Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère chargé de l'environnement

Demande d'examen au cas par cas préalable à la réalisation éventuelle d'une évaluation environnementale

Article R. 122-3 du code de l'environnement

cerfa
N° 14734*03

Ce formulaire sera publié sur le site internet de l'autorité environnementale
Avant de remplir cette demande, lire attentivement la notice explicative

Cadre réservé à l'autorité environnementale

Date de réception :	Dossier complet le :	N° d'enregistrement :
15/12/2022	15/12/2022	F-028-22-C-0187

1. Intitulé du projet

Autoroutes en Flux Libre Paris-Normandie

2. Identification du (ou des) maître(s) d'ouvrage ou du (ou des) pétitionnaire(s)

2.1 Personne physique

Nom

Prénom

2.2 Personne morale

Dénomination ou raison sociale : Sociétés des Autoroutes Paris-Normandie (SAPN)

Nom, prénom et qualité de la personne habilitée à représenter la personne morale : M. François CORNIER, Directeur Délégué de la Construction

RCS / SIRET : 6 3 2 0 5 4 0 2 9 0 0 3 1 9

Forme juridique : Société Anonyme

Joignez à votre demande l'annexe obligatoire n°1

3. Catégorie(s) applicable(s) du tableau des seuils et critères annexé à l'article R. 122-2 du code de l'environnement et dimensionnement correspondant du projet

N° de catégorie et sous-catégorie	Caractéristiques du projet au regard des seuils et critères de la catégorie *(Préciser les éventuelles rubriques issues d'autres nomenclatures (ICPE, IOTA, etc.)*
Article R122-2 Paragraphe II	Le projet consiste à passer en flux libre les autoroutes A13 et A14 entre Paris et Caen. Le projet consiste à modifier une infrastructure autorisée en 14 points (barrières et gares de péage) ; les modifications envisagées n'entrent pas dans les rubriques de l'annexe à l'article R.122-2 du code de l'environnement ; la présente demande d'examen au cas par cas est déposée en application du deuxième alinéa de l'art. R.122-2 II.

4. Caractéristiques générales du projet

Doivent être annexées au présent formulaire les pièces énoncées à la rubrique 8.1 du formulaire

4.1 Nature du projet, y compris les éventuels travaux de démolition

L'opération consiste à substituer au système de péage ouvert actuel des autoroutes A13 et A14 un système de péage en flux libre. Ce passage en flux libre passe par la pose de portiques flux libre puis par la déconstruction des barrières de péages actuelles. Les installations de péage concernées par ce projet de déploiement sont situées sur 14 sites (5 barrières pleine voie et 9 échangeurs / diffuseurs).

De manière générale, les principes d'aménagements sont:
• L'implantation de portiques flux libre, y compris équipements associés (zones d'arrêt, réseaux et abris techniques),
• La déconstruction des auvents, bâtiments et installations de péage,
• La déconstruction des plate-formes délaissées, la désimperméabilisation et le réaménagement des sites,
• La reconstitution d'une section courante à 2x2 ou 2x3 voies en lieu et place des actuelles gares de péage et le réaménagement des bretelles d'échangeurs à l'intérieur des emprises du Domaine Public Autoroutier Concédé,
• La reconstruction de places de parking pour poids-lourds en compensation des places déconstruites

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux données nominatives portées dans ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour ces données auprès du service destinataire.

4.2 Objectifs du projet

Les objectifs du projet de passage en flux libre des autoroutes A13 et A14 sont les suivants :
• Permettre un gain de temps en supprimant les arrêts aux péages,
• Fluidifier le trafic en résorbant les congestions se formant aux péages en période de fort trafic (week-end prolongés, départs en congés,...) ,
• Diminuer les émissions de gaz à effet de serre, de polluants et la consommation d'énergie et de carburant,
• Rendre l'autoroute plus respectueuse de l'environnement : diminution de la pollution lumineuse, désartificialisation des entonnements,
• Simplifier le parcours client : un paiement unique et non à chaque barrière de péage.

4.3 Décrivez sommairement le projet

4.3.1 dans sa phase travaux

Les travaux de mise en flux libre des autoroutes Paris-Normandie consistent à réaliser, sur chacun des 14 sites, les travaux suivants, scindés en trois phases.

Phase 1 : Travaux préparatoire (Les gares de péage sont toujours en service lors de cette phase)
• Installation des portiques flux libres et réalisation des zones d'arrêt et abris techniques, amenée des réseaux et test des installations
• Création des chenaux latéraux et passage en flux libre
• Préparation de l'infrastructure pour la phase 2.

Phase 2 : Circulation en chenal
• Dépose des auvents et déconstruction des barrières de péage et des entonnements existants
• Travaux permettant la création de la nouvelle configuration autoroutière au sein de la plate forme existante

Phase 3 : Circulation sur la nouvelle infrastructure autoroutière
• Travaux en rive - Raccordement des bretelles
• Travaux de renaturation des délaissés déminéralisés
• Travaux de mise à niveau de l'infrastructure.

Le détail du phasage est présenté dans l'ANNEXE 7 chapitre 1.4.2.

4.3.2 dans sa phase d'exploitation

En phase d'exploitation, les clients passeront à la vitesse limite autorisée (130 km/h en section courante et 70 km/h le long des bretelles) sous les portiques du flux libre. Ils ne s'arrêteront plus aux gares de péage pour payer le montant du péage. Les portiques flux libre, équipés d'antennes et de caméras détecteront le badge télépéage ou la plaque d'immatriculation. Un avis de prélèvement sera ensuite adressé au propriétaire du véhicule. Celui-ci pourra acquitter le montant par internet ou dans des points de paiement chez des partenaires.
Une signalisation spécifique, implantée le long de l'autoroute, indiquera aux automobilistes qu'ils sont sur une section à péage, et les moyens à leurs dispositions pour le régler.

4.4 A quelle(s) procédure(s) administrative(s) d'autorisation le projet a-t-il été ou sera-t-il soumis ?
La décision de l'autorité environnementale devra être jointe au(x) dossier(s) d'autorisation(s).

Le projet sera soumis aux procédures réglementaires environnementales ou d'urbanisme suivantes :
• des porter à connaissance Loi sur l'Eau du fait que les infrastructures sont déjà autorisées (selon différentes procédures dépendant du type d'aménagement et de sa période de réalisation)
• des permis de démolir pour déconstruire les auvents et bâtiments ayant fait l'objet d'un permis de construire
• des déclarations de travaux pour sites en site inscrit et des permis d'aménager pour sites en périmètre de monument historique
• mise en oeuvre de la séquence ERC et demande de dérogation pour la destruction d'espèces protégées sur les sites abritant des espèces protégées dans les auvents des gares de péage
• lorsque nécessaire, enregistrement ou déclaration ICPE pour le stockage et le traitement des matériaux en vue de leur réutilisation sur site

4.5 Dimensions et caractéristiques du projet et superficie globale de l'opération - préciser les unités de mesure utilisées

Grandeurs caractéristiques	Valeur(s)
• 14 sites concernés (5 barrières pleine voies et 9 échangeurs/diffuseurs) répartis sur plus de 200 km. • installation de 26 portiques flux libre • désartificialisation nette de 23 ha de chaussées autoroutières Les caractéristiques de chacun des sites sont fournies dans l'ANNEXE 7.	Voir les valeurs pour chaque site dans l'ANNEXE 7

4.6 Localisation du projet

Adresse et commune(s) d'implantation

Yvelines (78): Montesson, Carrières-sur-Seine, Chambourcy, Buchelay
Eure (27): Heudebouville, Vironvay, Incarville, Val-de-Reuil, Bourg-Achard, Honguemare-Guenouville, Toutainville, Bourneville, Etreville, Toutainville, Beuzeville,
Calvados (14): Quetteville, Saint-Benoit-d'Hebertot, Cagny, Banneville-la-Campagne, Bourneville, , Dozulé, Cricqueville-en-Auge, Troarn

Coordonnées géographiques[1] **Long.** _ _ ° _ _ ' _ _ " _ **Lat.** _ _ ° _ _ ' _ _ " _

Pour les catégories 5° a), 6° a), b) et c), 7°a), b) 9°a),b),c),d), 10°,11°a) b),12°,13°, 22°, 32°, 34°, 38° ; 43° a), b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement :

Point de départ : **Long.** 02°20'92"8 **Lat.** 48°51'20"46
Point d'arrivée : **Long.** 00°22'10"00 **Lat.** 49°10'59"00

Communes traversées :

Les communes traversées par le projet sont les suivantes :
Yvelines (78): Montesson, Carrières-sur-Seine, Chambourcy, Buchelay
Eure (27): Heudebouville, Vironvay, Incarville, Val-de-Reuil, Bourg-Achard, Honguemare-Guenouville, Toutainville, Bourneville, Etreville, Toutainville, Beuzeville,
Calvados (14): Quetteville, Saint-Benoit-d'Hebertot, Cagny, Banneville-la-Campagne, Bourneville, , Dozulé, Cricqueville-en-Auge, Troarn

Joignez à votre demande les annexes n° 2 à 6

4.7 S'agit-il d'une modification/extension d'une installation ou d'un ouvrage existant ? Oui [X] Non [ ]

4.7.1 Si oui, cette installation ou cet ouvrage a-t-il fait l'objet d'une évaluation environnementale ? Oui [X] Non [ ]

4.7.2 Si oui, décrivez sommairement les différentes composantes de votre projet et indiquez à quelle date il a été autorisé ?

Les 14 sites sur lesquels vont être implantés les aménagements permettant le passage en flux libre d'A13 et A14 ont fait l'objet d'autorisation/déclaration au titre de la loi sur l'eau entre 1989 et 2019 en fonction des aménagements des autoroutes (régularisation, construction, protection de la ressource en eau, élargissements, ...)

[1] Pour l'outre-mer, voir notice explicative

5. Sensibilité environnementale de la zone d'implantation envisagée

Afin de réunir les informations nécessaires pour remplir le tableau ci-dessous, vous pouvez vous rapprocher des services instructeurs, et vous référer notamment à l'outil de cartographie interactive CARMEN, disponible sur le site de chaque direction régionale.
Le site Internet du ministère en charge de l'environnement vous propose, dans la rubrique concernant la demande de cas par cas, la liste des sites internet où trouver les données environnementales par région utiles pour remplir le formulaire.

Le projet se situe-t-il :	Oui	Non	Lequel/Laquelle ?
Dans une zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique de type I ou II (ZNIEFF) ?	☒	☒	Certains aménagements sont dans des ZNIEFF ou en limite. Il s'agit des sites suivants : Chambourcy, Toutainville. et Dozulé. La localisation des sites par rapport à ces zonages est détaillée dans l'ANNEXE 7.
En zone de montagne ?	☐	☒	Non concerné
Dans une zone couverte par un arrêté de protection de biotope ?	☐	☒	Non concerné
Sur le territoire d'une commune littorale ?	☐	☒	Non concerné
Dans un parc national, un parc naturel marin, une réserve naturelle (nationale ou régionale), une zone de conservation halieutique ou un parc naturel régional ?	☒	☒	Les sites de Bourg-Achard , Bourneville Principal, Bourneville Annexe et Toutainville sont dans le périmètre du Parc Naturel Régional des Boucles de la Seine. La localisation de chaque site concerné par rapport au PNR est détaillée en ANNEXE 7.
Sur un territoire couvert par un plan de prévention du bruit, arrêté ou le cas échéant, en cours d'élaboration ?	☒	☐	PPEB des Yvelines approuvé le 16/04/2019. PPEB de l'Eure approuvé le 16/11/2020. PPEB du Calvados approuvé le 16/11/2020.
Dans un bien inscrit au patrimoine mondial ou sa zone tampon, un monument historique ou ses abords ou un site patrimonial remarquable ?	☒	☒	Certains aménagements prennent place dans les périmètres de protection d'abords de monuments historiques. Il s'agit des sites suivants : Chambourcy et Bourneville Principal. Le détail pour chaque aménagement est disponible en ANNEXE 7.
Dans une zone humide ayant fait l'objet d'une délimitation ?	☒	☒	Les inventaires de terrain ont permis d'identifier et de délimiter des zones humides sur les seuls sites de Heudebouville, Beuzeville et Dozulé. Le détail pour chaque aménagement est disponible en ANNEXE 7.

Dans une commune couverte par un plan de prévention des risques naturels prévisibles (PPRN) ou par un plan de prévention des risques technologiques (PPRT) ? Si oui, est-il prescrit ou approuvé ?	☒	☒	Certains aménagements sont dans des communes couvertes par des PPRN. Il s'agit des sites suivants : Montesson (PPRN), site concerné par des zones de cavités souterraines et Heudebouville (PPRI), site hors zones inondables. Le détail pour chaque aménagement est disponible en ANNEXE 7. Pour Montesson, approuvé le 4/08/2022 et Heudebouville prescrit le 10/01/2020.
Dans un site ou sur des sols pollués ?	☐	☒	Certains aménagements sont à proximité de sites et sols pollués. Le détail pour chaque aménagement est disponible en ANNEXE 7.
Dans une zone de répartition des eaux ?	☒	☒	Certains aménagements sont dans des zones de répartition des eaux. Il s'agit des sites suivants : Montesson, Chambourcy, Buchelay, Heudebouville, Incarville, Bourg-Achard, Bourneville principal, Bourneville annexe, Toutainville dans la ZRE Albien, Dozulé, Troarn, Cagny dans la ZRE du Bajo-Bathonien. Le détail pour chaque aménagement est présenté en en ANNEXE 7.
Dans un périmètre de protection rapprochée d'un captage d'eau destiné à la consommation humaine ou d'eau minérale naturelle ?	☒	☒	Certains aménagements sont dans un périmètre de protection rapprochée d'un captage d'eau destiné à la consommation humaine. Il s'agit des sites suivants : Buchelay, Bourg-Achard et Quetteville. Le détail pour chaque aménagement est disponible en ANNEXE 7.
Dans un site inscrit ?	☒	☒	Les sites de Quetteville et Dozulé sont localisés dans des sites inscrits. Le détail pour chaque aménagement est disponible en ANNEXE 7.
Le projet se situe-t-il, dans ou à proximité :	**Oui**	**Non**	**Lequel et à quelle distance ?**
D'un site Natura 2000 ?	☒	☒	Une partie des aménagements du site de Buchelay se situe dans un site Natura 2000. Une partie des aménagements du site de Toutainville se situe en limite de site Natura Des sites Natura 2000 prennent place à moins de 5km des sites d'Incarville, Bourg-Achard, Toutainville et Beuzeville. Le détail pour chaque aménagement est fourni en ANNEXE 7.
D'un site classé ?	☐	☒	Aucun aménagement n'est dans un site classé.

6. Caractéristiques de l'impact potentiel du projet sur l'environnement et la santé humaine au vu des informations disponibles

6.1 Le projet envisagé est-il susceptible d'avoir les incidences notables suivantes ?
Veuillez compléter le tableau suivant :

Incidences potentielles		Oui	Non	De quelle nature ? De quelle importance ? *Appréciez sommairement l'impact potentiel*
Ressources	Engendre-t-il des prélèvements d'eau ? Si oui, dans quel milieu ?	☐	☒	Pas de prélèvements d'eau prévus pour la réalisation des aménagements ou en phase d'exploitation.
	Impliquera-t-il des drainages / ou des modifications prévisibles des masses d'eau souterraines ?	☐	☒	Les travaux de terrassements prévus sont superficiels de l'ordre de 1,20 m de profondeur et sont sans effets sur les eaux souterraines. Le détail pour chaque aménagement est disponible en ANNEXE 7.
	Est-il excédentaire en matériaux ?	☒	☐	A l'échelle du projet, l'évaluation du mouvement des matériaux prenant en compte les quantités des différents matériaux issus de la démolition/ déconstruction des infrastructures et les besoins de matériaux pour réaliser les aménagements conduit à un résultat excédentaire sur certaines natures de matériaux, même s'il est recherché une revalorisation directement sur site des matériaux issus de la déconstruction. La gestion des matériaux est décrite dans l'ANNEXE 7.
	Est-il déficitaire en matériaux ? Si oui, utilise-t-il les ressources naturelles du sol ou du sous-sol ?	☒	☐	A l'échelle du projet, l'évaluation du mouvement des matériaux prenant en compte les quantités des différents matériaux issus de la démolition/ déconstruction des infrastructures et les besoins de matériaux pour réaliser les aménagements conduit à un résultat déficitaire sur certaines natures de matériaux, même s'il est recherché une revalorisation directement sur site des matériaux issus de la déconstruction. La gestion des matériaux est décrite dans l'ANNEXE 7.
Milieu naturel	Est-il susceptible d'entraîner des perturbations, des dégradations, des destructions de la biodiversité existante : faune, flore, habitats, continuités écologiques ?	☐	☒	Le projet n'est pas de nature à avoir un effet sur la biodiversité dans la mesure où les aménagements sont réalisés dans le DPAC, essentiellement dans des zones déjà imperméabilisés ou intégrant des habitats anthropiques sans enjeu écologique. Toutefois sur les sites de Bourneville Principal et annexe, Beuzeville, Quetteville et Dozulé, des effets résiduels ont été identifiés concernant les nids de moineaux dans les auvents des gares de péage. Aucun corridor fonctionnel n'est intercepté par le projet. Les éléments écologiques sont décrits site par site dans l'ANNEXE 7.
	Si le projet est situé dans ou à proximité d'un site Natura 2000, est-il susceptible d'avoir un impact sur un habitat / une espèce inscrit(e) au Formulaire Standard de Données du site ?	☐	☒	Le projet n'est pas de nature à avoir un effet sur les sites Natura 2000 (habitats et espèces) étant donné que les aménagements prévus sont réalisés dans les emprises du DPAC et dans des zones déjà imperméabilisées essentiellement. De plus, les zones sur lesquels les aménagements sont prévus ne sont pas des zones particulièrement favorables pour les espèces caractéristiques des sites Natura 2000. Le détail pour chaque aménagement est disponible en ANNEXE 7.

	Est-il susceptible d'avoir des incidences sur les autres zones à sensibilité particulière énumérées au 5.2 du présent formulaire ?	☐	☒	Non concerné
	Engendre-t-il la consommation d'espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ?	☐	☒	Le projet n'est pas de nature à réduire les espaces naturels, agricoles et forestiers étant donné que les emprises des aménagements restent dans le DPAC et sont limitées aux zones déjà imperméabilisées ou à des habitats anthropiques de bords de route. Il prévoit par ailleurs la désartificialisation nette de 23 ha de chaussées. Le détail pour chaque aménagement est disponible en ANNEXE 7.
Risques	Est-il concerné par des risques technologiques ?	☐	☒	Non concerné Le détail pour chaque aménagement (distance aux ICPE, ...) est disponible en ANNEXE 7.
	Est-il concerné par des risques naturels ?	☒	☐	Les risques naturels répertoriés au niveau des aménagements sont relatifs aux remontées de nappes, aux cavités souterraines, séismes et au retrait-gonflement des argiles. Le détail pour chaque aménagement est disponible en ANNEXE 7.
	Engendre-t-il des risques sanitaires ? Est-il concerné par des risques sanitaires ?	☐ ☐	☒ ☒	Le projet n'engendre pas et n'est pas concerné par des risques sanitaires. Le détail pour chaque aménagement est disponible en ANNEXE 7.
Nuisances	Engendre-t-il des déplacements/des trafics	☐	☒	A l'échelle globale du projet, la mise en flux libre de l'A13 / A14 permet un gain de temps (2 minutes 15 secondes) sur l'ensemble du trajet Paris-Caen. Le projet n'est pas de nature à générer des déplacements ou des trafics induits sur l'autoroute.
	Est-il source de bruit ? Est-il concerné par des nuisances sonores ?	☒ ☒	☒ ☐	Le projet présente un effet sur les émissions sonores au niveau des barrières de péage. Les modélisations acoustiques montrent, au sens réglementaire du terme, une augmentation significative de la contribution sonore du projet sur 3 sites. Il est prévu dans le cadre du projet la mise en place de protections acoustiques à la source et d'isolations de façade pour résorber les hausses et se conformer à la réglementation. Le détail pour chaque aménagement est disponible en ANNEXE 7.

	Engendre-t-il des odeurs ? Est-il concerné par des nuisances olfactives ?	☐ ☐	☒ ☒	Les aménagements ne sont pas de nature à générer des odeurs étant donné qu'il s'agit seulement de l'ajustement de l'autoroute en passage en flux libre. Ils ne sont pas concernés par des nuisances olfactives étant donné qu'ils ne sont pas à proximité de sources d'odeurs.
	Engendre-t-il des vibrations ? Est-il concerné par des vibrations ?	☐ ☐	☒ ☒	Les aménagements en question ne provoquent pas de vibrations et le projet n'engendre pas d'évolution du trafic. Ils ne sont pas concernés par des vibrations étant donné que dans l'environnement proche il n'y a pas de sources de vibrations.
	Engendre-t-il des émissions lumineuses ? Est-il concerné par des émissions lumineuses ?	☐ ☐	☒ ☒	La déconstruction des gares de péage s'accompagne d'une suppression des émissions lumineuses au niveau de ces gares. A proximité du projet, il n'y a pas de sources d'émissions lumineuses.
Emissions	Engendre-t-il des rejets dans l'air ?	☐	☒	Le projet entraîne une diminution des émissions des principaux polluants routiers : NOx, NMVOC, Cr, Ni, As, SO2, Benzo-a-Pyrène, Benzène, Butadiène, PM10, PM2,5. Par contre, l'augmentation de la vitesse moyenne génère une augmentation des émissions de monoxyde de carbone sur les 5 sites de BPV. Toutefois, ces émissions ne génèrent pas de nuisances au vu du contexte environnemental et humain de l'autoroute. Le détail est disponible en ANNEXE 7
	Engendre-t-il des rejets liquides ? Si oui, dans quel milieu ?	☐	☒	La suppression des zones de péage entraine une diminution d'environ 23 ha de surfaces imperméabilisées contribuant à une diminution des rejets (en volume et en débit) des eaux de plate-forme vers le milieu naturel. Les eaux pluviales tombant sur les surfaces désimperméabilisées renaturées s'infiltreront directement dans les sols reconstitués. Le détail pour chaque aménagement est disponible en ANNEXE 7.
	Engendre-t-il des effluents ?	☐	☒	Le projet ne sera pas à l'origine d'effluents
	Engendre-t-il la production de déchets non dangereux, inertes, dangereux ?	☒	☐	Les travaux de déconstruction des péages et la désimperméabilisation des zones à renaturer va générer des matériaux qui seront réutilisés in situ ou dans des filières extérieures. La démarche est détaillées en ANNEXE 7.

Patrimoine / Cadre de vie / Population	Est-il susceptible de porter atteinte au patrimoine architectural, culturel, archéologique et paysager ?	☐	☒	Le projet n'est pas susceptible de porter atteinte au patrimoine architectural, culturel, archéologique et paysager dans la mesure où les aménagements sont réalisés dans la délimitation du domaine public autoroutier. Le détail pour chaque aménagement est disponible en ANNEXE 7.
	Engendre-t-il des modifications sur les activités humaines (agriculture, sylviculture, urbanisme, aménagements), notamment l'usage du sol ?	☐	☒	Les aménagements sont réalisés dans la délimitation du domaine public autoroutier. Aucune modification sur l'activité humaine et l'usage des sols n'est à prévoir.

6.2 Les incidences du projet identifiées au 6.1 sont-elles susceptibles d'être cumulées avec d'autres projets existants ou approuvés ?

Oui ☐ **Non** ☒ Si oui, décrivez lesquelles :

Les incidences du projet flux libre avec les projets existants ou approuvés suivants ont été étudiées :
- complément du demi-diffuseur d'Heudebouville sur l'autoroute A13,
- projet du Contournement Est de Rouen dont le raccordement à l'autoroute A13 est prévu à proximité de l'échangeur d'Incarville,

6.3 Les incidences du projet identifiées au 6.1 sont-elles susceptibles d'avoir des effets de nature transfrontière ?

Oui ☐ **Non** ☒ Si oui, décrivez lesquels :

6.4 Description, le cas échéant, des mesures et des caractéristiques du projet destinées à éviter ou réduire les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine (pour plus de précision, il vous est possible de joindre une annexe traitant de ces éléments) :

Le projet permet une réduction des consommations de carburants et d'électricité, ainsi que la déminéralisation de 23 ha de chaussées.

Les mesures principales prises dans le cadre du projet sont :

• Recherche d'optimisation de la réutilisation sur site des matériaux issus des déconstructions, ou vers des filières de recyclage appropriée en cas d'impossibilité,

• Mise en oeuvre par l'entreprise d'un Plan d'Assurance Environnement (PAE) pour anticiper les impacts du chantier,

• Adaptation du calendrier des travaux de débroussaillage,

• Mise en défend des zones à enjeux écologique,

• Précautions lors du débroussaillage et du décapage vis-à-vis des espèces exotiques envahissantes,

• Mise en place, lorsque nécessaire, de protections sonores,

• Utilisation des bassins de traitement autoroutiers existants pour le traitement des eaux pendant la phase chantier puis la phase d'exploitation.

Le détail pour chaque aménagement est disponible en ANNEXE 7.

7. Auto-évaluation (facultatif)

Au regard du formulaire rempli, estimez-vous qu'il est nécessaire que votre projet fasse l'objet d'une évaluation environnementale ou qu'il devrait en être dispensé ? Expliquez pourquoi.

Le projet ne nécessite pas d'évaluation environnementale, du fait que, comme le montre l'étude des effets du projet dans l'annexe 7 :

• Le projet apporte des effets globaux positifs pérennes sur le trafic, la qualité de l'air, les émissions de GES, les consommations d'énergie et l'artificialisation des sols,

• le projet permet de limiter la pollution lumineuse et de diminuer l'exposition aux ondes électromagnétiques au droit du péage

• la mise en place de mesures d'évitement et de réduction conduit à des impacts résiduels négligeables, notamment pour l'impact acoustique et les espèces protégées

8. Annexes

8.1 Annexes obligatoires

	Objet	
1	Document CERFA n°14734 intitulé « informations nominatives relatives au maître d'ouvrage ou pétitionnaire » - **non publié** ;	☒
2	Un plan de situation au 1/25 000 ou, à défaut, à une échelle comprise entre 1/16 000 et 1/64 000 (Il peut s'agir d'extraits cartographiques du document d'urbanisme s'il existe) ;	☒
3	Au minimum, 2 photographies datées de la zone d'implantation, avec une localisation cartographique des prises de vue, l'une devant permettre de situer le projet dans l'environnement proche et l'autre de le situer dans le paysage lointain ;	☒
4	Un plan du projet ou, pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux catégories *5° a), 6°a), b) et c), 7°a), b), 9°a), b), c), d),10°,11°a), b), 12°, 13°, 22°, 32, 38° ; 43° a) et b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement* un projet de tracé ou une enveloppe de tracé ;	☒
5	Sauf pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux *5° a), 6°a), b) et c), 7° a), b), 9°a), b), c), d), 10°,11°a), b), 12°, 13°, 22°, 32, 38° ; 43° a) et b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement :* plan des abords du projet (100 mètres au minimum) pouvant prendre la forme de photos aériennes datées et complétées si nécessaire selon les évolutions récentes, à une échelle comprise entre 1/2 000 et 1/5 000. Ce plan devra préciser l'affectation des constructions et terrains avoisinants ainsi que les canaux, plans d'eau et cours d'eau ;	☒
6	Si le projet est situé dans un site Natura 2000, un plan de situation détaillé du projet par rapport à ce site. Dans les autres cas, une carte permettant de localiser le projet par rapport aux sites Natura 2000 sur lesquels le projet est susceptible d'avoir des effets.	☒

8.2 Autres annexes volontairement transmises par le maître d'ouvrage ou pétitionnaire

Veuillez compléter le tableau ci-joint en indiquant les annexes jointes au présent formulaire d'évaluation, ainsi que les parties auxquelles elles se rattachent

Objet
ANNEXE 7 : Analyse des enjeux, effets et mesures à l'échelle globale du projet et site par site ANNEXE 8 : Étude trafic ANNEXE 9 : Études qualité de l'air

9. Engagement et signature

Je certifie sur l'honneur l'exactitude des renseignements ci-dessus ☒

Fait à Senlis le, 14 décembre 2022

Signature François CORNIER

Annexe 2 : Plan de situation des 14 sites à l'échelle globale
Plan de localisation par site

Site de CAGNY

Site de TROARN

Site de DOZULE

Site de QUETTEVILLE

Site de BEUZEVILLE

Site de BOURNEVILLE Principal

Site de BOURNEVILLE Annexe

Site d'INCARVILLE

Site de HEUDEBOUVILLE

Site de BUCHELAY

Site de CHAMBOURCY

Site de MONTESSON

Site de TOUTAINVILLE

Site de BOURG-ACHARD

Légende :

: Sites d'aménagements du passage en flux libre.

Maître d'ouvrage : sanef, une société d'Abertis

Maître d'oeuvre: setec

AUTOROUTES EN FLUX LIBRE PARIS-NORMANDIE

MAITRISE D'ŒUVRE ET ASSISTANCE A MAITRISE D'OUVRAGE GENIE CIVIL

PLAN DE SITUATION DES SITES

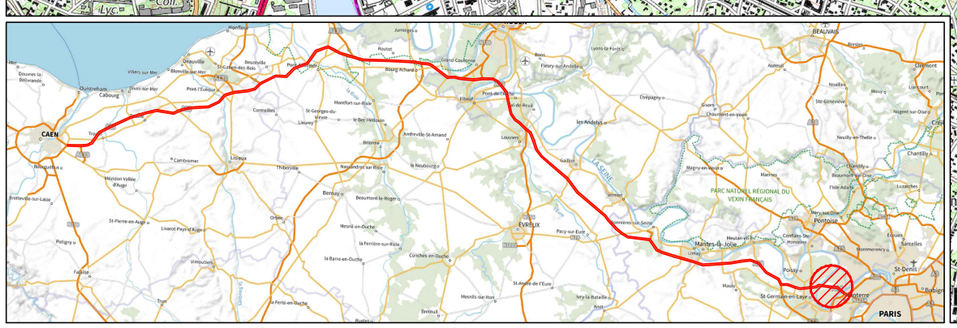
Sept. 2022	Ech : 1/550 000	FOLIO : 1/1	Indice: A1

Autoroute EN FLUX LIBRE PARIS - NORMANDIE

CAEN

PARIS

Site de MONTESSON



Maître d'ouvrage : sanef — une société d'Abertis

Maître d'oeuvre : setec

AUTOROUTES EN FLUX LIBRE PARIS-NORMANDIE
MAITRISE D'ŒUVRE ET ASSISTANCE A MAITRISE D'OUVRAGE GENIE CIVIL

Carte de localisation des sites - Sites de MORAINVILLIERS
Site de MONTESSON

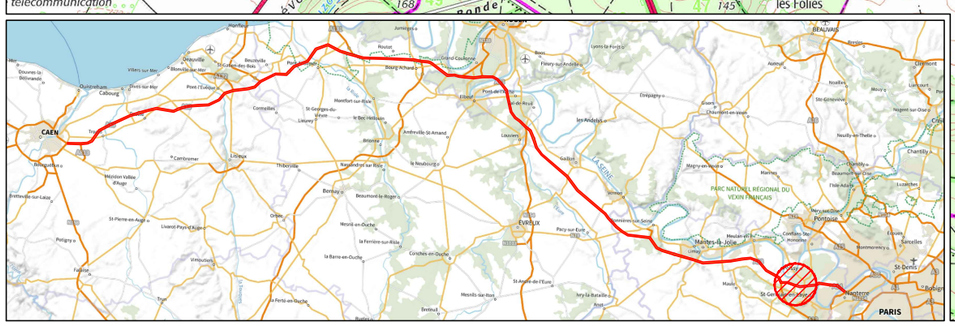
Sept. 2022	Ech : 1/25 000	FOLIO 1/1	Indice : A0

Autoroute EN FLUX LIBRE — PARIS - NORMANDIE

CAEN

PARIS

Site de CHAMBOURCY



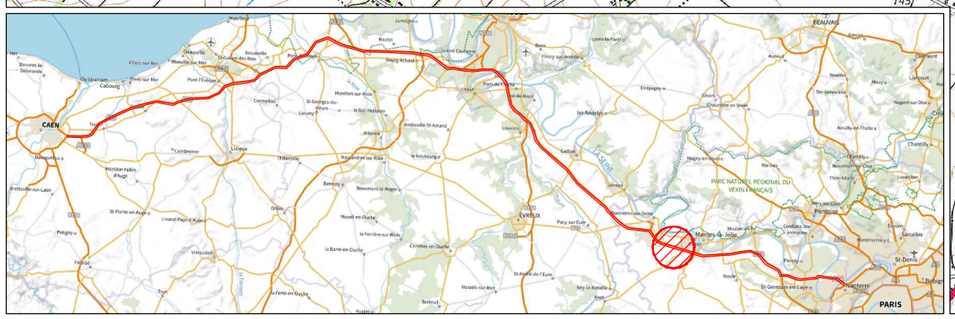
Maître d'ouvrage : sanef, une société d'Abertis	AUTOROUTES EN FLUX LIBRE PARIS-NORMANDIE MAITRISE D'ŒUVRE ET ASSISTANCE A MAITRISE D'OUVRAGE GENIE CIVIL			Autoroute EN FLUX LIBRE PARIS - NORMANDIE
Maître d'oeuvre: setec	Carte de localisation des sites - Sites de MORAINVILLIERS Site de CHAMBOURCY			
	Sept. 2022	Ech : 1/25 000	FOLIO 1/1	Indice : A0

CAEN

PARIS

Site de BUCHELAY définitif

Site de BUCHELAY



Maître d'ouvrage : sanef, une société d'Abertis

Maître d'oeuvre : setec

AUTOROUTES EN FLUX LIBRE PARIS-NORMANDIE
MAITRISE D'ŒUVRE ET ASSISTANCE A MAITRISE D'OUVRAGE GENIE CIVIL

Carte de localisation des sites - Sites de MORAINVILLIERS
Site de BUCHELAY

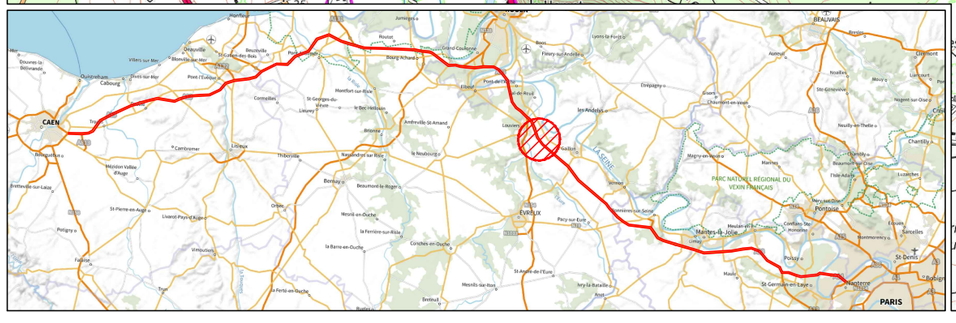
Déc. 2022	Ech : 1/25 000	FOLIO 1/1	Indice : A0

Autoroute EN FLUX LIBRE PARIS - NORMANDIE

CAEN

PARIS

Site de HEUDEBOUVILLE



Maître d'ouvrage : sanef — une société d'Abertis

Maître d'oeuvre : setec

AUTOROUTES EN FLUX LIBRE PARIS-NORMANDIE
MAITRISE D'ŒUVRE ET ASSISTANCE A MAITRISE D'OUVRAGE GENIE CIVIL

Carte de localisation des sites - Sites de GAILLON
Site d'HEUDEBOUVILLE

Sept. 2022	Ech : 1/25 000	FOLIO 1/1	Indice : A0

Autoroute EN FLUX LIBRE — PARIS - NORMANDIE

CAEN

PARIS

Site d'INCARVILLE

Enclave de la Commune du Vaudreuil

Enclave de la Commune d'Incarville

Enclave de la Commune de Val-de-Reuil

BORD-LOUVIERS

VAL-DE-REUIL

Notre-Dame

le Vaudreuil

St-Cyr

Incarville

LOUVIERS

St-Pierre-du-Vauvray

St-Etienne-du-Vauvray

Andé

Tostes

Testelet

les Banques de Tostes

les Cotasseries

les Galots

les Banques

le Bois des Vignes

le Clos Poulet

les Régales

les Femmes Enterrées

le Cable

Bois du Tir

Bois du Défend

Anc. Maison Forest. de St-Lubin

Mais. Forest. du Testelet

Mais. Forest. d'Incarville

Mais. Forest. des Fosses

Aires de Repos de Bord

les Civiets

les Prés Mollet

les Hauts Prés

les Bas Prés

les Pâtures

la Métairie

Ste-Marguerite

Château de Maigremont

Parc d'Affaires les Portes

la Maison Blanche

le Certel

la Noë Bardin

le Buisson

les Vendaises

l'Ormet

le Bout des Jardins

le Séquillon

Parc Industriel de St-Pierre-du-Vauvray

la Chaussée

les Longs Champs

le Petit Mont

le Pré Morel

le Clos Benoist

les Champs Haley

la Petite Couture

les Grandes Vignes

la Thuillière

le Mesnil

les Pendants

le Petit Buc

le Buc

le Rion

les Friches

le Courtillier

le Posoir

la Haute Villette

Nouveau Monde

la Cerisaie

Haute Crémonville

Basse Crémonville

le Fond du Vallet

les Marais

le Carrefour

la Côte Blanche

St-Germain

la Londe

l'Épine Enguerrand

Hildevert

Ferme du Vieux Rouen

Ferme de la Motte

Ferme du Bas Parc

la Trésorerie

le Suret

la Cotillière

le Cavé

Tête Cabot

les Tilleuls

le Clos Beguin

le Grand Rond

la Salle

le Chemin de Louviers

la Mare du Coq

Vestiges archéologiques

Château des Sablons

Gra... Noë

les Vallées

les Fossettes

les Sablons

Eure

Morte

Voie verte

GR 222

GR 2 variante

Autoroute A13

Autoroute A154

D 6015

D 71

D 313

D 110

Maître d'ouvrage : sanef, une société d'Abertis

Maître d'oeuvre : setec

AUTOROUTES EN FLUX LIBRE PARIS-NORMANDIE
MAITRISE D'ŒUVRE ET ASSISTANCE A MAITRISE D'OUVRAGE GENIE CIVIL

Carte de localisation des sites - Sites de GAILLON
Site d'Incarville

Sept. 2022	Ech : 1/25 000	FOLIO 1/1	Indice : A0

Autoroute EN FLUX LIBRE PARIS - NORMANDIE

CAEN

PARIS

Site de BOURG-ACHARD

Commune d'Honguemare-Guenouville

Honguemare

Barneville-sur-Seine

Bourg-Achard

Bouquetot

Bosgouet

la Trinité-de-Thouberville

St-Gilles

Autoroute de Normandie

A 28

A 13

D 675

D 91

D 313E

D 83

D 144

Vallée de l'Aubrière

Vallée du Fournel

les Longues Vallées

Bois d'Offranville

Bois des Bruyères

Mare au Guay

Mare Noé

Mare Asselin

Mare des Temples

Fosse Cossex

Fosse Lingot

Val Acard

Côte de Mauny

GR 23

Thibouville

Guenouville

le Moulin de Thibouville

les Freyers

la Dorerie

la Barillière

le Froc Pinel

le Pavillon

la Neuville

St-Paul

St-Michel

les Longs Champs

la Mare Loisel

la Mare Fraîche

le Mesnil

la Calenderie

Bercaville

les Rufaux

le Moulin du Pin

le Bel-Air

le Passe-Temps

le Beau Pin

les Mitriaux

les Rues

la Vieille Route

le Moulin à Vent

la Ferme de Verneuil

St-Hilaire

le Vieux Bouquetot

le Feugré

les Rouets

le Tac

Haut Marette

la Mageonnerie

la Poterie

la Marette

Déchèterie

l'Épine au Renard

le Fay

la Mancellerie

la Bouillerie

le Clos Normand

Hameau Léger

le Moulin Quicangrogne

la Rue des Portes

la Mare Servin

les Honguemarettes

le Mont Laurent

le Val Postel

la Bouteillerie

le Nofy

le Perrey

la Mercerie

Haut Croth

Ferme du But

Ferme des Roitiers

Ferme du Bois de la Mare

Château du Fay

Val Coquin

le Mohue

la Grégerie

l'Ouine de Vas

Péage

le Moulin Vacquet

Ferme du Pin

Château d'Automne

la Gantrie

la Boularderie

la Bouetterie

l'Évêquerie

la Halboterie

la Féronnerie

le Moulin à Vent de la Jalousie

la Bidaudière

Bois des Monts

les Vallets

le Moulin à Vent de Crève-Cœur

la Houssaye

la Cavée Renard

la Bourgeoiserie

la Rue de Mauny

Croix Simon

les Hautes Terres

le Vallot

la Mare Foulon

la Fromagère

la Coquinerie

les Varras

Vente des Têtes

Vente Isabel

les Cotelles

la Rouge Mare

la Blanche Poule

le Moulin Neuf

le Maupas

Aire de Service de Bosgouet Nord

Aire de Service de Bosgouet Sud

Ferme du Moulin à Vent

Beau Soleil

Ferme du Manoir

le Petit Noël

les Longuemares

Caillemare

Frémont

Rhélie

les Landriers

Offranville

le Petit Pays

la Goussinière

les Gobelins

Malmain

Ferme du Mesnil

Maison Forestière de Bosgouet

le Mesnil

les Sapins Normands

les Prés aux Bœufs

les Jouveaux

Forestière du Vallon des Rangs

Route

Chât.

Cim.

Ec.

Mon.

Ant.

Chap.

Tr.

Pig.

Col.

St. épur.

P. électr.

Ch. Éc.

Mare de Caillemare

Mare des Temples

Maître d'ouvrage : saner, une société d'Abertis

Maître d'oeuvre : setec

AUTOROUTES EN FLUX LIBRE PARIS-NORMANDIE
MAITRISE D'ŒUVRE ET ASSISTANCE A MAITRISE D'OUVRAGE GENIE CIVIL

Carte de localisation des sites - Sites de BOURG-ACHARD
Site de BOURG-ACHARD

Sept. 2022	Ech : 1/25 000	FOLIO 1/1	Indice : A0

Autoroute EN FLUX LIBRE PARIS - NORMANDIE

CAEN

PARIS

N

Site de BOURNEVILLE Annexe

Commune de Bourneville-Sainte-Croix

0,15 C Tocqueville

Bourneville

0,4 C Valletot

0,7 C Étréville

0,2 C Cauverville-
-en-Roumois

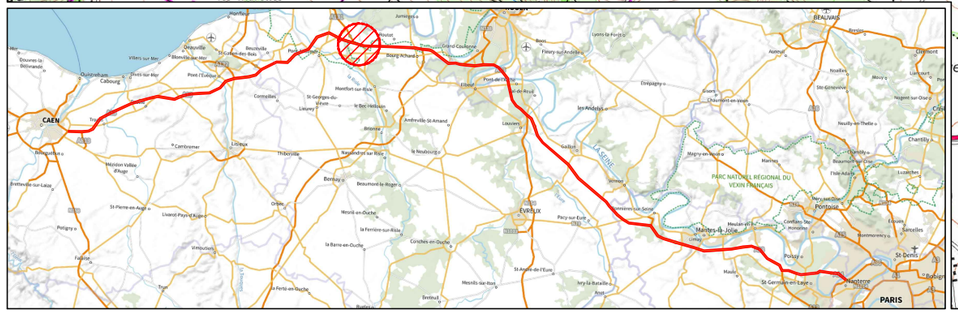
0,2 C Colletot

0,3 C Éturqueraye

0,5 C la Haye-Aubrée

DE LA SEINE-MARITIME

la Croix
le Chemin Perrey
Fonds de la Motte
la Motte
le Lieu Rideau
les Topsents
les Laquaizes
les Hemerys
Mare du Hamel
D 89
les Duthuits
la Mare Morin
la Chevalerie
le Genetey
les Bourguignons
le Moulin de Brotonne
le Carrefour
Chât. d'eau
le Bel-Air
les Marettes
Fermes de Brotonne
Petit Brotonne
Gribeaumare
le Bocage
la Cabotterie
la Sente à la Demoiselle
le Fouret
le Monthulet
le Thuit
Mare du Thuit
la Houssaye
Ferme de la Bouque
la Ferté
D 139E
D 139
Chemin de la Boulière
Allée Yves Pierre
Allée Jeanine
Allée Edmond
Route Forestière du Chemin de la Mare
Chemin de la Mare
Chemin de la Rue Godefroy
la Londe
Maison Forestière du Parquet
les Fiefs
la Lisière
les Desrue
la Rue du Bois
l'Engénieur
Chopillard
la Campagne de l'Aumône
Croix Mauduit
la Boulière
Mare des Cats
les Monts de Caux
les Dorés
les Comte
les Purins
les Mariés
les Colmines
Beaulieu
la Cour de Bourneville
Bois de Chopillard
les Vesques
les Bos
la Mare Vidée
les Quatre Acres
le Bosquet du Rey
l'Aigle
Notre-Dame de Lourdes
le Fond de Vienne
la Grand-Rue
D 90
les Malous
Vienne
les Descha
Amfreville
les Gris
Martonne
la Bataille
les Chions
les Fèves
les Mares
les Bordeaux
les Épivents
les Haules
Aire d'Éturqueraye
St-Laurent
la Basse Rue
les Léger
les Morisses
les Cholets
la Bonne Vierge
la Loge
la Mare Loquet
la Fonderaie
la Chapelle Brestot
D 144
D 675
l'Écu
les Beaudoins
Mare d'Inglemare
la Vièville
Médine
la Fontaine
St-Étienne
la Fosse d'Aubin
Carrefour de Médine
la Mare
la Campagne des Durand
le Haut de Colletot
Fatouville
le Clement
le Chêne Maillet
la Côte à Coqs
le Guerrier
la Fosse Verte
Poste électrique
les Clos Serpette
Pont de Calouet
les Bénard
les Coqs
la Londe
la Bataille
Poste gaz
Chât. le Montlivet
Pig.
St. épur.
Éc.
Cim.
Tr.
Mon.
Ant.
Colomb.
Fond des Mares
la Bataille
les Argillières
Butte du Moulin
la Ferme de Beaumont
Lilletot
les Bouttières de Trouville
Hongreville
Sous les Mares
la Cour Ferrand
Perrey Ancienne voie romaine
A 131
les Fontaines
Aire de Repos de Josapha
le Moulin
Aire de Repos du Moulin
la Croix Valleran
l'Église
le Cabaret
Maison du Pain
Château du Hamel
la Prévôté
les Clausets
Ferme de l'Épinay
Bois du Hamel
les Coquets
le Chemin du Pont
les Quatre Vents
la Béranguerie
les Boursis
Silo
les Fons
St Georges
Fonds Pierraux
le Lieuvin
les Parquets
Hameau Thomas
le Chemin de Rouen
Trottemare
Bois d'Iclon
Ferme du Gros Pommier
la Côte
les Cauvins
Bois de St-Laurent
les Cardonnets
l'Image
Bois du But
Mare de la Ville
les Marettes
Chemin de la Prévôté
Sente Satan
Sente des Écoliers
Pylles
Champs
Péage
D 573
D 179E
D 89
D 675
D 139
D 139E
D 89
D 90
CR 23
CR



Maître d'ouvrage : sanef — une société d'Abertis

Maître d'oeuvre : setec

AUTOROUTES EN FLUX LIBRE PARIS-NORMANDIE
MAITRISE D'ŒUVRE ET ASSISTANCE A MAITRISE D'OUVRAGE GENIE CIVIL

Carte de localisation des sites - Sites de BOURG-ACHARD
Site de BOURNEVILLE Annexe

Sept. 2022	Ech : 1/25 000	FOLIO 1/1	Indice : A0

Autoroute EN FLUX LIBRE PARIS - NORMANDIE

CAEN

PARIS

Site de BOURNEVILLE Principale

Commune de Bourneville-Sainte-Croix

Commune du Perrey

D E L A S E I N

St-Thurien

St-Ouen-des-Champs

Fourmetot

Tocqueville

Bourneville

Étréville

Valletot

les Coudres

Hongreville

Lilletot

Hameau du Chouquet

Hameau de la Barre

Hameau Auzoux

Hameau Thomas

la Croisée

la Valencine

la Croix du Fay

la Fosse Masselin

la Beranguerie

la Mare Morin

la Fosse Verte

la Grand-Rue

la Bataille

la Basse Rue

la Boulière

la Londe

les Clémentes

les Colmines

les Mariés

les Malous

les Bénard

les Parquets

les Cauvins

les Groslons

les Fouillet

les Morisses

les Léger

les Boursis

les Argillières

les Fontaines

les Clauseis

les Marettes

les Longs Champs

la Sente à la Demoiselle

la Religion

la Fontaine

la Vieville

la Cour de Bourneville

la Côte à Coqs

la Côte

la Cour Ferrand

la Bataille

la Gagnerie

la Cabotterie

la Chevalerie

la Ferté

la Houssaye

la Tuilerie

le Carrefour

le Bocage

le Rossignol

le Genetey

le Lieuvin

le Chêne Maillet

le Hamelet

le Quesney

le Moulin à Vent

le Chemin de Rouen

le Nid de Guay

le Houx Gaillard

le Cabaret

le Thuit

le Monthulet

le Fouret

le Bel-Air

le Moulin de Brotonne

le Moulin

le Clos Serpette

le Guerrier

le Lieu Rideau

le Chemin Perrey

le Chemin du Pont

le Chemin de la Prévôté

le Bocage

le Montlivet

le Gué Bedard

le Coqs

le Cabaret

le Thuit

le Monthulet

le Fouret

le Bel-Air

le Moulin de Brotonne

le Moulin

le Clos Serpette

le Guerrier

le Lieu Rideau

le Chemin Perrey

le Chemin du Pont

le Chemin de la Prévôté

le Bocage

le Montlivet

le Gué Bedard

le Coqs

Ferme d'Elbeuf

Ferme de la Bouque

Ferme de la Garenne

Ferme des Portes

Ferme du Gros Pommier

Ferme de l'Épinay

Ferme de Beaumont

Fermes de Brotonne

Château du Hamel

Château St-Thurien

Aire de Repos de Josapha

Aire de Repos du Moulin

Poste électrique

Poste gaz

Pont de Calouet

Mare du Hamel

Mare du Thuit

Mare de la Ville

Mare d'Inglemare

Bois du Hamel

Bois d'Iclon

Bois de St-Laurent

Bois du But

Bois de la Carrière

Fond des Mares

Fonds Pierraux

Fonds de la Motte

Fonds Drifleaux

Sente Sabaan

Sente des Écoliers

Route forestière du Chemin de

Chemin de la Boulière

Chemin Moulant

Chemin

Allée Yves

Allée Pierre

Allée Jeanine

Allée Edmond

Ancienne voie romaine

Autoroute de Normandie

A13

A131

D 139

D 90

D 89

D 68

D 179E

D 573

D 139E

GR23

Plaine de Brumare

Croix de Bonnebos

Croix Mauduit

Maître d'ouvrage : sanef, une société d'Abertis

Maître d'oeuvre : setec

AUTOROUTES EN FLUX LIBRE PARIS-NORMANDIE
MAITRISE D'ŒUVRE ET ASSISTANCE A MAITRISE D'OUVRAGE GENIE CIVIL

Carte de localisation des sites - Sites de BOURG-ACHARD
Site de BOURNEVILLE Principale

Sept. 2022	Ech : 1/25 000	FOLIO 1/1	Indice : A0

Autoroute EN FLUX LIBRE
PARIS - NORMANDIE

CAEN

PARIS

SEINE NORMANDE

Site de TOUTAINVILLE

Bouquelon

Commune de St-Mards-de-Blacarville

St-Sulpice-de-Grimbouville

St-Maclou

Toutainville

PONT-AUDEMER

St-Germain-Village

le Hameau Bourdon

la Cour Donnet

Plaine du Château

la Plaine

Côte de la Brulette

Côte d'Enfer

Côte du Val Loyer

Côte du Tir

Côte du Harel

Côte Blanche

Côte St-Gilles

Côte de la Justice

Côte de Risle

Bois d'Aubigny

Bois Coquet

Bois du Plessis

Campagne du Mont Crocq

Campagne du Mont les Mares

Terres du Harel

Grande Plaine du Mont les Mares

Prés aux Mares

la Rosaie

la Longue Arure

la Guérande

la Boissaye

la Vallée Guillemard

la Tuilerie

la Poterie

la Neuville

le Val Durand

Cabeaumont

le Val Loyer

la Haute Vallée

la Vallée de Risle

la Fière

le Grestain

les Grands Prés

la Couture

la Vallée de St-Mards

la Tour St-Mards

Ancien Château de St-Mards

Château du Plessis

le Bois Blondel

la Carbonnerie

la Cour Camus

la Butte au Loup

la Ferme de la Gavelle

la Blondellerie

la Bocquetterie

la Hécanderie

la Mare de la Rue

la Raillerie

la Bréhallerie

Hameau de la Croix Hamel

Germare

le Bosc Morand

les Verbouses

Thibouville

la Queue de Renard

la Mare d'Oraille

la Lorie

Château du Manoir

Château de la Vicomté

Château de Freville

la Côte du Long Val

les Prés Mançois

le Chemin de Bourneville

la Madeleine

la Ruelle

la Balastière

la Masse

le Hêtrey

le Vauliou

le Val Ricard

le Haut Etui

les Carmes

St-Aignan

les Gardinets

la Roquette

Ferme des Petits Prés

le Doubs

la Planche Fresnel

la Bivellerie

le Coudray

les Places

Doult-Vitray

le Bel-Air

le Rogavel

le Harel

le Mont les Mares

la Fosse à l'Eau

le Mont Giron

les Franches Terres

Ancien Moulin de Rica

Fontaine Bardeaux

la Gobétrie

la Croix Blanche

les Bertois

la Haute Chaire de St-Maclou

la Berquerie

Fine Mare

le Petit Marais

le Fief Noble

la Mare Guéroult

le Bos

la Brière

le Pommier au Seigneur

Château de St-Maclou

la Lissonnière

la Rue Cateline

la Belle Epine

Pont-l'Evêque

la Fosse Moulin du Bois

la Vallée Quitray

la Haute Bruyère

le Parc aux Lièvres

les Godeliers

le Moulin Coquet

le Val

Frileux

Château du Mont Gouje

le Fond de Mare

Château de la Mare

Ferme du Bois d'Aubigny

la Chevalerie

la Couture

Base nautique

Risle-Seine

Cheminées

la Côte

les Champs Racine

les Bois Neaux

Colombos

Bellevue

Ferme des Rois

Clos Beauvais

Chemin de la Goulette

Chemin de la Longue Arure

Chemin des Chênots

Chemin de la Haie Rousse

Chemin de la Rue Aubé

Chemin de la Haître

Chemin Perrey

Chemin de Bourneville

Autoroute de Normandie

A 13

D 675

D 810

D 39

D 99

D 100

D 87

D 139

GR 224

Voie Verte

Ancienne voie romaine

Plaine de

Source du Val Durand

Château d'eau

Ancien Château de St-Mards

Scs captée

Mont Carmel

Arboretum de la Pierre

Côtes de Bonneb

Croix de Bonneb

Ste Musée

Ferme de Gouy

Ferme du Bois d'Aubigny

Ruisseau des Godeliers

la Risle

Maître d'ouvrage : sanef — une société d'Abertis

Maître d'oeuvre : setec

AUTOROUTES EN FLUX LIBRE PARIS-NORMANDIE
MAITRISE D'ŒUVRE ET ASSISTANCE A MAITRISE D'OUVRAGE GENIE CIVIL

Carte de localisation des sites - Sites de BOURG-ACHARD
Site de TOUTAINVILLE

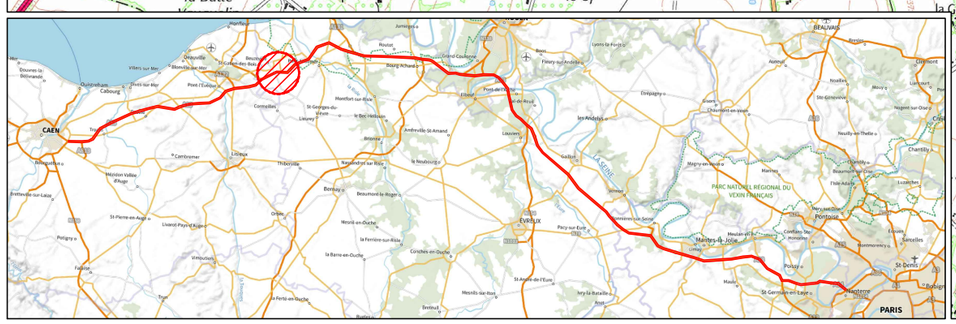
Sept. 2022	Ech : 1/25 000	FOLIO 1/1	Indice : A0

Autoroute EN FLUX LIBRE — PARIS - NORMANDIE

CAEN

PARIS

Site de BEUZEVILLE



Maître d'ouvrage : sanef, une société d'Abertis

Maître d'oeuvre : setec

AUTOROUTES EN FLUX LIBRE PARIS-NORMANDIE
MAITRISE D'ŒUVRE ET ASSISTANCE A MAITRISE D'OUVRAGE GENIE CIVIL

Carte de localisation des sites - Sites de PONT L'EVEQUE
Site de BEUZEVILLE

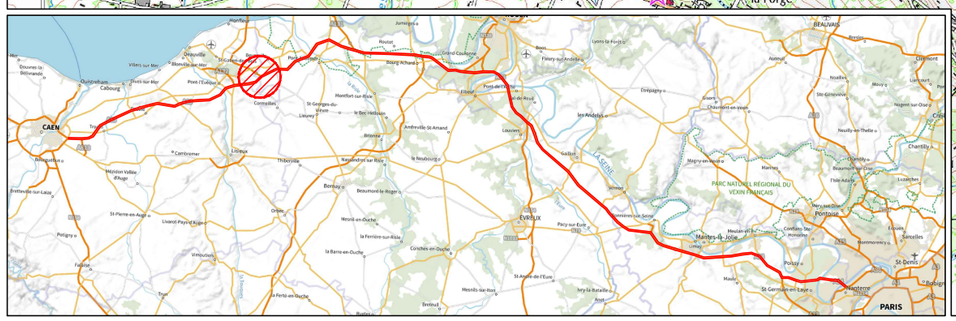
Sept. 2022	Ech : 1/25 000	FOLIO 1/1	Indice : A0

Autoroute EN FLUX LIBRE
PARIS - NORMANDIE

CAEN

PARIS

Site de QUETTEVILLE



Maître d'ouvrage : sanef une société d'Abertis	AUTOROUTES EN FLUX LIBRE PARIS-NORMANDIE MAITRISE D'ŒUVRE ET ASSISTANCE A MAITRISE D'OUVRAGE GENIE CIVIL			Autoroute EN FLUX LIBRE PARIS - NORMANDIE
Maître d'oeuvre: setec	Carte de localisation des sites - Sites de PONT L'EVEQUE Site de QUETTEVILLE			
	Sept. 2022	Ech : 1/25 000	FOLIO 1/1	Indice : A0

CAEN

PARIS

Site de DOZULE

Commune de Brucourt

Cricqueville-en-Auge

Dozulé

Angerville

St-Léger-Dubosq

St-Jouin

Goustranville

Putot-en-Auge

Commune de Basseneville

Bois de Dozulé

Autoroute de Normandie

A 13

D 400

D 675

D 49

D 49b

D 49a

D 224

D 224a

D 142

D 287

D 85

D 45c

D 80

Canal de la Vieille Rivière

Grand Canal

Chaussée du Marais

Chaussée des Trois Cents Perches

Pont canal

St. pomp.

St. épur.

Haras

Ant.

Chap.

Cim.

Stèle

Pylle

Vge

Fontaine Ste-Radegonde

Maître d'ouvrage : sanef, une société d'Abertis

Maître d'oeuvre : setec

AUTOROUTES EN FLUX LIBRE PARIS-NORMANDIE
MAITRISE D'ŒUVRE ET ASSISTANCE A MAITRISE D'OUVRAGE GENIE CIVIL

Carte de localisation des sites - Sites de PONT L'EVEQUE
Site de DOZULE

Sept. 2022	Ech : 1/25 000	FOLIO 1/1	Indice : A0

Autoroute EN FLUX LIBRE
PARIS - NORMANDIE

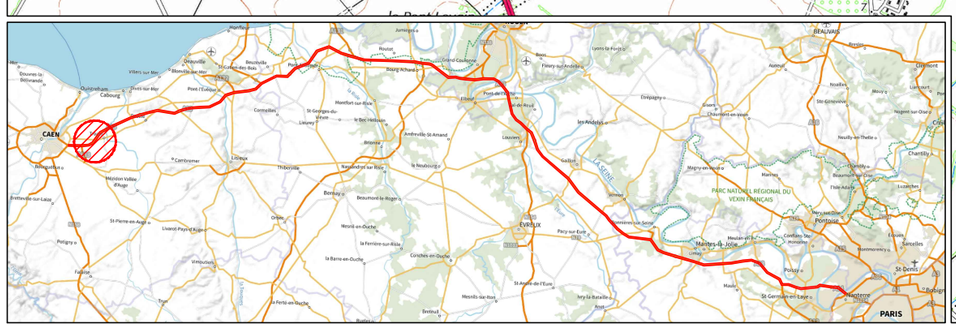
CAEN

PARIS

Site de TROARN

Cuverville
Démouville
Sannerville
Touffréville
Bures-sur-Dives
Troarn
St-Samson
St-Pair
Commune de Janville
Rupierres
Commune de Banneville-la-Campagne

le Moulin à Vent
les Crêtes St-Samson
Butte de la Hogue
la Fosse Guillaume
le Clos du Houx
le Noir Val
le Clos à la Dame
le Clos des Prés
le Petit Vallon
le Bout de là-bas
la Fontaine
le Platane
le Mont
le Pré Baron
la Tuilerie
Bois de Bures
Roncheville
la Grande Bruyère
Maison des Gardes
Manoir du Bois
le Mesnil de Bures
le Lieu du Fresne
les Longrais
la Grande Bruyère
la Butte Verte
Bois à Liot
la Minérale
les Évignettes
le Maizeret
Haras du Bois
les Hauts Vents
la Pièce Grandchamp
le Contrecœur
les Graviers
la Petite Lande
la Tonnelle
la Mare
les Carrières
Foltot
les Hautes Vignes
la Bruyère St-Léonard
la Tuilerie
Péages
Ferme du Becquet
Lirose
le Grand Pendant
Porte
Chap
Cim. milit. brit.
Quartier Koenig
les Bruyères de St-Pair
le Château
le Plain
la Cour au Puits
la Rue Haute
les Bruyères de Calleville
la Croix de Janville
la Pommeraie
les Grandes Bruyères
la Ramée
la Métairie
les Ponts de Janville
l'Église
la Grande Ferme
la Ferme aux Bonnements
la Cour du Mesnil
le Grand Fort
le Havre
le Petit Fort
le Quai
le Homme
la Gouatière
Guillerville
Manneville
le Manoir
le Prieuré
Chap. rnée
Haras
Ferme Gouwy
le Clos Joyeux
le Bois des Eauvins
le Mesnil Frémentel
St-Pierre Oursin
Marais de Vimont
le Marais de St-Pair
le Marais du Domaine
Vauvers
le Grand Bois
le Chalet N
le Bois l'Abbé
la Longue Haie
Château de Gassard
Rougemer
la Ruelle
l'Aumônerie
la Brousse
l'Hospice
Observatoire
Pont Cavelier
Vieille
la Tranchée
la Mulance
Canal Oursin
la Dives
Cand. Oursin
Ruisseau du Val
Ruisseau de Banneville
Ruisseau de Guillerville
Ruisseau de Vimont
Cours de Guillerville
Cours de Jerusalem
Pont Bâle
Rivière
Canal
Parc de loisirs
Bois et Marais
Maison de la réserve
Anc. abbaye
Gare
Collège
Mairie de Banneville-la-Campagne
Autoroute de Normandie
A 13
A 813
D 675
D 226
D 227
D 228
D 95
D 37
D 37a
D 78
D 231
D 224a
Karting



Maître d'ouvrage : sanef, une société d'Abertis

Maître d'oeuvre: setec

AUTOROUTES EN FLUX LIBRE PARIS-NORMANDIE
MAITRISE D'ŒUVRE ET ASSISTANCE A MAITRISE D'OUVRAGE GENIE CIVIL

Carte de localisation des sites - Sites de PONT L'EVEQUE
Site de TROARN

Sept. 2022	Ech : 1/25 000	FOLIO 1/1	Indice : A0

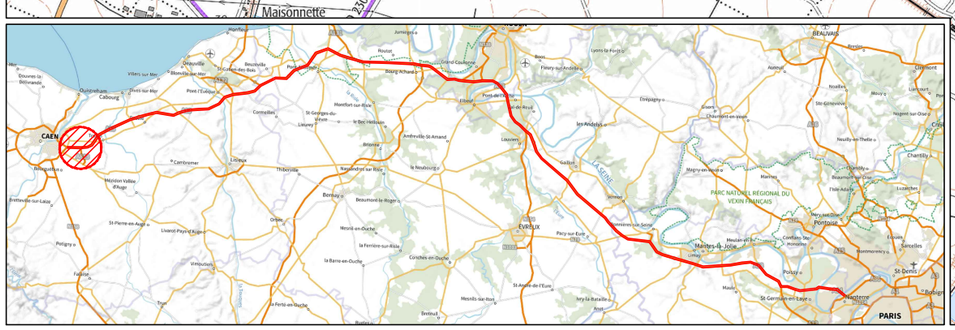
Autoroute EN FLUX LIBRE
PARIS - NORMANDIE

CAEN

PARIS

N

Site de CAGNY



Maître d'ouvrage : sanef — une société d'Abertis

Maître d'oeuvre : setec

AUTOROUTES EN FLUX LIBRE PARIS-NORMANDIE
MAITRISE D'ŒUVRE ET ASSISTANCE A MAITRISE D'OUVRAGE GENIE CIVIL

Carte de localisation des sites - Sites de PONT L'EVEQUE
Site de CAGNY

Sept. 2022	Ech : 1/25 000	FOLIO 1/1	Indice : A0

Autoroute EN FLUX LIBRE — PARIS - NORMANDIE

Annexe 4 : Vues des aménagements prévus pour chaque site

BPV de MONTESSON

Avant aménagements

Après aménagements

Figure 1: Aménagements prévus sur le site de Montesson, source : setec international

Diffuseur de CHAMBOURCY

Figure 2: Aménagements prévus sur le site de Chambourcy, source : setec international

BPV de BUCHELAY

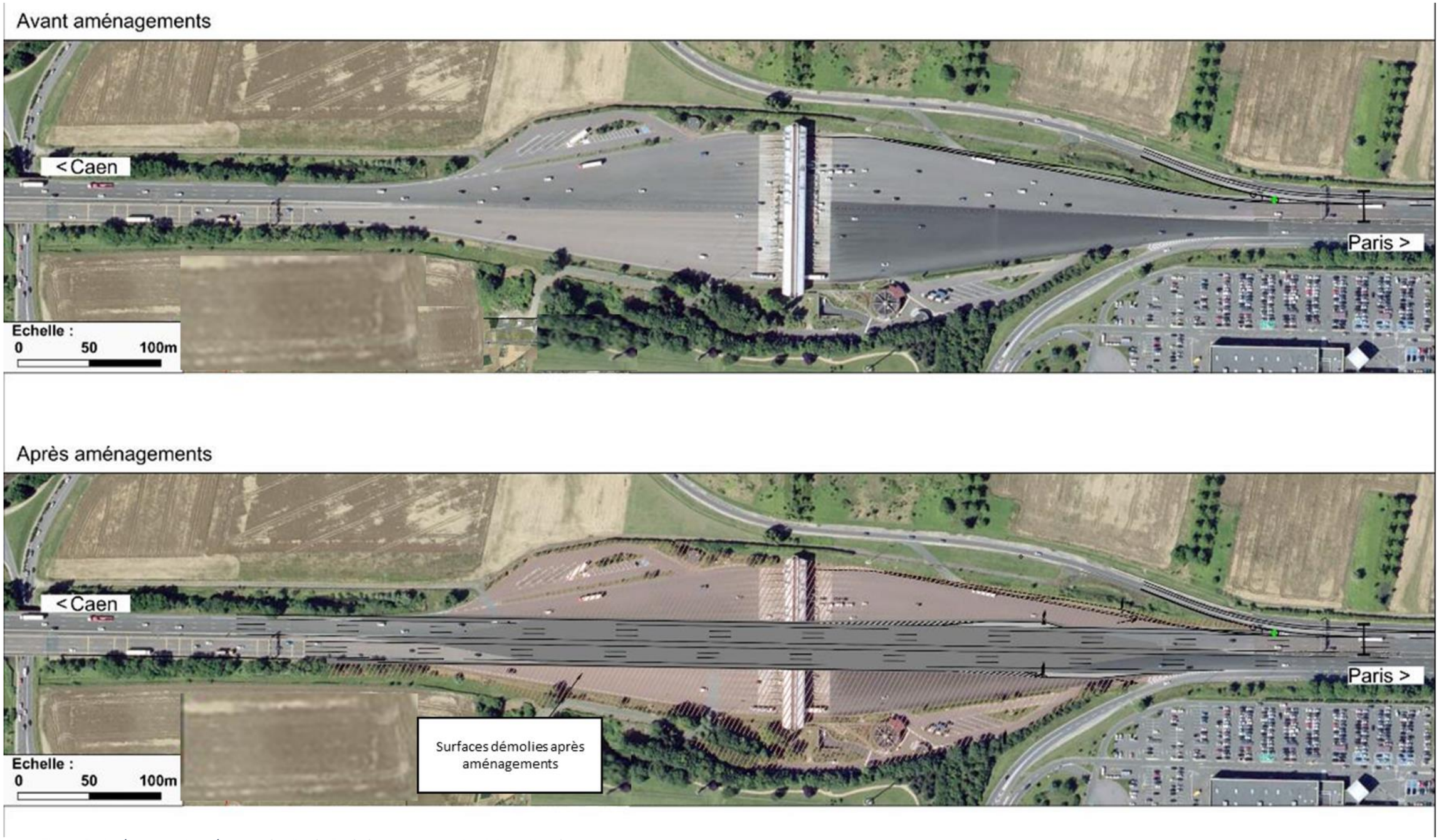


Figure 3: Aménagements prévus sur le site de Buchelay, source : setec international

BPV de HEUDEBOUVILLE

Avant aménagements

Après aménagements

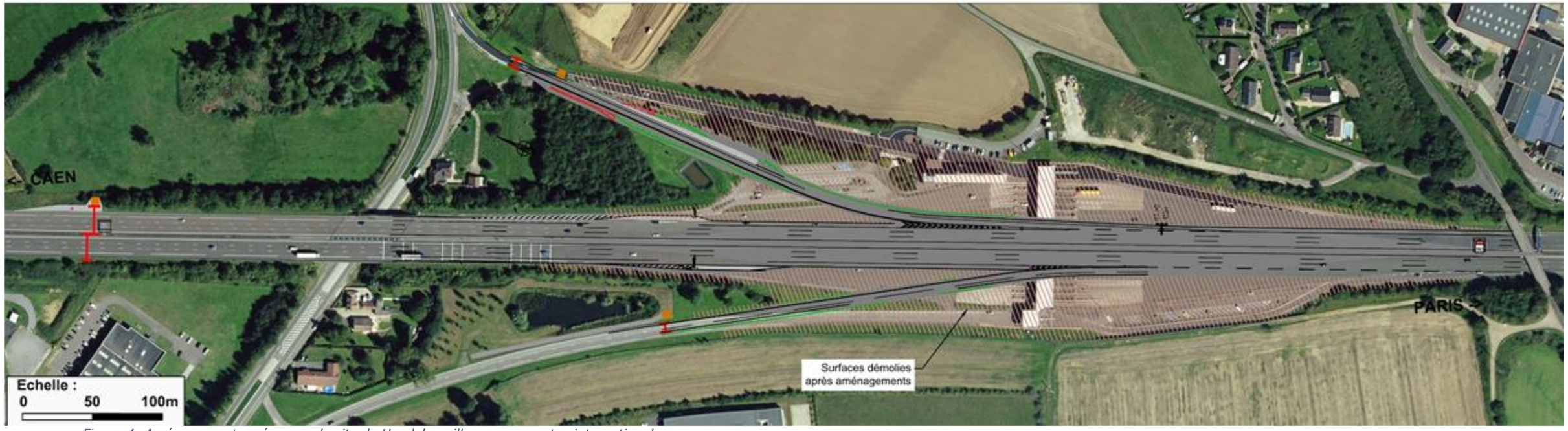


Figure 4: Aménagements prévus sur le site de Heudebouville, source : setec international

Echangeur d'INCARVILLE

Avant aménagements

Après aménagements

Figure 5: Aménagements prévus sur le site d'Incarville , source : setec international

Diffuseur de BOURG-ACHARD

Avant aménagements

Après aménagements

Figure 6: Plan de situation -site de Bourg-Achard , source : setec international

Echangeur de BOURNEVILLE Principal

Avant aménagements

Après aménagements

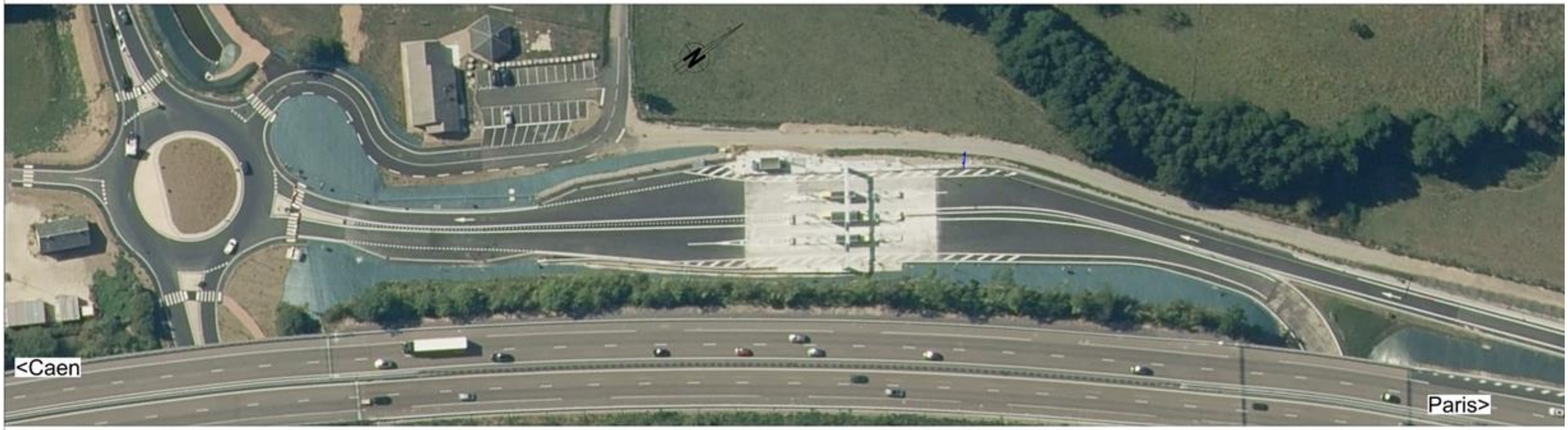
Figure 7: Aménagements prévus sur le site de Bourneville principale, source : setec international

Diffuseur de BOURNEVILLE Annexe

Figure 8: Aménagements prévus pour le site de Bourneville Annexe, source : setec international

Diffuseur de TOUTAINVILLE

Avant aménagements



Après aménagements

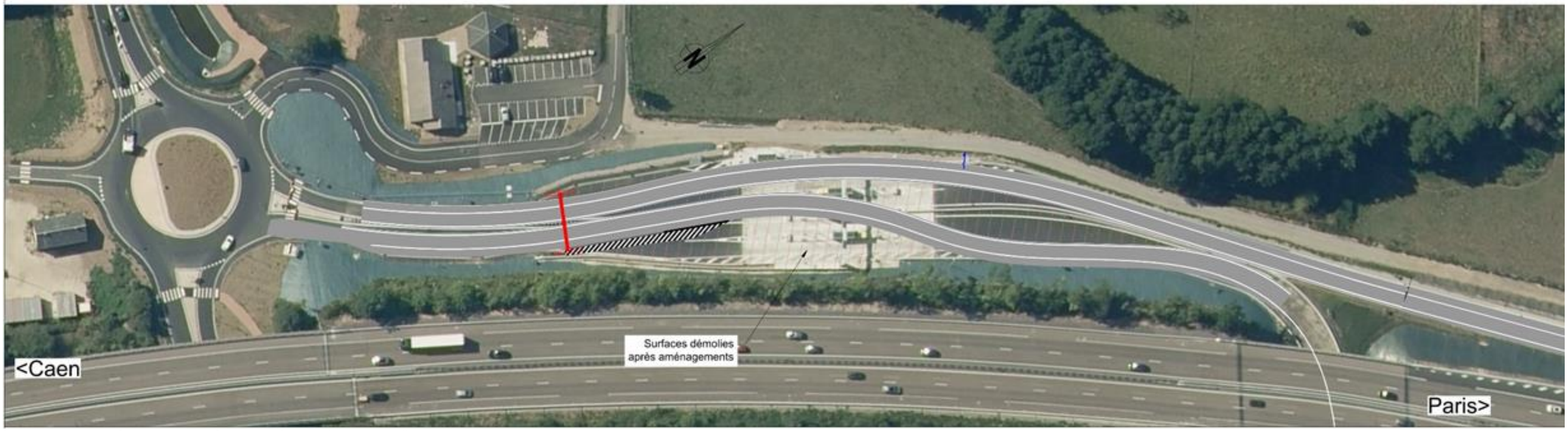


Figure 9: Aménagements prévus pour le site de Toutainville, source : setec international

BPV de BEUZEVILLE

Avant aménagements

Après aménagements

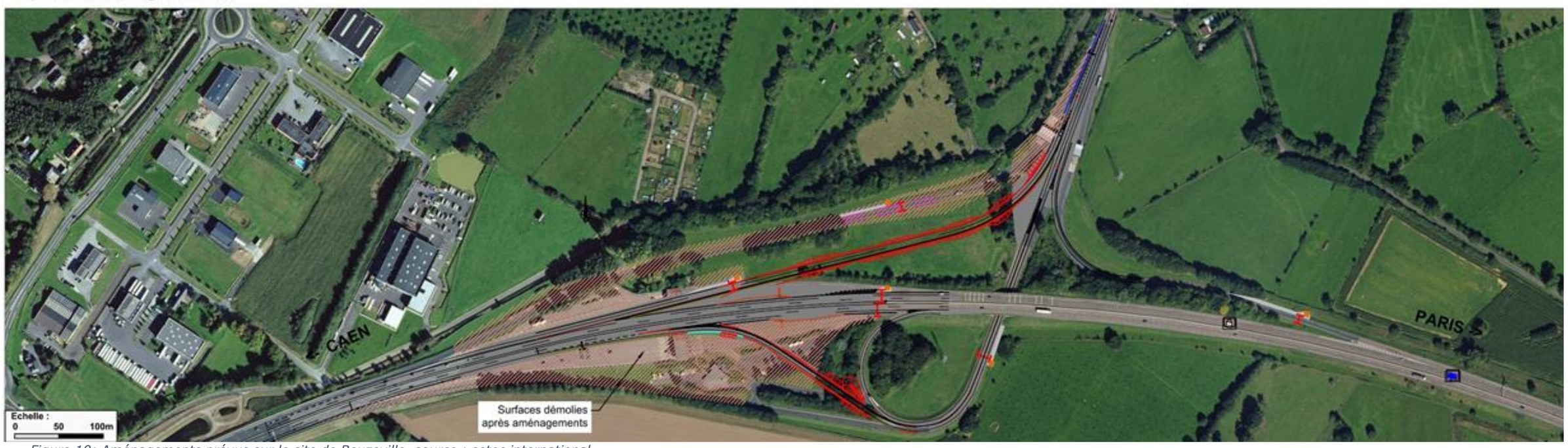


Figure 10: Aménagements prévus sur le site de Beuzeville, source : setec international

Echangeur de QUETTEVILLE

Avant aménagements

Après aménagements

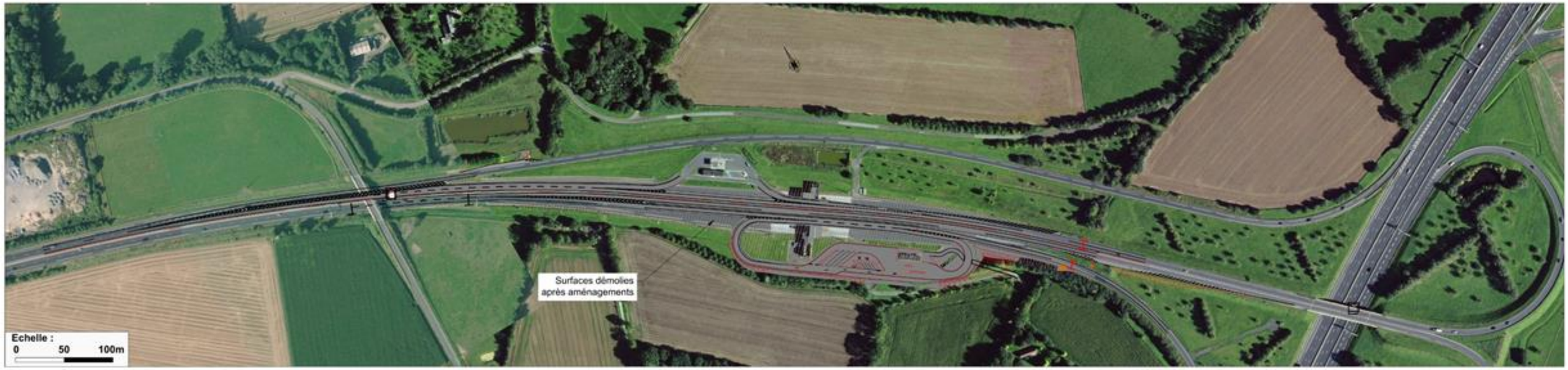


Figure 11: Aménagements prévus pour le site de Quetteville, source : setec international

BPV de DOZULE

Figure 12: Aménagements prévus sur le site de Dozulé, source : setec international

Diffuseur de TROARN

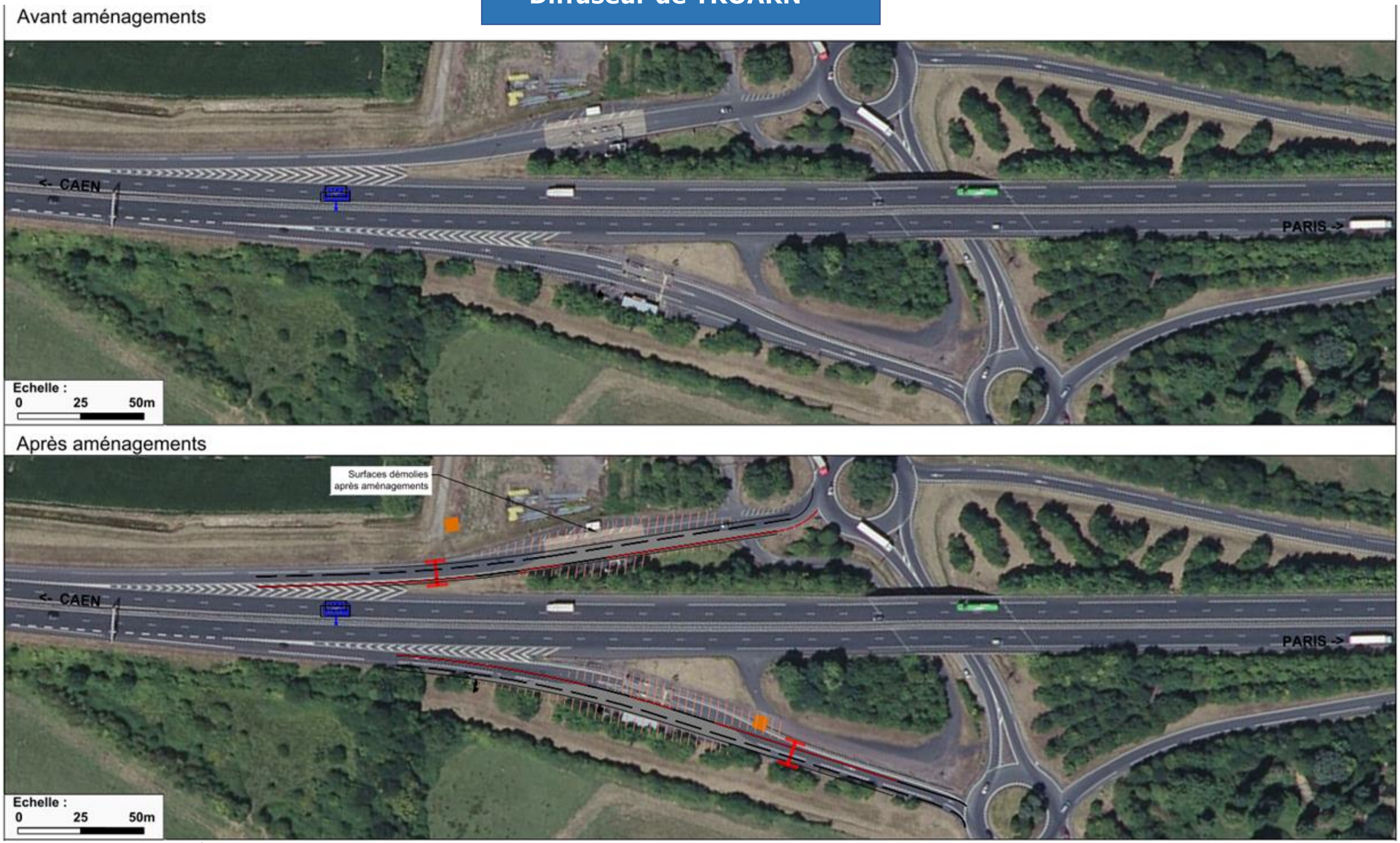


Figure 13: Description de l'aménagement de Troarn, source : setec international

Echangeur de CAGNY

Figure 14: Aménagements prévus sur le site de Cagny, source : setec international

Annexe 6 : Localisation des sites N2000 par rapport aux sites

Site de Montesson : aucun site Natura 2000 ne se situe à proximité du projet (cf figure ci-après).

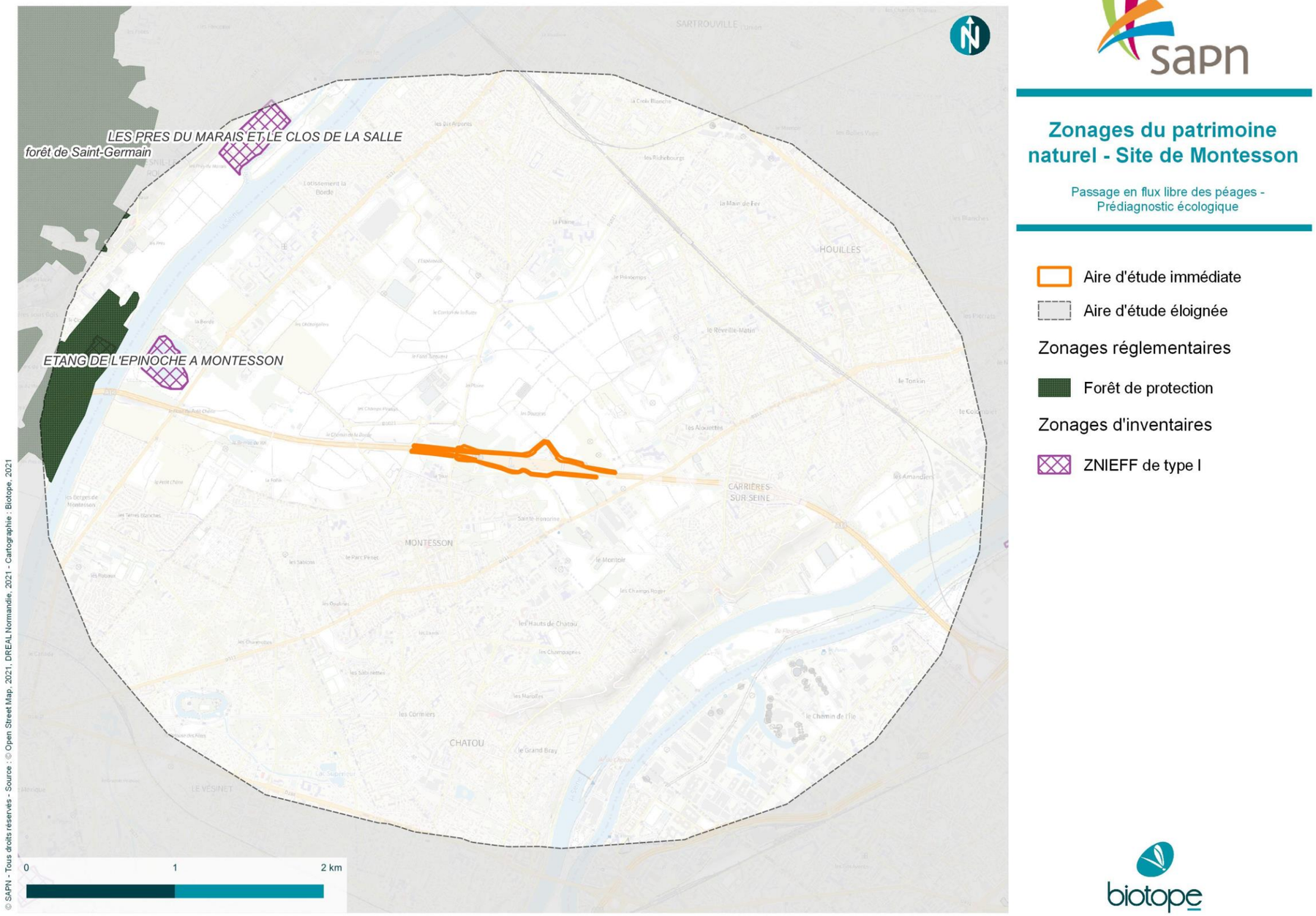


Figure 1: Localisation du projet par rapport aux zonages du patrimoine naturel – site de Montesson, source : Biotope

Site de Chambourcy : aucun site Natura 2000 ne se situe à proximité du projet (cf figure ci-après).

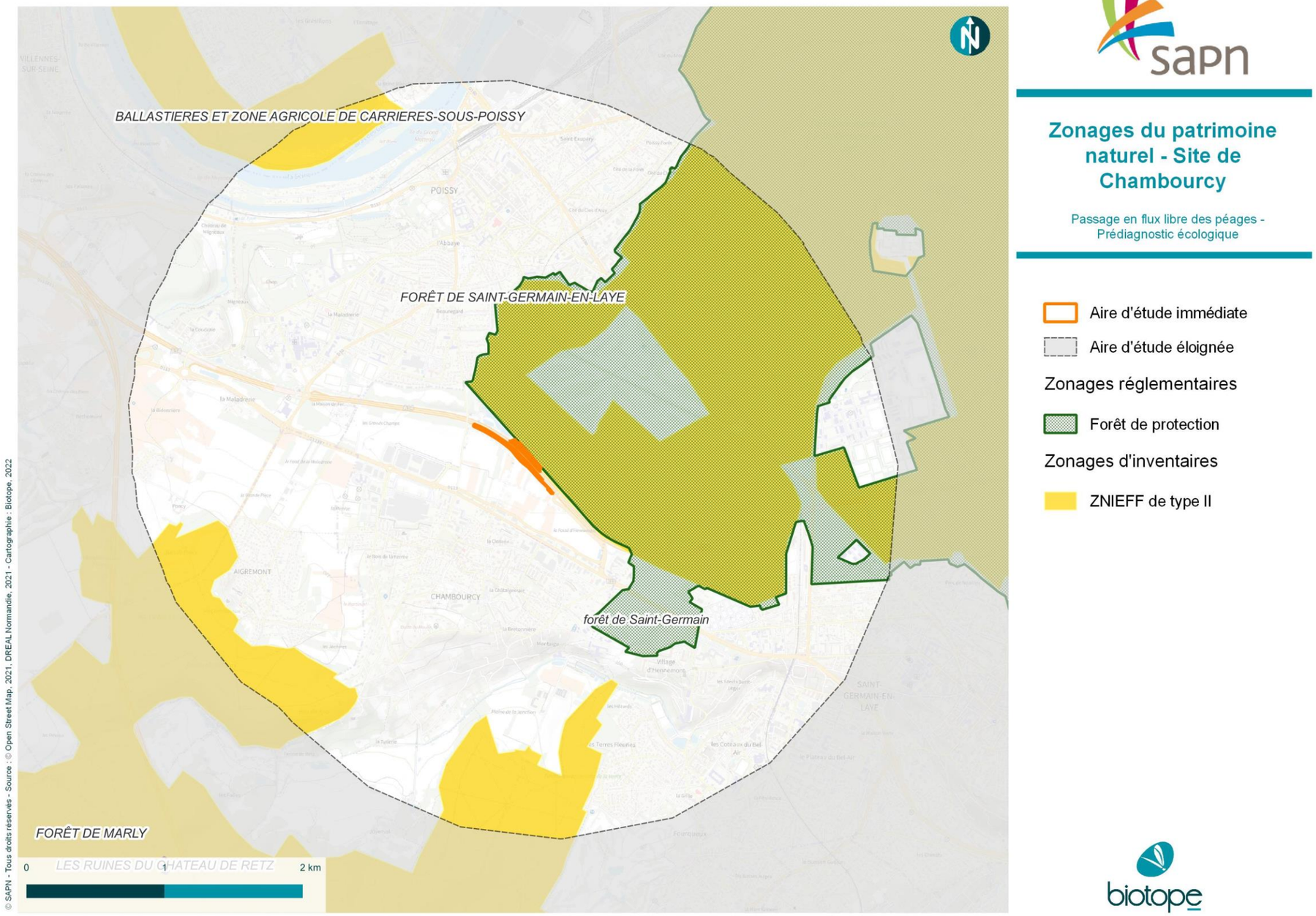


Figure 2: Localisation du projet par rapport aux zonages du patrimoine naturel – site de Chambourcy, source : Biotope

Site de Buchelay : Une partie des aménagements se situe dans le site N2000 « Boucles de Moisson de Guernes et de Rosny » (cf figure ci-après).

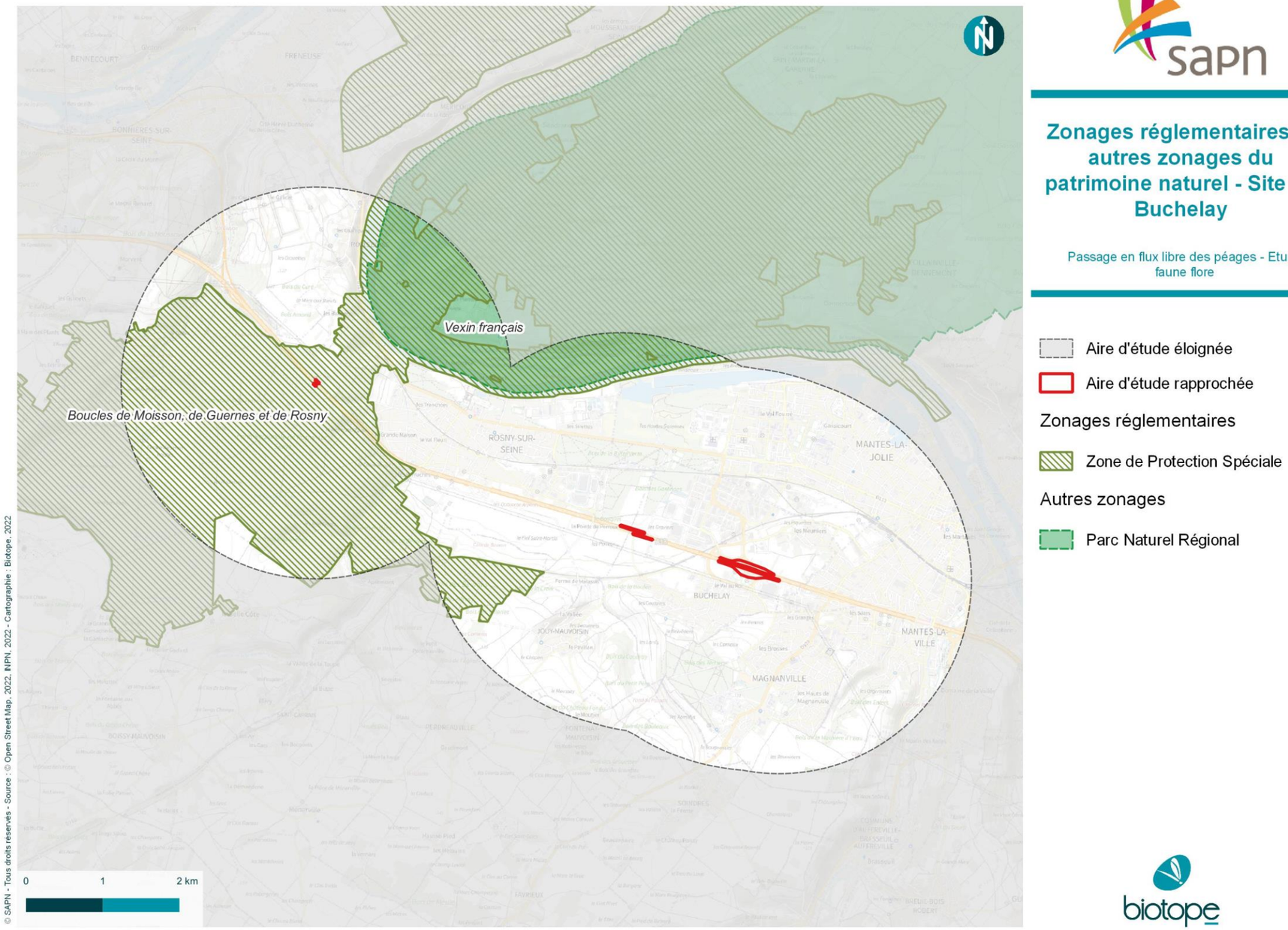


Figure 3: Localisation du projet par rapport aux zonages du patrimoine naturel – site de Buchelay, source : Biotope

Site de Heudebouville : Les sites N2000 « Vallée de l'Eure » (ZSC), « Boucle de la Seine amont d'Amfreville à Gaillon » (ZSC), « Iles et berges de la Seine dans l'Eure » (ZSC) se situent à proximité du projet (cf figure ci-après).

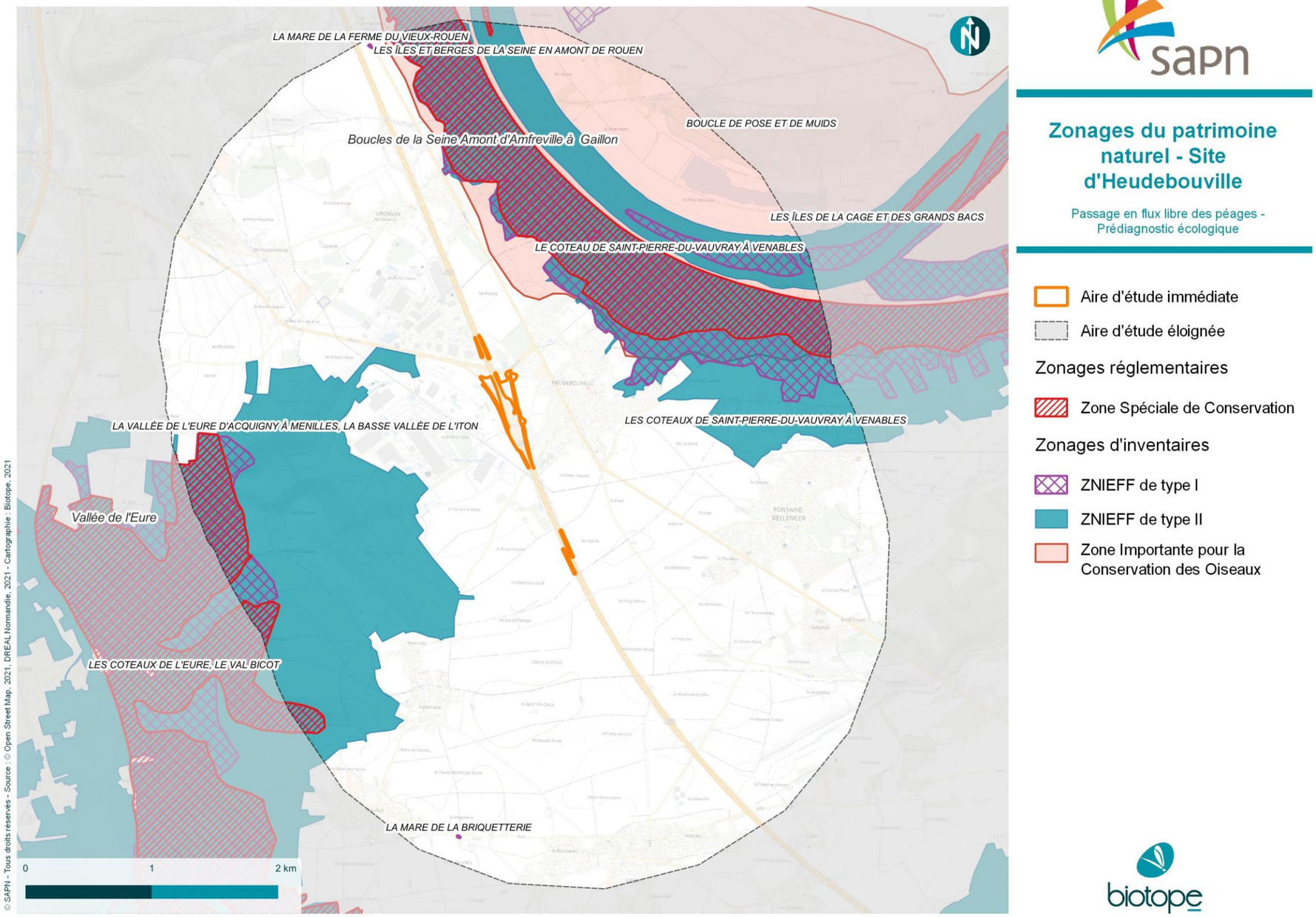


Figure 4: Localisation du projet par rapport aux zonages du patrimoine naturel – site de Heudebouville, source : Biotope

Site d'Incarville : aucun site Natura 2000 ne se situe à proximité du projet (cf figure ci-après).

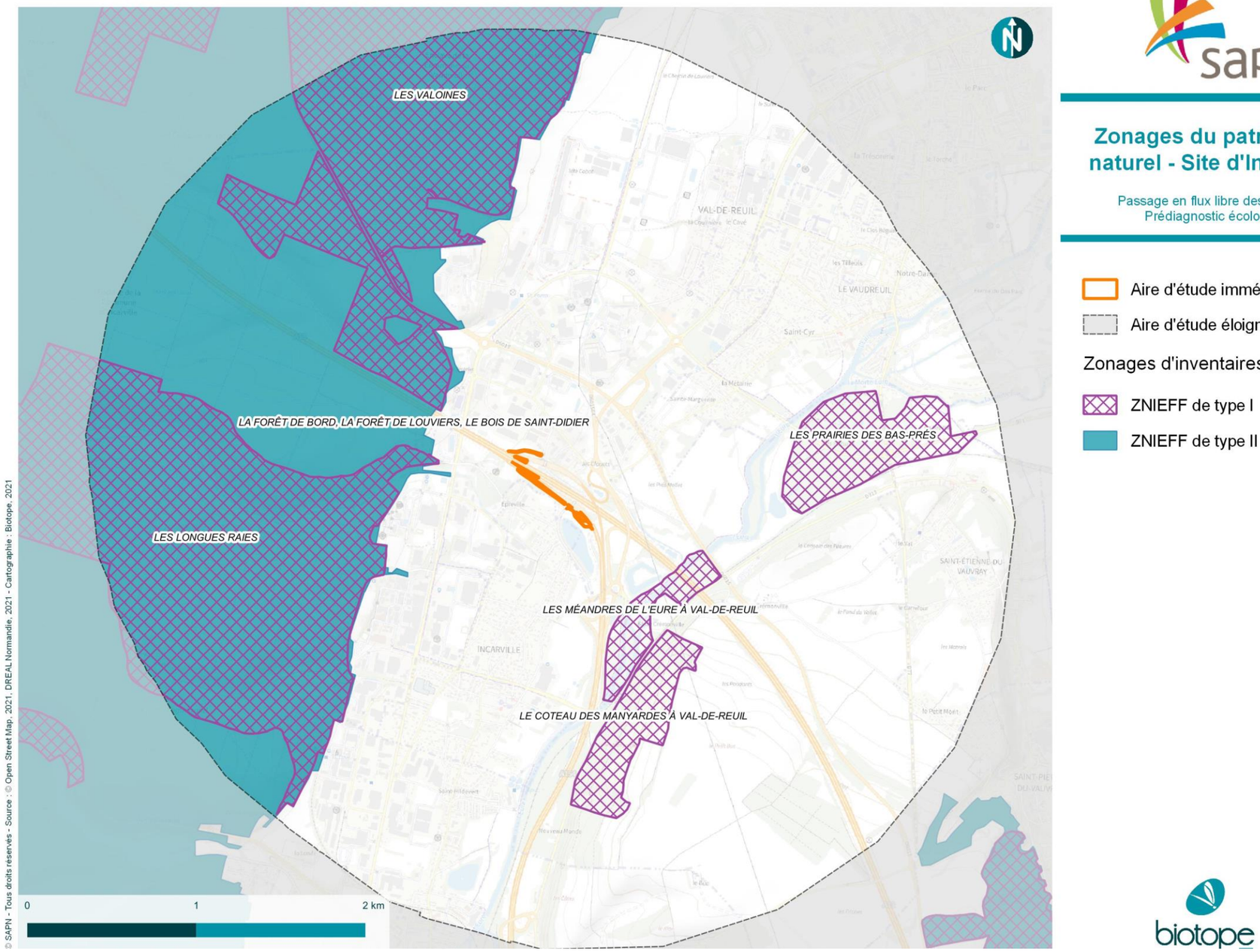


Figure 5: Localisation du projet par rapport aux zonages du patrimoine naturel – site d'Incarville, source : Biotope

Site de Bourg-Achard : aucun site Natura 2000 ne se situe à proximité du projet (cf figure ci-après).

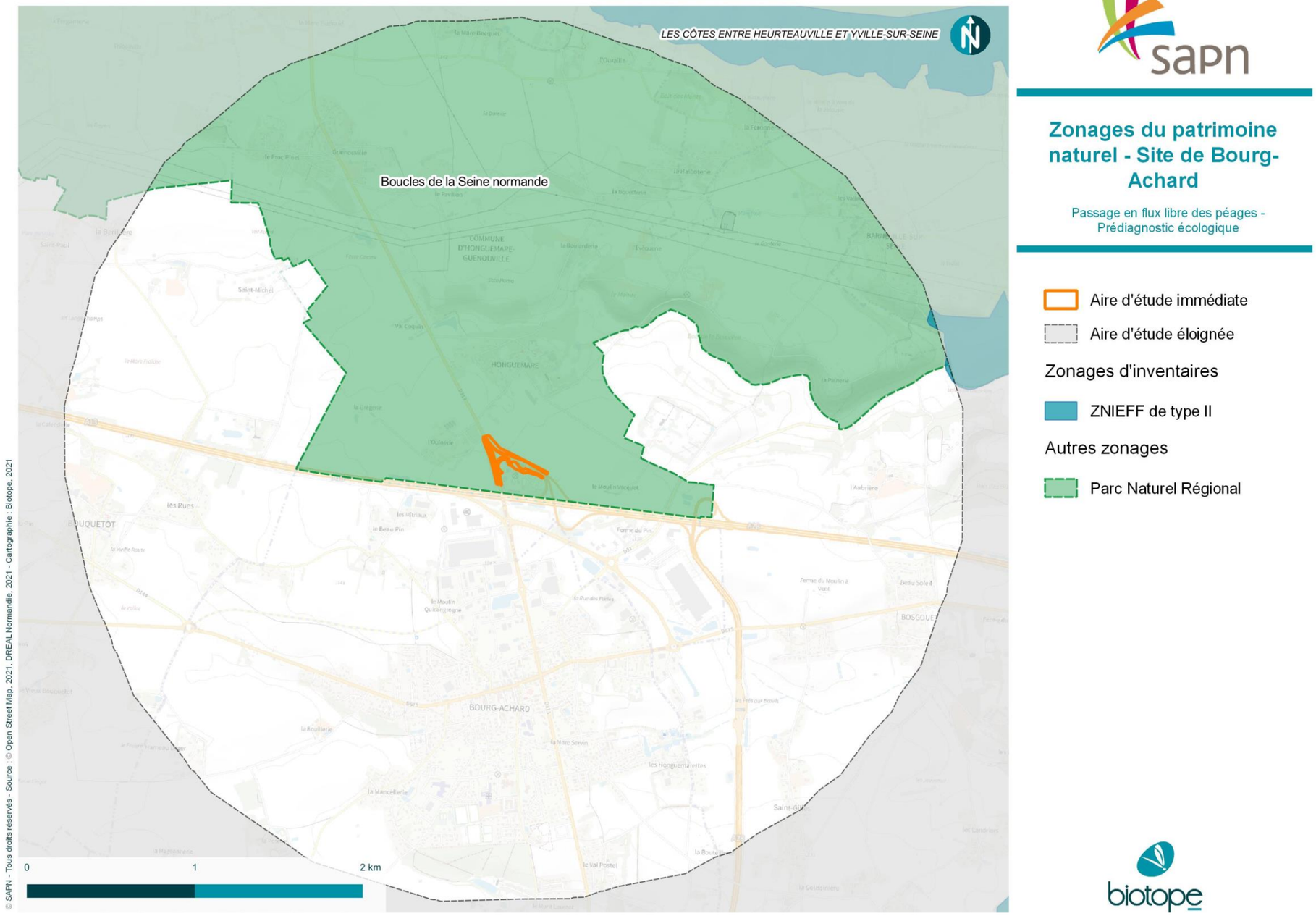


Figure 6: Localisation du projet par rapport aux zonages du patrimoine naturel – site de Bourg-Achard, source : Biotope

Site de Bourneville Principal : aucun site Natura 2000 ne se situe à proximité du projet (cf figure ci-après).

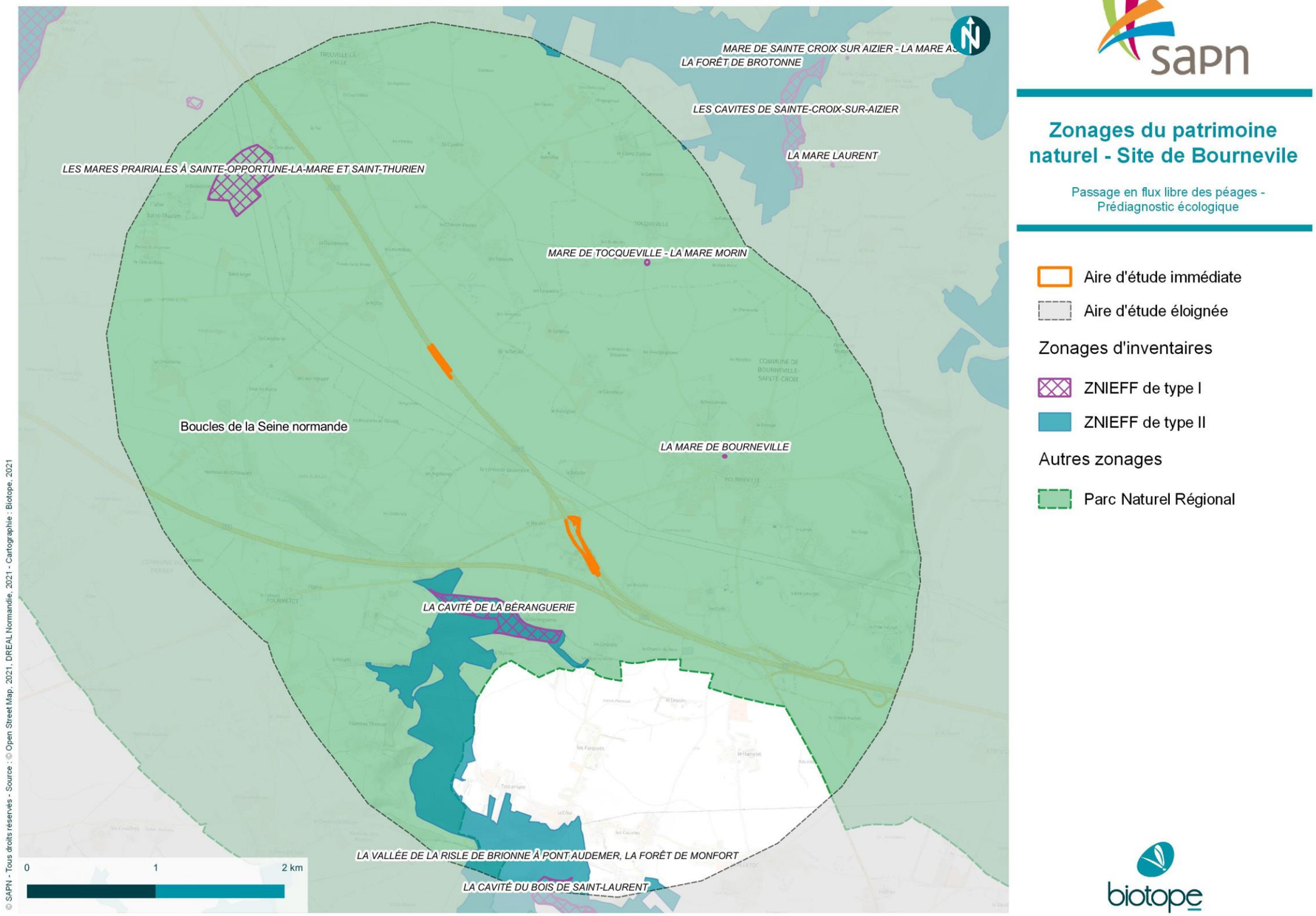


Figure 7: Localisation du projet par rapport aux zonages du patrimoine naturel – site de Bourneville Principal, source : Biotope

Site de Bourneville Annexe : aucun site Natura 2000 ne se situe à proximité du projet (cf figure ci-après).

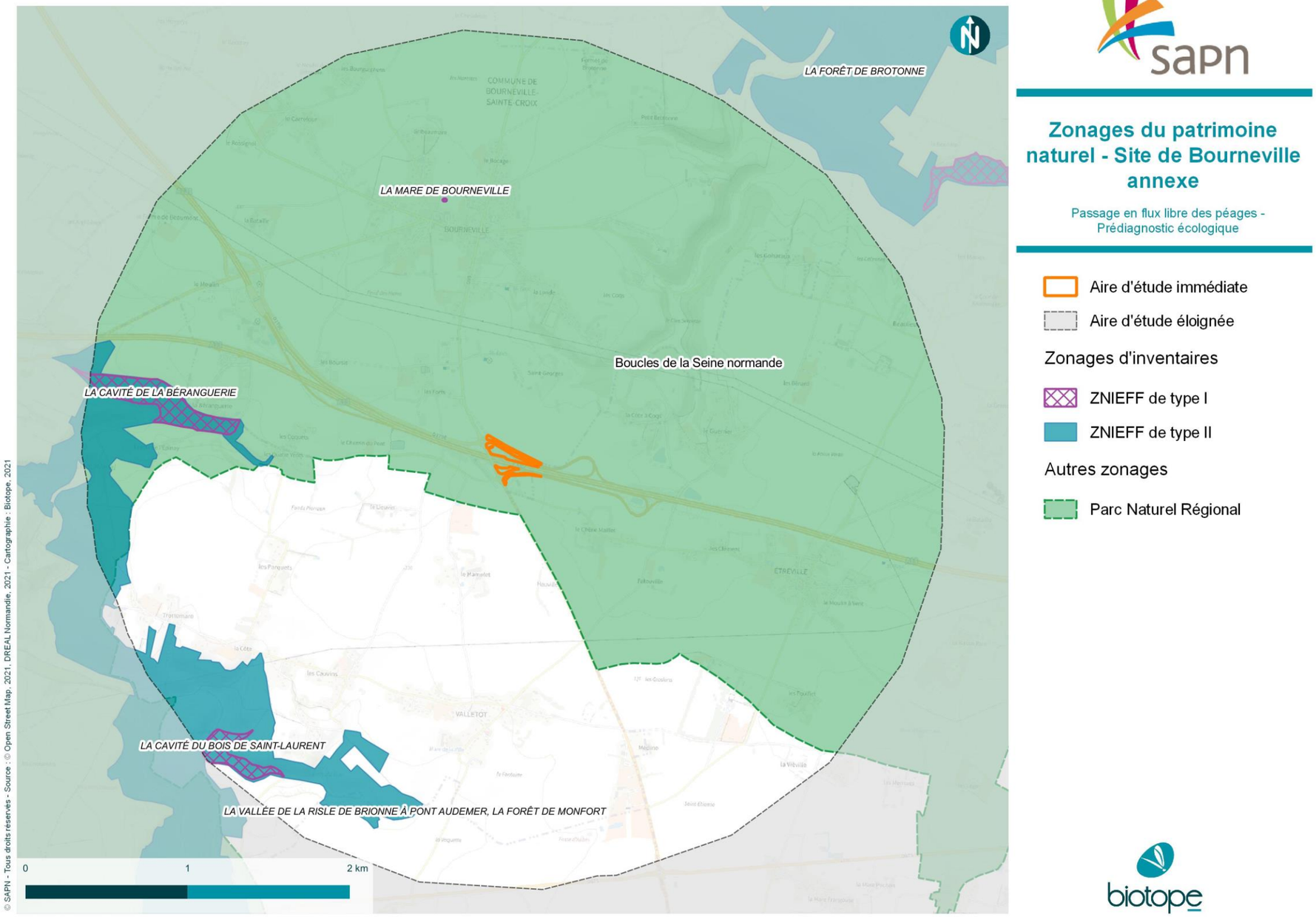


Figure 8: Localisation du projet par rapport aux zonages du patrimoine naturel – site de Bourneville Annexe, source : Biotope

Site de Toutainville : Les sites N2000 « Marais Vernier, Risle maritime » (ZSC) et « Estuaire et marais de la Basse Seine » (ZPS) se situent à proximité du projet (cf figure ci-après).

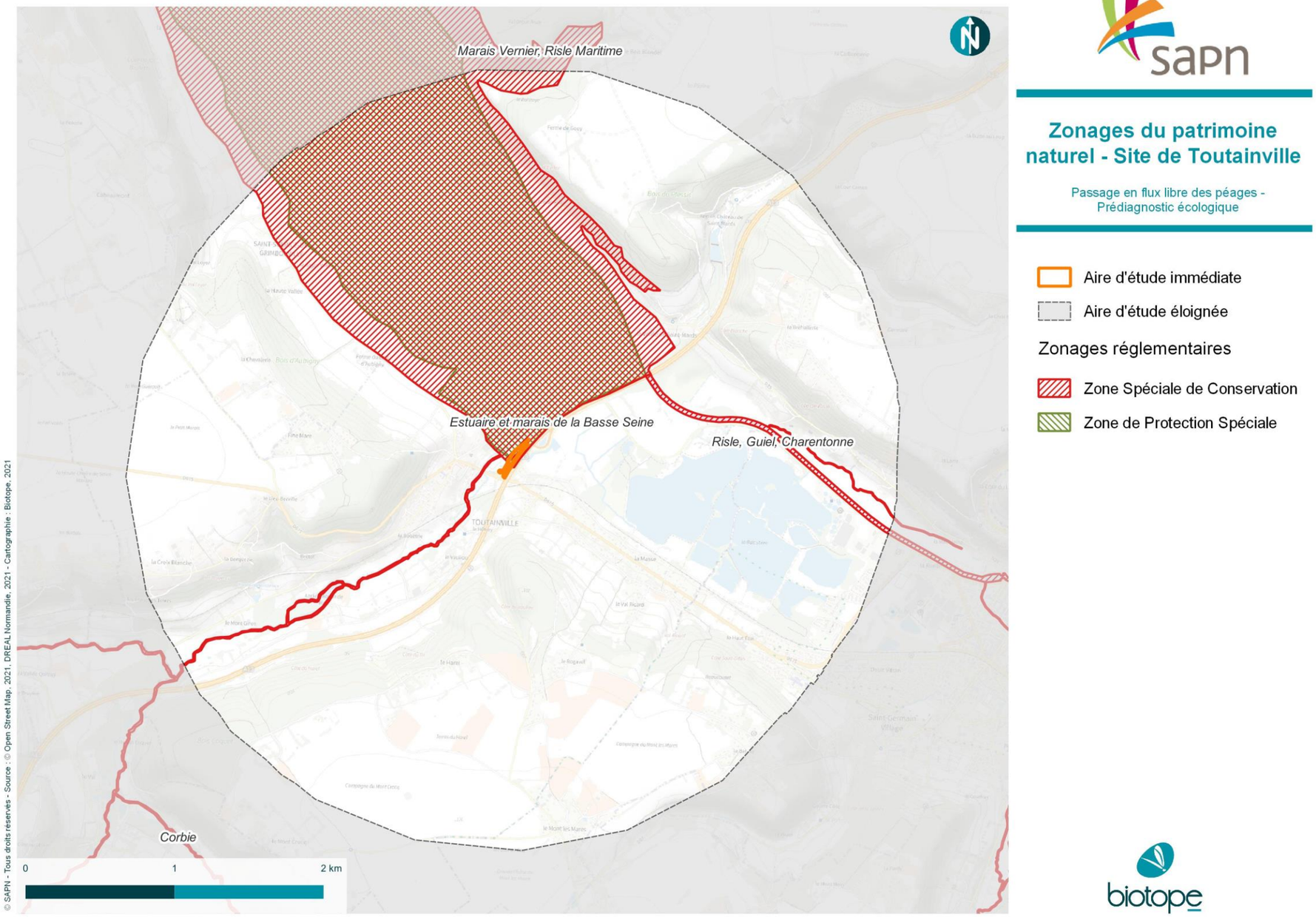


Figure 9 : Localisation du projet par rapport aux zonages du patrimoine naturel – site de Toutainville, source : Biotope

Site de Beuzeville : Le site N2000 « Corbie » (ZPS) se situe à proximité du projet (cf figure ci-après).

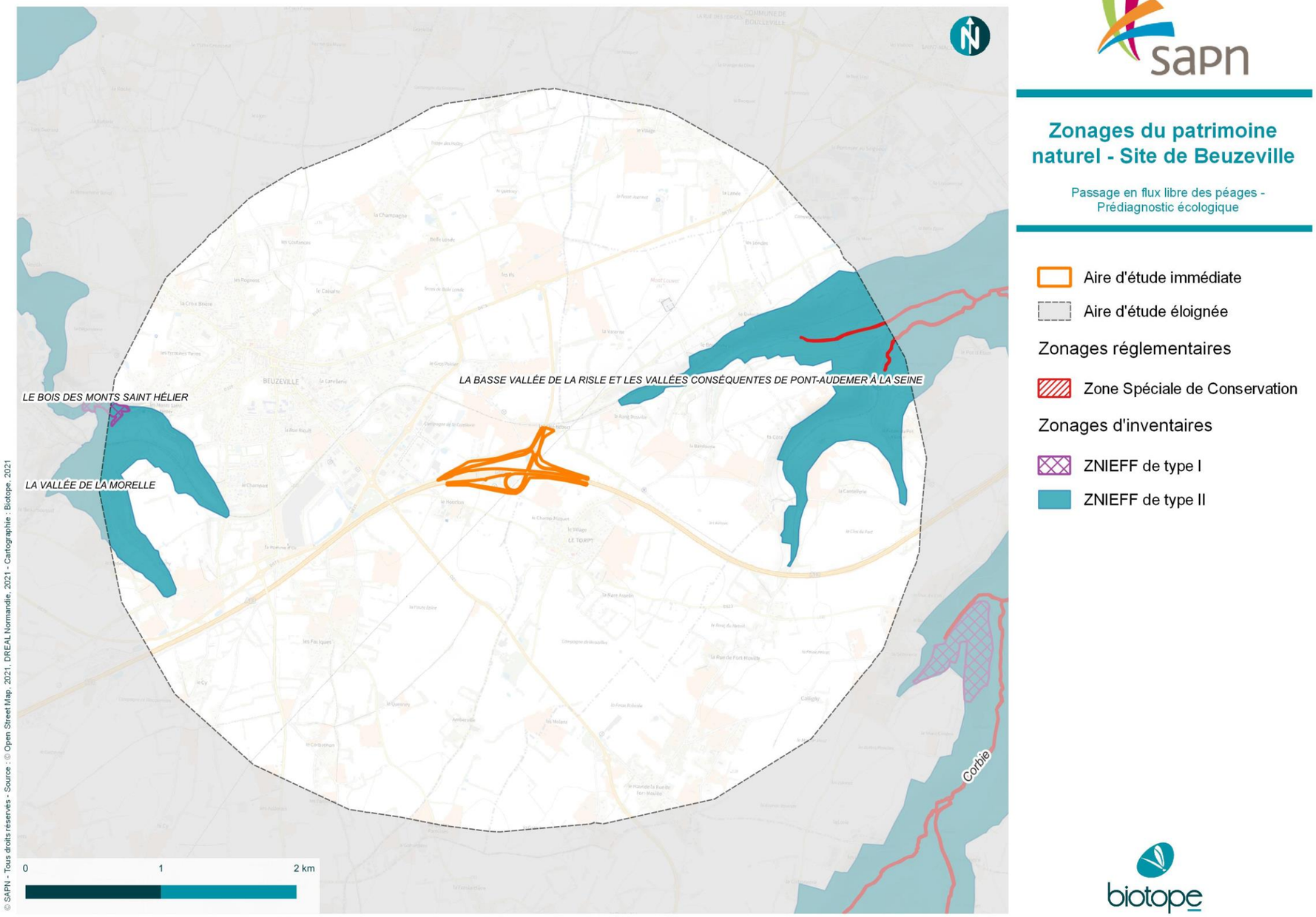


Figure 10: Localisation du projet par rapport aux zonages du patrimoine naturel – site de Beuzeville, source : Biotope

Site de Quetteville : aucun site Natura 2000 ne se situe à proximité du projet (cf figure ci-après).

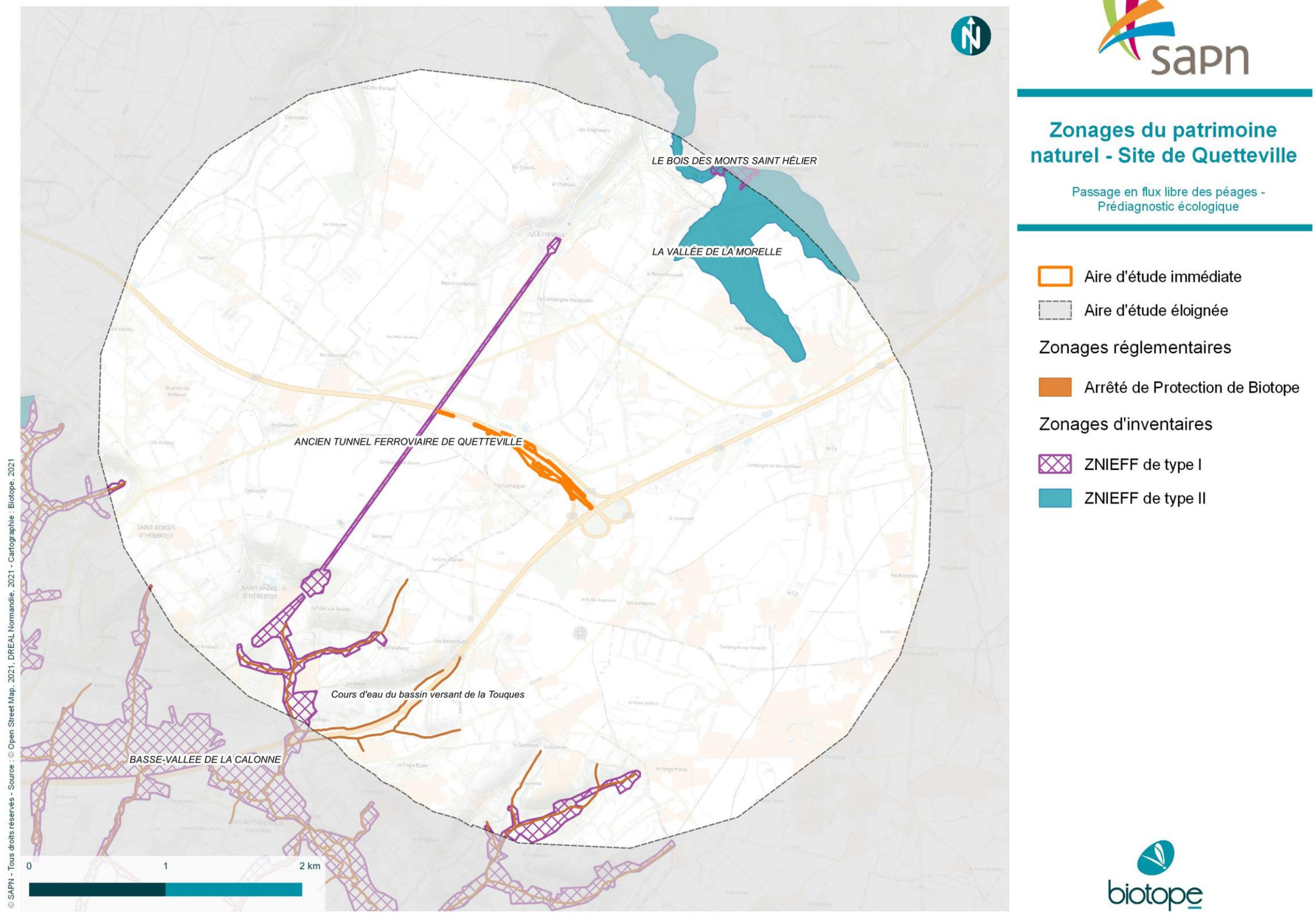


Figure 11: Localisation du projet par rapport aux zonages du patrimoine naturel – site de Quetteville, source : Biotope

Site de Dozulé : aucun site Natura 2000 ne se situe à proximité du projet (cf figure ci-après).

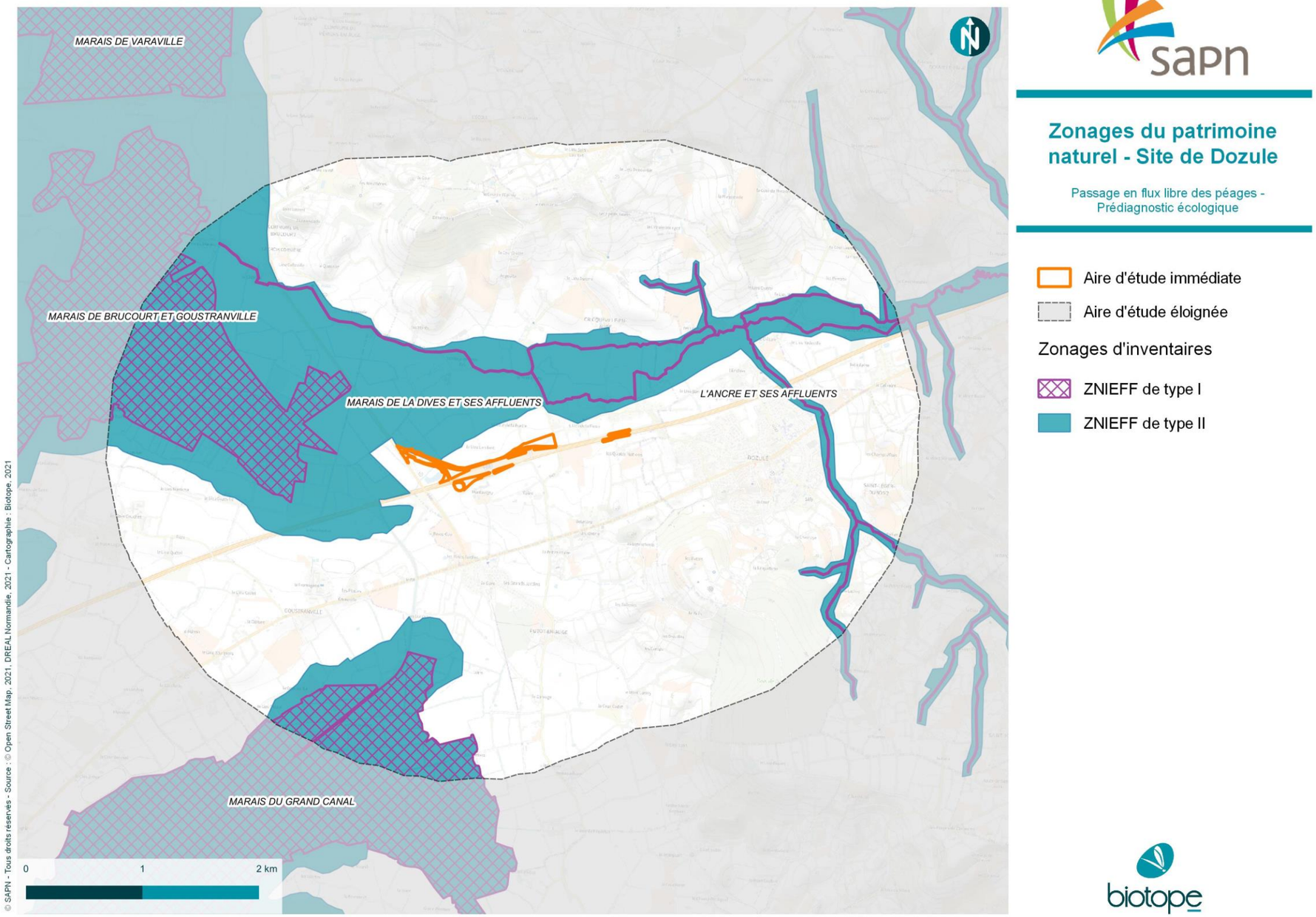


Figure 12: Localisation du projet par rapport aux zonages du patrimoine naturel – site de Dozulé, source : Biotope

Site de Troarn : aucun site Natura 2000 ne se situe à proximité du projet (cf figure ci-après).

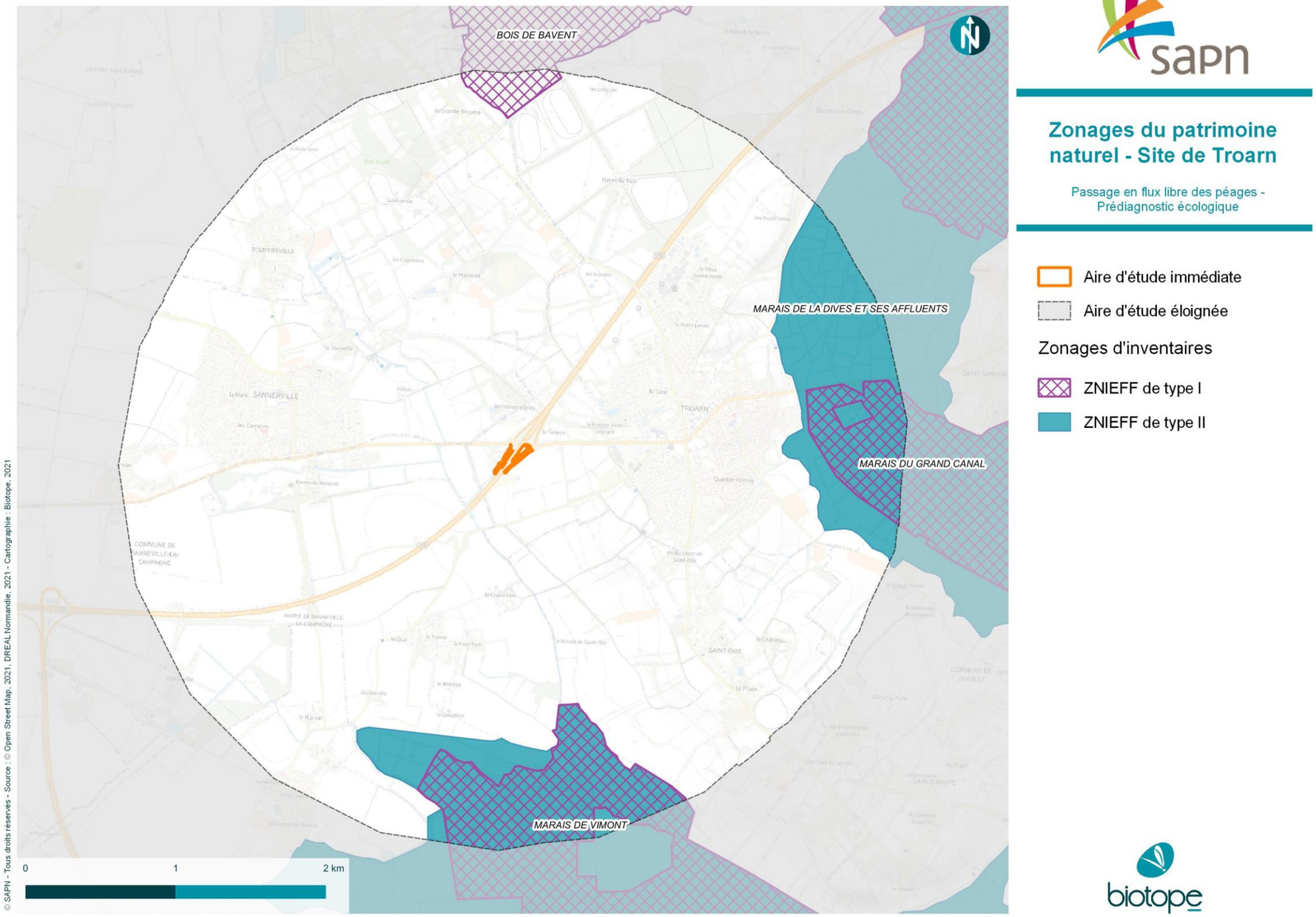


Figure 13: Localisation du projet par rapport aux zonages du patrimoine naturel – site de Troarn, source : Biotope

Site de Cagny : aucun site Natura 2000 ne se situe à proximité du projet (cf figure ci-après).

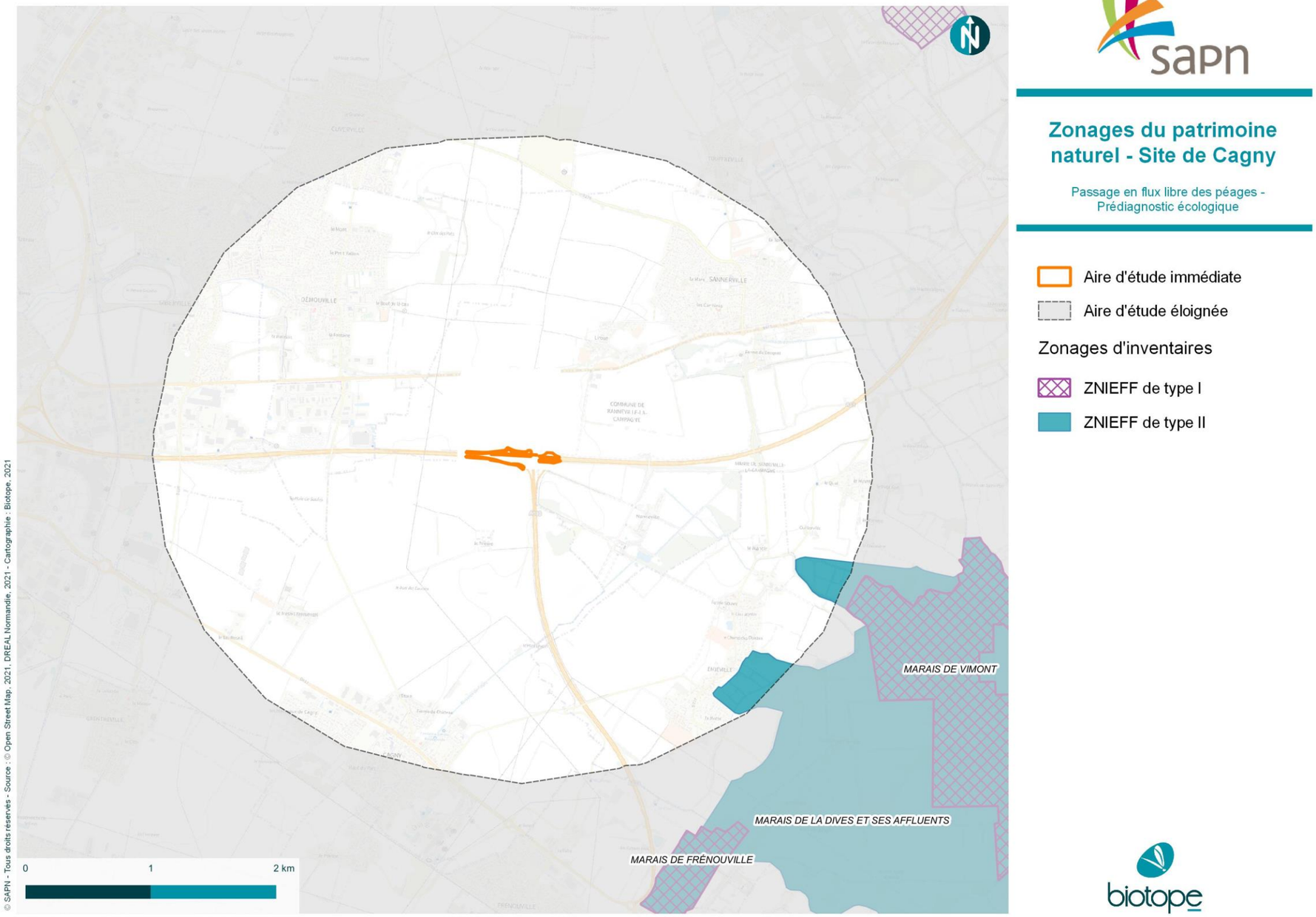


Figure 14: Localisation du projet par rapport aux zonages du patrimoine naturel – site de Cagny, source : Biotope

Autoroute
EN FLUX LIBRE
PARIS - NORMANDIE

AUTOROUTES EN FLUX LIBRE PARIS-NORMANDIE

Demande d'examen au cas par cas annexe 7

DECEMBRE 2022

UNE INNOVATION DU GROUPE SANEF

Fiche de suivi des documents

Emetteur

DATE	VERSION	LIBELLE	REDACTION	VERIFICATION	APPROBATION
26/07/2022	A00	Création du document	CMO/CTO/EBE	BCH	BCH
09/09/2022	B00	Reprise parties générales et avancement sites	CMO	EBE	BCH
21/09/2022	C00	Reprise parties générales et avancement sites suite remarques MOA	CMO/CTO/EBE	EBE	BCH
28/09/2022	D00	Reprise suite remarques SANEF et avancement sites	CMO/CTO/EBE	EBE	BCH
05/10/2022	D03	Reprises suite remarques SANEF sur forme et sites et avancement des sites	CMO/CTO/EBE	EBE	BCH
20/10/2022	D06	Reprises suite remarques SANEF	CMO/CTO/EBE	EBE	BCH
08/12/2022	E10	Reprises suite remarques SANEF pour finalisation dossier	CMO/CTO/EBE	EBE	BCH
12/12/2022	F0	Finalisation dossier	CMO/CTO/EBE	EBE	BCH

Référence

Nom du fichier : FLPN_MOEGC_ENVI_PRD_TRSVS_MEM_106089_F1

PROJET				EMETTEUR					DOMAINE				PHASE			REPERE					TYPE			CHRONO						INDICE	
F	L	P	N	M	O	E	G	C	E	N	V	I	P	R	D	T	R	S	V	S	M	E	M	1	0	6	0	8	9	F	0

Emplacement du fichier : S:\DCO\03-Opérations\02-Sapn\A13-A14_Flux Libre\2_Dossiers\7_K par K\1 Travail\3 Annexe 7\FLPN_MOEGC_ENVI_PRD_TRSVS_MEM_106089_F1.docx

Sommaire

1 Description du projet Flux Libre Paris-Normandie 11

1.1 Présentation et localisation des sites du projet sur les autoroutes A13 et A14 11

1.2 Objectifs du projet 13

1.3 Nature des aménagements 13

1.4 Description des travaux 13

1.4.1 Travaux en commun pour l'ensemble des sites 13
1.4.2 Phasage des travaux 13
1.4.3 Planning prévisionnel de l'opération 15

2 Méthodologie des études et analyse environnementale 17

2.1 Sources 17

2.2 Etude Trafic 17

2.2.1 Objectif 17
2.2.2 Méthodologie 17

2.3 Etude Qualité de l'air à l'échelle du projet 18

2.3.1 Etude phase 1 18
2.3.2 Etude qualité de l'air phase 2 18

2.4 Etude acoustique 19

2.4.1 Etude Phase 1 19
2.4.2 Etude acoustique règlementaire phase 2 19

2.5 Etude milieu naturel 20

2.5.1 Pré-diagnostics phase 1 20
2.5.2 Diagnostic phase 2 20

2.6 Hydraulique/Assainissement 22

2.7 Bilan carbone 22

2.8 Autres thématiques 22

2.9 Evaluation des enjeux 22

2.10 Analyse des effets et hiérarchisation 27

3 Analyse des effets et Réflexions à l'échelle du projet 29

3.1 Préambule 29

3.2 Trafic 29

3.3 Qualité de l'air 30

3.4 Bilan carbone 31

3.4.1 Gain des émissions lié au passage en flux libre 31
3.4.2 Emissions carbone en phase chantier 31
3.4.3 Synthèse du bilan carbone 32

3.5 Gestion des matériaux 32

3.5.1 Démarche générale 32
3.5.2 Optimisation du recyclage des matériaux 32
3.5.3 Solution alternative à l'apport de terre végétale : fertilisation de terres inertes 34

3.6 Ondes électromagnétiques émises par les portiques flux libre 35

3.7 Consommation d'énergie 35

4 Analyse des effets site par site 39

4.1 BPV de Montesson 39

4.1.1 Présentation du site 39
4.1.2 Etat initial 39
4.1.3 Effets/Mesures sur l'environnement pour le site de Montesson 48

4.2 Diffuseur de Chambourcy 60

4.2.1 Présentation du site 60
4.2.2 Etat initial 60
4.2.3 Effets/Mesures sur l'environnement pour le site de Chambourcy 70

4.3 BPV de Buchelay 82

4.3.1 Présentation du site 82
4.3.2 Etat initial 82
4.3.3 Effets/Mesures sur l'environnement pour le site de Buchelay 95

4.4 BPV de Heudebouville 115

4.4.1 Présentation du site 115
4.4.2 Etat initial 116
4.4.3 Effets/Mesures sur l'environnement pour le site de Heudebouville 128

4.5 Echangeur d'Incarville 149
4.5.1 Présentation du site 149
4.5.2 Etat initial 149
4.5.3 Effets/Mesures sur l'environnement pour le site d'Incarville 157

4.6 Diffuseur de Bourg-Achard 168
4.6.1 Présentation du site 168
4.6.2 Etat initial 169
4.6.3 Effets/Mesures sur l'environnement pour le site de Bourg-Achard 178

4.7 BPV de Bourneville principal 189
4.7.1 Présentation du site 189
4.7.2 Rappel des travaux prévus sur la BPV de Bourneville 189
4.7.3 Etat initial 190
4.7.4 Effets/Mesures sur l'environnement pour le site de Bourneville principal 198

4.8 Diffuseur de Bourneville annexe 209
4.8.1 Présentation du site 209
4.8.2 Etat initial 210
4.8.3 Effets/Mesures sur l'environnement pour le site de Bourneville Annexe 218

4.9 Diffuseur de Toutainville 229
4.9.1 Présentation du site 229
4.9.2 Etat initial 230
4.9.3 Effets/Mesures sur l'environnement pour le site de Toutainville 238

4.10 BPV de Beuzeville 250
4.10.1 Présentation du site 250
4.10.2 Etat initial 251
4.10.3 Effets/Mesures sur l'environnement pour le site de Beuzeville 261

4.11 Echangeur de Quetteville 273
4.11.1 Présentation du site 273
4.11.2 Etat initial 274
4.11.3 Effets/Mesures sur l'environnement pour le site de Quetteville 284

4.12 BPV de Dozulé 299
4.12.1 Présentation du site 299
4.12.2 Etat initial 300
4.12.3 Effets/Mesures sur l'environnement pour le site de Dozulé 311

4.13 Diffuseur de Troarn 328
4.13.1 Présentation du site 328
4.13.2 Etat initial 329
4.13.3 Effets/Mesures sur l'environnement pour le site de Troarn 336

4.14 Echangeur de Cagny 344
4.14.1 Présentation du site 344
4.14.2 Etat initial 345
4.14.3 Effets/Mesures sur l'environnement pour le site de Cagny 352

4.15 Sites de compensation des places PL 360
4.15.1 Présentation du contexte 360
4.15.2 Analyse des besoins 360
4.15.3 Sites d'aménagements des places de compensation 360
4.15.4 Synthèse/Conclusion 364

Liste des Figures

Figure 1 : Présentation générale du projet 11
Figure 2 : Plan de situation des 14 sites 12
Figure 3 : Plan type de ZAT, portique et local sécurité 13
Figure 4 : Exemple de visualisation d'un shelter, source sanef 13
Figure 5 : Exemple de design d'un portique, source sanef 14
Figure 6 : Mise en place des portiques (exemple BPV Montesson) 14
Figure 7 : Mise en place des chenaux latéraux (BPV Montesson) 14
Figure 8 : Reconfiguration des entonnements, déconstruction et renaturation (exemple BPV Montesson) 14
Figure 9 : Taux d'apparition des congestions sur A13-A14 29
Figure 10 : Répartition des gains de temps sur l'année suite au passage en flux libre 29
Figure 11 : Représentation des gains en % de polluants entre la situation projet et la situation initiale au droit des passages aux barrières et aux gares de péages 30
Figure 12 : Répartition des émissions de CO2 par type de travaux, source : setec international 31
Figure 13 Répartition des émissions par site, source : setec international 31
Figure 14: Localisation des installations de compostage à proximité du site de Dozulé, source : setec énergie environnement 34
Figure 15: Localisation des installations de compostage à proximité du site de Buchelay, source : setec énergie environnement 34
Figure 16 : Plan de situation - BPV de Montesson (source : setec international) 39
Figure 17 : Aménagements prévus pour la BPV de Montesson (source : setec international) 39
Figure 18: Impluviums au droit du site de Montesson (source : setec international) 40
Figure 19 : Repérage des zones sensibles aux remontées de nappes (source : BRGM, 1/100 000) 41
Figure 20 : Zone de cavités à proximité du site de Montesson (source : Inspection Générale des Carrières) 41
Figure 21 : identification des sites et sols pollués 43
Figure 22 : Localisation des points de mesure bruit, source : Orfea, 2022 43
Figure 23 : Localisation du site de Montesson par rapport au réseau routier voisin, source : Géoportail . 44
Figure 24 : Carte des enjeux environnementaux, source setec international 47
Figure 26 : Localisation des récepteurs, source : Orfea, 2022 51

Figure 26 : Repérage des récepteurs, source : Orfea, 2022 51
Figure 27 : Résultats des modélisations avec et sans projet , source : Orfea, 2022 52
Figure 28: Plan de situation - Diffuseur de Chambourcy, source : setec international 60
Figure 29 : Aménagements prévus sur le diffuseur de Chambourcy, source : setec international 60
Figure 31 : Caniveau en « U » sur la bretelle d'entrée vers Caen - sens 1, , source : setec international 61
Figure 31 : Impluvium au droit du diffuseur de Chambourcy , source : Géoportail 61
Figure 32 : Repérage des zones sensibles aux remontées de nappes, source : BRGM , 1/100 000 62
Figure 33 : Localisation de l'aire d'étude rapprochée - site de Chambourcy, source: Biotope, 2022 64
Figure 34 : Localisation du site de Chambourcy par rapport au réseau routier voisin, source : Géoportail 67
Figure 35 : Localisation du site de Chambourcy par rapport au périmètre de protection de la Porte de Chambourcy, source : Atlas du patrimoine 67
Figure 36 : Carte des enjeux environnementaux – Site de Chambourcy 69
Figure 37 : Balisage pour la phase travaux (A confirmer par un écologue chargé du chantier), source : Biotope 72
Figure 39 : Localisation des portiques par rapport aux plantes exotiques envahissantes présentes recensées par Biotope, source : Biotope, 2022 76
Figure 39 : Vue de la porte de Chambourcy de l'A13, source : Google 78
Figure 40 : Plan de situation de la BPV de Buchelay, source : setec international 82
Figure 41 : Aménagements prévus sur la BPV de Buchelay, source : DDP 82
Figure 42 : Localisation de la zone d'étude sur la BPV de Buchelay 83
Figure 43 : Impluvium au droit de la zone 1 de la BPV de Buchelay , source : Géoportail 83
Figure 44 : Impluvium au droit de la Zone 2 du portique de Buchelay , source : Géoportail 83
Figure 45 : Positionnement des zones travaux par rapport aux trois forages, source : INGEROP, dossier de déclaration du champ captant 84
Figure 46 : Espaces réglementés à proximité du site de Buchelay 85
Figure 47: Localisation des sites BASIAS à moins de 50 m du site projet, source : Géorisques 89
Figure 48 : Localisation du point de mesure bruit, source : Orfea 2022 89
Figure 49: Localisation de la barrière de péage de Buchelay par rapport à la D110, source : Géoportail. 90
Figure 50 : Localisation de la limite du site inscrit de la Forêt de Rosny par rapport à la zone d'étude, source : Atlas du patrimoine 91
Figure 51 : Cartes des enjeux environnementaux – Site de Buchelay, source : setec international 94
Figure 52: Profondeur des PAU par rapport à la nappe, source : setec international 96
Figure 53 : Optimisation des emprises travaux, illustration, source : Biotope, 2022 99
Figure 54 : Zones à baliser pour Buchelay, source : Biotope, 2022 99
Figure 55 : Périodes sensibles et moins sensibles pour la réalisation des travaux, source : Biotope, 2022 99
Figure 56 : Localisation des récepteurs, Source : Orfea 2022 102
Figure 57 : Résultats des calculs des niveaux sonores sur les récepteurs, source : Orfea 2022 103
Figure 58 : Identification des récepteurs en dépassement de seuil 105
Figure 59 : Localisation des protections à la source 106
Figure 60 : Résultats des niveaux sonores avec protections à la source 107
Figure 61 : Localisation du demi-diffuseur de Heudebouville, , source : setec international 115
Figure 62 : Aménagements prévus sur le demi-diffuseur de Heudebouville, , source : setec international 115
Figure 64 : Impluviums au droit de la BPV de Heudebouville, source :Géoportail 116
Figure 65 : Aire d'étude pour le site de Heudebouville 119
Figure 65 : Localisation des zones humides au niveau du site de Heudebouville, source : Biotope 121
Figure 66 : Localisation du point de mesure bruit, source : Orfea 2022 122
Figure 67 : Localisation des points de mesures des mesures in-situ sur le site de Heudebouville, source Fluydin 123
Figure 68 : Infrastructures routières à proximité du site de Heudebouville , source : Géoportail 124
Figure 69 : Carte des enjeux environnementaux – Site de Heudebouville, source : setec international . 127
Figure 70 : Localisation de la barrière pour amphibiens et petits mammifères, source : Biotope, 2022 . 131
Figure 71 : Zones humides touchées par le projet, source : Biotope 132
Figure 72 : Résultats des calculs des niveaux sonores par récepteurs en 2046, source Orfea 2022 135
Figure 73 : Localisation des récepteurs à protéger, source Orfea 2022 137
Figure 74 : Emplacement des protections acoustiques à la source modélisées (horizon 2046) 138
Figure 75 : Résultats des niveaux sonores avec protection, source Orfea 2022 139
Figure 76: Représentation des IPP, source : fluydin, 2022 144
Figure 77 : Plan de situation – Echangeur d'Incarville, source : setec international 149
Figure 78 : Aménagements prévus sur l'échangeur d'Incarville, source : setec international 149
Figure 79: Impluviums au droit de l'échangeur d'Incarville, source : Géoportail 150
Figure 80 : Localisation du point de mesure bruit, source : Orfea 2022 153
Figure 82 : Localisation du site d'Incarville (Source : Géoportail) 154
Figure 82 : Carte des enjeux environnementaux – Site d'Incarville, source setec international 156
Figure 83 : Repérage des récepteurs, source : Orfea, 2022 160
Figure 84 : Résultats des calculs de niveaux sonores des récepteurs, source Orfea 2022 161
Figure 85 : Plan de situation -diffuseur de Bourg-achard, source : setec international 168
Figure 86 : Aménagements prévus sur le diffuseur de Bourg-Achard , source : setec international 168
Figure 87: Impluvium au droit du diffuseur de Bourg Achard, source : Géoportail) 169
Figure 89 : Localisation de la cavité souterraine au Nord de la zone d'étude source : Géoportail, brgm, setec international 170
Figure 89 : Localisation de la cavité naturelle ainsi que de la zone de fossés repérée sur le train, source : Géorisques, DDP 170
Figure 90: Localisation de l'aire d'étude rapprochée, Biotope, 2022 172
Figure 91 : Localisation de l'échangeur de Bourg-Achard par rapport à l'A13, l'A813 et la D675 174
Figure 92 : carte des enjeux environnementaux – site de Bourg-Achard, source setec international 177
Figure 94 : Illustration des aménagements par rapport à la bétoire 178
Figure 94 : Focus sur l'interaction entre les aménagements et la zone de fossés et le bétoire, source : DDP 178

Figure 95 : Localisation de la zone comprenant la Bétoire n°4 et la zone de fossés repérée sur le terrain, source : DDP....178
Figure 96 : Localisation des interactions avec la cavité souterraine, source setec international 179
Figure 97 : Focus sur l'interaction entre les aménagements et la zone de fossés et le bétoire, source : DDP 180
Figure 98: localisation de la BPV de Bourneville Principale, source : setec international 189
Figure 99 : Aménagements prévus sur la BPV de Bourneville principale....189
Figure 100: Impluviums au droit de l'échangeur de Bourneville principal , source : Géoportail....190
Figure 101 : Localisation du point de mesure bruit, source : Orfea 2022....193
Figure 102 : Localisation de la BPV de Bourneville Principale par rapport aux infrastructures routières existantes....194
Figure 103: localisation du périmètre de protection par rapport aux emprises des travaux généraux....194
Figure 104 : carte des enjeux environnementaux – Site de Bourneville principal....197
Figure 105 : Localisation des habitations concernées, source Orfea 2022....202
Figure 106 : Résultats des niveaux de bruit simulés en 2046, source Orfea 2022....203
Figure 107 : Localisation du diffuseur de Bourneville Annexe, source : setec international 209
Figure 108 : Aménagements prévus pour le diffuseur de Bourneville annexe....209
Figure 109 : Impluvium au droit du diffuseur de Bourneville annexe (Géoportail) 210
Figure 110 : Localisation des cavités souterraines les plus proches de la zone d'étude, source : Géoportail, brgm, setec international....211
Figure 111 : Localisation du point de mesure bruit, source : Orfea 2022....213
Figure 112 : Localisation du site de Bourneville Annexe, source : Géoportail 214
Figure 113 : Carte des enjeux environnementaux – Site de Bourneville Annexe....217
Figure 114 : Localisation des habitations concernées, source Orfea 2022....221
Figure 115 : Résultats des niveaux de bruit simulés en 2046, source Orfea 2022....223
Figure 116 : Localisation du demi-diffuseur de Toutainville, source : setec international 229
Figure 117 : Aménagements prévus pour le demi-diffuseur de Toutainville 229
Figure 118 : Impluvium au droit du diffuseur de Toutainville, source : Géoportail 230
Figure 119 : Localisation du point de mesure bruit, source : Orfea 2022....233
Figure 120 : Localisation du site de Toutainville, source : Géoportail 234
Figure 121 : Carte des enjeux environnementaux – Site de Toutainville, source setec internationalk....237
Figure 122 : Repérage des récepteurs, source : Orfea, 2022....242
Figure 123 : Résultats des niveau sonores simulés pour les récepteurs, source Orfea 2022....243
Figure 124 : Plan de situation de la BPV de Beuzeville, source : setec international....250
Figure 125 : Aménagements prévus sur la BPV de Beuzeville, source : setec international....250
Figure 126: Impluviums au droit de la BPV de Beuzeville, source : Géoportail 251
Figure 127 : Aire d'étude pour le site de Beuzeville, source : Biotope 253
Figure 128: Zones humides sur l'aire d'étude rapprochée du site de Beuzeville, source: Biotope, 2022.256
Figure 129 : Localisation du point de mesure bruit, source : Orfea 2022....256
Figure 130: Localisation du diffuseur de Beuzeville, source : Géoportail....257
Figure 131 : Carte des enjeux environnementaux – Site de Beuzeville 260
Figure 132 : Repérage des récepteurs, source : Orfea, 2022....267
Figure 133 : Résultats des niveaux sonores des récepteurs, source Orfea 2022....267
Figure 134 : Interaction alignements paysagers au PLU et travaux préparatoires....269
Figure 135 : Interaction alignements paysagers au PLU et travaux généraux 269
Figure 136: Plan de localisation de l'échangeur de Quetteville, source : setec international....273
Figure 137 : Aménagements prévus pour l'échangeur de Quetteville....273
Figure 138 : Echangeur de Quetteville (Géoportail)....274
Figure 139 : Impluviums au droit de l'échangeur de Quetteville, source : Géoportail....274
Figure 140 : Localisation de l'aire d'étude éloignée - site de Quetteville, source: Biotope, 2022....277
Figure 141 : Localisation du point de mesure bruit, source : Orfea 2022....279
Figure 142 : Localisation de l'échangeur de Quetteville, source : Géoportail....280
Figure 143: Extrait de l'Atlas des patrimoines : périmètre du site inscrit, Cote de la Grace, source : Atlas du Patrimoine 281
Figure 144 : Carte des enjeux environnementaux – Site de Quetteville, source setec international 283
Figure 145 : Localisation des portiques par rapport à la ZNIEFF de type 1 à proximité du site de Quetteville 285
Figure 146 : Localisation des zones favorables pour l'installation de gites à chiroptères, source : Biotope, 2022....288
Figure 147 : Phasage des travaux vis-vis de l'avifaune nicheuse....289
Figure 148 : Repérage des récepteurs, source : Orfea, 2022....291
Figure 149 : Résultats des niveaux sonores des récepteurs, source Orfea 2022....291
Figure 150: Plan de localisation de la BPV de Dozulé, source : setec international....299
Figure 151 : Aménagements prévus sur la BPV de Dozulé....299
Figure 152: Impluvium au droit de la BPV de Dozulé, source : Géoportail 300
Figure 153 : Localisation du site de Dozulé par rapport au risque remontée de nappes, source : DREAL Normandie....301
Figure 154: Localisation de l'aire d'étude rapprochée, source: Biotope, 2022 303
Figure 155: Zones humides sur l'aire d'étude rapprochée du site de Dozulé, source : Biotope, 2022 306
Figure 156 : Localisation du point de mesure bruit, source : Orfea 2022....306
Figure 157: Localisation du diffuseur de Dozulé par rapport aux infrastructures existantes, source : Géoportail....308
Figure 158 : Carte des enjeux environnementaux – site de Dozulé, source setec international 310
Figure 159 : Localisation du cours d'eau par rapport à la localisation des portiques, source : Géoportail 311
Figure 160: Localisation de la ZNIEFF de type 2 par rapport au site, source : INPN....313
Figure 161 : Phasage des travaux vis-vis de l'avifaune nicheuse....316
Figure 162: Effet du projet sur les zones humides, source : Biotope, 2022....317
Figure 163 : Localisation des récepteurs, source : Orfea, 2022....319
Figure 164 : Résultats des niveaux sonores des récéepteurs, source Orfea 20202 320

Figure 166 : Localisation des bâtiments concernés par les dépassements de seuil, source : Orphea 322
Figure 166 : Plan de situation du diffuseur de Troarn, source : setec international 328
Figure 167 : Description de l'aménagement pour le diffuseur de Troarn, source : setec international ...328
Figure 168 : Impluviums au droit du diffuseur de Troarn, (Géoportail) 329
Figure 169 : Localisation du site de Troarn par rapport au risque remontée de nappes, source : DREAL Normandie.....330
Figure 170 : Localisation du diffuseur de Troarn, source : Géoportail 333
Figure 171 : Carte des enjeux environnementaux – site de Troarn, source setec internatil.....335
Figure 172 : Plan de situation de l'échangeur de Cagny, source : setec international.....344
Figure 173 : Aménagements prévus sur l'échangeur de Cagny, source : setec international.....344
Figure 174 : Impluviums au droit du site de Cagny, source : Géoportail 345
Figure 175 : Localisation du site de Cagny par rapport au risque remontée de nappes, source : DREAL Normandie.....346
Figure 176 : Localisation de l'échangeur de Cagny par rapport à l'A13, l'A813 et la D675, source : Géoportail 348
Figure 177 : Carte des enjeux environnementaux – Site de Cagny.....351
Figure 178 : Places PL sur l'aire de service de Vironvay Nord 360
Figure 180 : Places PL sur l'aire de service de Beuzeville Nord.....361
Figure 180: Places PL sur l'aire de service de Beuzeville Sud 361
Figure 181 : Places PL sur l'aire de service de Rosny Sud.....363
Figure 182 : Places PL sur l'aire de service de Bosgouet Nord.....363
Figure 183 : Places PL sur l'aire de service de Bosgouet Sud 364

Liste des Tableaux

Tableau 1 : Récapitulatif des aménagements par site de projet et département..... 11
Tableau 2 : Récapitulatif des sources utilisées selon les thématiques..... 17
Tableau 3 : Récapitulatif des sites nécessitant des investigations supplémentaires ou non 20
Tableau 4 : Méthodes d'investigations des inventaires écologiques 21
Tableau 5 : Autorisation loi sur l'eau selon les sites..... 22
Tableau 6 : Critères d'évaluation des enjeux 24
Tableau 7 : Code couleur associé aux effets 27
Tableau 8 : Principales congestions au niveau des BPV 29
Tableau 9 : Calcul des gains de temps annuel 30
Tableau 10 : Pourcentage de différence des émissions en polluants entre la situation projet et la situation initiale au droit des barrières et des gares de péages 30
Tableau 11 : Bilan quantitatif des matériaux 33
Tableau 12: Les économies d'électricité réalisées par le passage en flux libre, source : sanef 35
Tableau 13 : Niveau d'enjeu selon les groupes biologiques (source : Biotope, 2022) 42
Tableau 14 : Caractéristiques des points de mesures acoustiques - site de Montesson, source : Orfea, 2022 43
Tableau 15 : Résultats des mesures acoustiques – site de Montesson, source Orféa 2022..... 44
Tableau 16 : Etat de la qualité de l'air en 2021 pour le site de Montesson (source : AIRPARIF) 44
Tableau 17 : Récapitulatif des enjeux pour le site de Montesson..... 46
Tableau 18 : Evaluation des effets sur le milieu naturel 49
Tableau 19 : Résultats des niveaux sonores simulés par récepteur, siurce Orféa 2022..... 53
Tableau 20 : Analyse du respect des objectifs de niveau sonore, source Orféa 2022 54
Tableau 21 : Résultats des simulations PNB, source Orféa 2022 55
Tableau 22 : Récapitulatif des gains d'émissions de polluants au niveau de la BPV de Montesson , source: fluidyn, 2022 56
Tableau 23 : Rappel de la légende 57
Tableau 24 : Récapitulatif des effets et mesures pour le site de Montesson..... 58
Tableau 25 : Etats actuels et objectifs de la masse d'eau souterraine FRHG102, source : SIGES Seine Normandie..... 61
Tableau 26 : Espaces réglementés à moins de 2 km du site, source : INPN..... 63
Tableau 27 : Niveau d'enjeu selon les groupes biologiques, source: Biotope, 2022 63
Tableau 28 : Récapitulatif des conclusions des études complémentaires de Biotope, source : Biotope, 2022 64
Tableau 29 : Etat de la qualité de l'air en 2021 pour le site de Montesson (source : AIRPARIF) 66
Tableau 30 : Récapitulatif des enjeux pour le site de Chambourcy 68
Tableau 31 : Surfaces d'habitats sur l'aire d'étude rapprochée et impactées par le projet, source : Biotope 72
Tableau 32 : Période à privilégier pour les travaux, source : Biotope..... 73
Tableau 33 : Récapitulatif des gains d'émissions de polluants au niveau du diffuseur de Chambourcy , source: fluidyn, 2022 77
Tableau 34 : Rappel de la légende 78
Tableau 35 : Récapitulatif des effets et mesures pour le site de Chambourcy 79
Tableau 36: Etats actuels et objectifs de la masse d'eau souterraine (FRHG102) , source : SIGES Seine Normandie..... 84
Tableau 37 : Distances des espaces réglementés au site de Buchelay 86
Tableau 38: Niveau d'enjeu selon les groupes biologiques (Source: Biotope, 2021) 86
Tableau 39 : Récapitulatif des conclusions des études complémentaires de Biotope, source : Biotope, 2022 87
Tableau 40 : Caractéristiques du point de mesure bruit, source : Orféa 2022..... 89
Tableau 41 : Résultats des mesures, source : Orfea, 2022..... 89
Tableau 42 : Etat de la qualité de l'air en 2021 pour le site de Montesson (source : AIRPARIF) 90
Tableau 43 : Récapitulatif des enjeux pour le site de Buchelay 92
Tableau 44: Prescription pour le PPI, source : arrêté du 25 avril 2016 définissant le périmètre de protection du champ captant de Rosny-Buchelay 96
Tableau 45: Prescription pour le PPR, source : arrêté du 25 avril 2016 définissant le périmètre de protection du champ captant de Rosny-Buchelay 97

Tableau 46: Prescription spécifiques aux installations autoroutières, source : arrêté du 25 avril 2016 définissant le périmètre de protection du champ captant de Rosny-Buchelay..... 97
Tableau 47 : Résultats des niveaux sonores simulés par récepteur, source : Orfea 2022 103
Tableau 48 : Résultats calculs d'écart à l'objectif par récepteur, source : Orfea 2022 104
Tableau 49 : Identification des bâtiments à protégére 106
Tableau 50 : Résultats des niveaux sonores simulés par récepteur, source Orfea 2022.....108
Tableau 51 : Identification des bâtiments nécessitant des isolations de façades, source Orfea 2022.....111
Tableau 52 : Récapitulatif des gains d'émissions de polluants au niveau de la BPV de Buchelay , source: fluidyn, 2022.....111
Tableau 53 : Rappel de la légende 112
Tableau 54 : Récapitulatif des enjeux pour le site de Buchelay 113
Tableau 55 : Etats actuels et objectifs de la masse d'eau souterraine FRHG211, source : SIGES Seine Normandie.....117
Tableau 56 : Etats actuels et objectifs de la masse d'eau souterraine FRHG102, source : SIGES Seine Normandie.....117
Tableau 57 : Niveau d'enjeu selon les groupes biologiques, source: Biotope, 2022.....118
Tableau 58 : Niveau d'enjeu selon les groupes biologiques, source : Biotope, 2022.....119
Tableau 59 : Caractéristiques des points de mesure bruit 122
Tableau 60 : Résultats des mesures, source : Orfea, 2022.....123
Tableau 61 : Station Evreux centre concentration en moyenne annuelle, source : ATMO Normandie 123
Tableau 62 : Synthèse des résultats des mesures in-situ, source : Fluydin.....124
Tableau 63 : Résultats des points du transect pour le NO2.....124
Tableau 64 : Récapitulatif des enjeux pour le site de Heudebouville 126
Tableau 65 : Surfaces d'habitats sur l'aire d'étude rapprochée et impactées par le projet, source: Biotope, 2022.....129
Tableau 66 : Période à privilégier pour les travaux, source : Biotope.....130
Tableau 67 : Résultats des simulations par récepteur, source : Orfea 2022.....135
Tableau 68 : Résultats des simulztions du respect des objectifs sonores, source Orféa 2022 136
Tableau 69 : Résultats des niveaux sonores par rapport aux objectifs par récepteur, source Orfea 2022 140
Tableau 70 : Identification des habitations nécessitant des isolations de façades, source, Orfea 2022 ..142
Tableau 71: Concentration maximales en polluants en µg/m³ pour les états futurs 142
Tableau 72: Calcul des IPP selon les scénarios sur l'ensemble du domaine, source : fluydin, 2022 144
Tableau 73 : Récapitulatif des gains d'émissions de polluants au niveau de la BPV d'Heudebouville , source: fluidyn, 2022.....144
Tableau 74 : Récapitulatif des effets et mesures - site de Heudebouville.....146
Tableau 75 : Etats actuels et objectifs de la masse d'eau souterraine FRHG202, source : SIGES Seine Normandie.....150
Tableau 76 : Niveau d'enjeu selon les groupes biologiques , source: Biotope, 2022.....151
Tableau 77 : Caractéristiques du point de mesure bruit 153
Tableau 78 : Résultats des mesures, source : Orfea, 2022.....153
Tableau 79 : Etat de la qualité de l'air en 2021 pour le site d'Incarville (source : ATMO Normandie, Bilan 2021).....153
Tableau 80 : Récapitulatif des enjeux pour le site d'Incarville.....155
Tableau 81 : Eléments biologiques remarquables, source: Biotope, 2022.....158
Tableau 82 : Résultats des niveaux sonores simulés par récepteur 161
Tableau 83 : Récapitulatif des gains d'émissions de polluants au niveau de l'échangeur d'Incarville , source: fluidyn, 2022 164
Tableau 84 : Récapitulatif des effets et mesures - site d'Incarville 166
Tableau 85 : Etats actuels et objectifs de la masse d'eau souterraine FRHG202, source : SIGES Seine Normandie.....170
Tableau 86 : Espaces réglementés à moins de 5 km du site, source : INPN.....171
Tableau 87 : Niveau d'enjeu selon les groupes biologiques, source Biotope, 2022.....171
Tableau 88 : Récapitulatif des conclusions des études complémentaires de Biotope, source : Biotope, 2022 172
Tableau 89 : Etat de la qualité de l'air en 2021 pour le site de Bourg-Achard (source : ATMO Normandie, Bilan 2021).....174
Tableau 90 : Récapitulatif des enjeux pour le site de Bourg-Achard 176
Tableau 91 : Surfaces d'habitats sur l'aire d'étude rapprochée et impactées par le projet, source: Biotope, 2022.....181
Tableau 92 : Période à privilégier pour les travaux, source : Biotope.....181
Tableau 93 : Récapitulatif des gains d'émissions de polluants au niveau du diffuseur de Bourg-Achard , source: fluidyn, 2022 184
Tableau 94 : Récapitulatif des effets et mesures - site de Bourg-Achard 186
Tableau 95 : Etats actuels et objectifs de la masse d'eau souterraine FRHG212, source : SIGES Seine Normandie.....191
Tableau 96 : Niveau d'enjeu selon les groupes biologiques , source: Biotope, 2022.....192
Tableau 97 : Caractéristiques des points de mesure bruit 193
Tableau 98 : Résultats des mesures, source : Orfea, 2022.....193
Tableau 99 : Etat de la qualité de l'air en 2021 pour le site de Bourneville principal (source : ATMO Normandie, Bilan 2021).....193
Tableau 100 : Récapitulatif des enjeux pour le site de Bourneville Principale 196
Tableau 101 : Eléments biologiques remarquables , source: Biotope, 2022 199
Tableau 102 : Résultats des niveaux de bruit par récepteur, source Orfea 2022 203
Tableau 103 : Résultats des niveaux sonores simulés par récepteur, source Orfea 2022 204
Tableau 104 : Récapitulatif des gains d'émissions de polluants au niveau de la BPV de Bourneville Principal , source: fluidyn, 2022 205
Tableau 105 : Récapitulatif des effets et mesures - site de Bourneville principale.....207
Tableau 106 : Etats actuels et objectifs de la masse d'eau souterraine FRHG212, source : SIGES Normandie 210
Tableau 107 : Espaces réglementés à moins de 5 km du site, source : INPN 212
Tableau 108 : Niveau d'enjeu selon les groupes biologiques, source : Biotope, 2022.....212
Tableau 109 : Caractéristiques des points de mesure bruit 213

Tableau 110 : Résultats des mesures, source : Orfea, 2022 214
Tableau 111 : Résultats des mesures, source : Orfea, 2022 214
Tableau 112 : Etat de la qualité de l'air en 2021 pour le site de Bourneville annexe (source : ATMO Normandie, Bilan 2021) 214
Tableau 113 : Récapitulatif des enjeux pour le site de Bourneville Annexe 216
Tableau 114 : Eléments biologiques remarquables, source : Biotope, 2022 219
Tableau 115 : Résultats des niveaux de bruit par récepteur, source Orfea 2022 223
Tableau 116 : Résultats des niveaux sonores simulés par récepteur, source Orfea 2022 224
Tableau 117 : Récapitulatif des gains d'émissions de polluants au niveau du diffuseur de Bourneville Annexe, source : fluidyn, 2022 225
Tableau 118 : Récapitulatif des effets et mesures - Diffuseur de Bourneville Annexe 227
Tableau 119 : Etats actuels et objectifs de la masse d'eau superficielle FRHR270, source : SIGES Seine-Normandie 230
Tableau 120 : Etats actuels et objectifs de la masse d'eau souterraine FRHG212, source : SIGES Seine-Normandie 230
Tableau 121 : Espaces réglementés à moins de 5 km du site, source : INPN 231
Tableau 122 : Niveau d'enjeu selon les groupes biologiques, source : Biotope, 2022 232
Tableau 123 : Caractéristiques des points de mesure bruit 233
Tableau 124 : Résultats des mesures, Orfea, 2022 234
Tableau 125 : Etat de la qualité de l'air en 2021 pour le site de Toutainville (source : ATMO Normandie, Bilan 2021) 234
Tableau 126 : Récapitulatif des enjeux pour le site de Toutainville 236
Tableau 127 : Eléments biologiques remarquables, source : Biotope, 2022 239
Tableau 128 : Résultats des niveaux sonores simulés par récepteur 243
Tableau 129 : Gains d'émissions de polluants au niveau du diffuseur de Toutainville, source : fluidyn, 2022 246
Tableau 130 : Récapitulatif des effets et mesures - site de Toutainville 247
Tableau 131 : Etats actuels et objectifs de la masse d'eau souterraine (FRHG212), source : SIGES Seine-Normandie 251
Tableau 132 : Récapitulatif des espaces réglementés à moins de 5 km de la zone d'étude, source : INPN 252
Tableau 133: Niveau d'enjeu selon les groupes biologiques, Source: Biotope, 2021 252
Tableau 134: Niveau d'enjeu selon les groupes biologiques, source : Biotope, 2022 253
Tableau 135 : Caractéristiques des points de mesure bruit 257
Tableau 136 : Résultats des mesures, Orfea, 2022 257
Tableau 137 : Etat de la qualité de l'air en 2021 pour le site de Beuzeville (source : ATMO Normandie, Bilan 2021) 257
Tableau 138 : Tableau 90 : Récapitulatif des enjeux pour le site de Beuzeville 259
Tableau 139 : Surfaces d'habitats sur l'aire d'étude rapprochée et impactées par le projet, source : Biotope, 2022 263
Tableau 140 : Période à privilégier pour les travaux, source : Biotope 263
Tableau 141 : Gains des émissions de polluants au niveau de la BPV de Beuzeville (Source : fluidyn, 2022) 268
Tableau 142 : Récapitulatif des effets et mesures - site de Toutainville 270
Tableau 143 : Etats actuels et objectifs de la masse d'eau souterraine FRHG212, source : SIGES Seine-Normandie 275
Tableau 144 : Récapitulatif des espaces réglementés à moins de 5 km de la zone d'étude, source : INPN 276
Tableau 145 : Niveau d'enjeu selon les groupes biologiques (Source : Biotope, 2021) 276
Tableau 146 : Caractéristiques des points de mesure bruit 279
Tableau 147 : Résultats des mesures, Orfea, 2022 280
Tableau 148 : Etat de la qualité de l'air en 2021 pour le site de Quetteville (source : ATMO Normandie, Bilan 2021) 280
Tableau 149 : Récapitulatif des enjeux pour le site de Quetteville 282
Tableau 150 : : Surfaces d'habitats sur l'aire d'étude rapprochée et impactées par le projet, source : Biotope 286
Tableau 151 : Récapitulatif du planning d'intervention pour les travaux de défrichement, source : Biotope, 2022 286
Tableau 152 : résultats du respect des objectifs PNB, source Orfea 2022 293
Tableau 153 : Gains d'émissions de polluants au niveau de l'échangeur de Quetteville, source : fluidyn, 2022 294
Tableau 154 : Rappel de la légende 295
Tableau 155 : Récapitulatif des effets et mesures - site de Quetteville 296
Tableau 156 : Etats actuels et objectifs de la masse d'eau superficielle FRHR290, source : SIGES Seine-Normandie 300
Tableau 157 : Etats actuels et objectifs de la masse d'eau souterraine FRHG213, source : SIGES Seine-Normandie 301
Tableau 158 : Récapitulatif des espaces réglementés à moins de 5 km de la zone d'étude, sources, INPN 302
Tableau 159: Niveau d'enjeu selon les groupes biologiques, source : Biotope, 2022 302
Tableau 160 : Niveau d'enjeu selon les groupes biologiques, source : Biotope, 2022 303
Tableau 161 : Caractéristiques des points de mesure bruit 307
Tableau 162 : Résultats des mesures, source : Orfea, 2022 307
Tableau 163 : Etat de la qualité de l'air en 2021 pour le site de Dozulé (source : ATMO Normandie, Bilan 2021) 307
Tableau 164 : Récapitulatif des enjeux pour le site de Dozulé 309
Tableau 165 : Surfaces d'habitats sur l'aire d'étude rapprochée et impactées par le projet, source: Biotope, 2022 314
Tableau 166 : Période à privilégier pour les travaux, source : Biotope 315
Tableau 167 : Bâtiments à protéger du fait des modélisations acoustiques 322
Tableau 168 : Gains d'émissions de polluants au niveau de la BPV de Dozulé, source : fluidyn, 2022 322
Tableau 169 : Récapitulatif des effets et mesures - site de Dozulé 325
Tableau 170: Etats actuels et objectifs de la masse d'eau souterraine (FRHG308), source : SIGES Seine-Normandie 330

Tableau 171 : Récapitulatif des espaces réglementés à moins de 5 km de la zone d'étude, source : INPN 331
Tableau 172: Niveau d'enjeu selon les groupes biologiques, source : Biotope, 2022.....331
Tableau 173 : Etat de la qualité de l'air en 2021 pour le site de Troarn (source : ATMO Normandie, Bilan 2021).....332
Tableau 174 : Récapitulatif des enjeux pour le site de Troarn.....334
Tableau 175 : Eléments biologiques remarquables, source : Biotope, 2022.....337
Tableau 176 : Gains d'émissions de polluants au niveau du diffuseur de Troarn, Source : fluidyn.....340
Tableau 177 : Récapitulatif des effets et mesures pour le site de Troarn.....342
Tableau 178 : Etats actuels et objectifs de la masse d'eau souterraine FRHG308, source : SIGES Seine-Normandie.....345
Tableau 179 : Récapitulatif des espaces réglementés à moins de 5 km de la zone d'étude.....346
Tableau 180 : Niveau d'enjeu selon les groupes biologiques, source : Biotope, 2021.....347
Tableau 181 : Etat de la qualité de l'air en 2021 pour le site de Cagny (source : ATMO Normandie, Bilan 2021).....348
Tableau 182 : Récapitulatif des enjeux pour le site de Cagny.....350
Tableau 183 : Eléments biologiques remarquables, source : Biotope, 2022.....354
Tableau 184 : Gains d'émissions de polluants au niveau de l'échangeur de Cagny, source : fluidyn, 2022 356
Tableau 185 : Récapitulatif des effets et mesures - site de Cagny.....358
Tableau 186 : Nombre des places VL et PL - A14 BPV de Montesson.....360
Tableau 187 : Nombre des places VL et PL - A13 BPV.....360
Tableau 188: : Niveau d'enjeu selon les groupes biologiques, source : Verdi, 2022.....361
Tableau 189: : Effets du projet sur le milieu naturel selon les groupes biologiques, source : Verdi, 2022 362

PARTIE I

Présentation du projet

1 Description du projet Flux Libre Paris-Normandie

1.1 Présentation et localisation des sites du projet sur les autoroutes A13 et A14

Le projet Flux Libre Paris-Normandie prévoit le passage en flux libre des péages des autoroutes A14 et A13 entre Paris et Caen.

Ce projet s'inscrit dans le cadre de la loi d'orientation des mobilités (LOM) de juin 2019, et a fait l'objet d'une commande de l'Etat auprès de Sapn via un avenant au contrat de concession publié au journal officiel le 21/12/2021.

L'autoroute A14 est une autoroute à péage en système ouvert, d'environ 21 kilomètres de long, située dans l'ouest de l'Île-de-France. Elle relie le quartier d'affaires de la Défense à Nanterre (Hauts-de-Seine) à Orgeval (Yvelines) où elle rejoint l'A13.

L'autoroute A13 est une autoroute à péage en système ouvert, reliant Paris à Caen. La section concédée à Sapn démarre à Orgeval, à la jonction avec l'A14. Elle traverse les régions d'Ile-de-France et de Normandie et les départements suivants pour la partie concédée à Sapn : les Yvelines (78), l'Eure (27), la Seine-Maritime (76) et le Calvados (14).

L'axe Paris-Caen (A14-A13) est présenté de manière schématique ci-après, et représente au global 210 km d'autoroutes.

Cet axe est propice à un déploiement à grande échelle du flux libre étant donné sa situation géographique en extrémité de réseau concédé, en système ouvert non maillé avec un autre système de péage.

Figure 1 : Présentation générale du projet

Les 14 sites objet du passage en flux libre sont présentés avec leurs types d'aménagement de péages dans le tableau ci-dessous, dans le sens de Paris à Caen : les sites de Montesson, Chambourcy et Buchelay sont situés dans la région Ile-de-France, les 11 autres sites sont situés dans la région Normandie.

Tableau 1 : Récapitulatif des aménagements par site de projet et département

Sites du projet	Nature des aménagements	Département
Montesson	Barrières de péage pleine voie	Yvelines (78)
Chambourcy	Gare de péage sur diffuseur	Yvelines (78)
Buchelay	Barrières de péage pleine voie	Yvelines (78)
Heudebouville	Barrières de péage pleine voie	Eure (27)
Incarville	Gare de péage sur échangeur	Eure (27)
Bourg Achard	Gare de péage sur diffuseur	Eure (27)
Bourneville principale	Gare de péage sur échangeur	Eure (27)
Bourneville Annexe	Gare de péage sur diffuseur	Eure (27)
Toutainville	Gare de péage sur diffuseur	Eure (27)
Beuzeville	Barrières de péage pleine voie	Eure (27)
Quetteville	Gare de péage sur échangeur	Calvados (14)
Dozulé	Barrières de péage pleine voie	Calvados (14)
Troarn	Gare de péage sur diffuseur	Calvados (14)
Cagny	Gare de péage sur échangeur	Calvados (14)

Les sites sont localisés sur la carte ci-après.

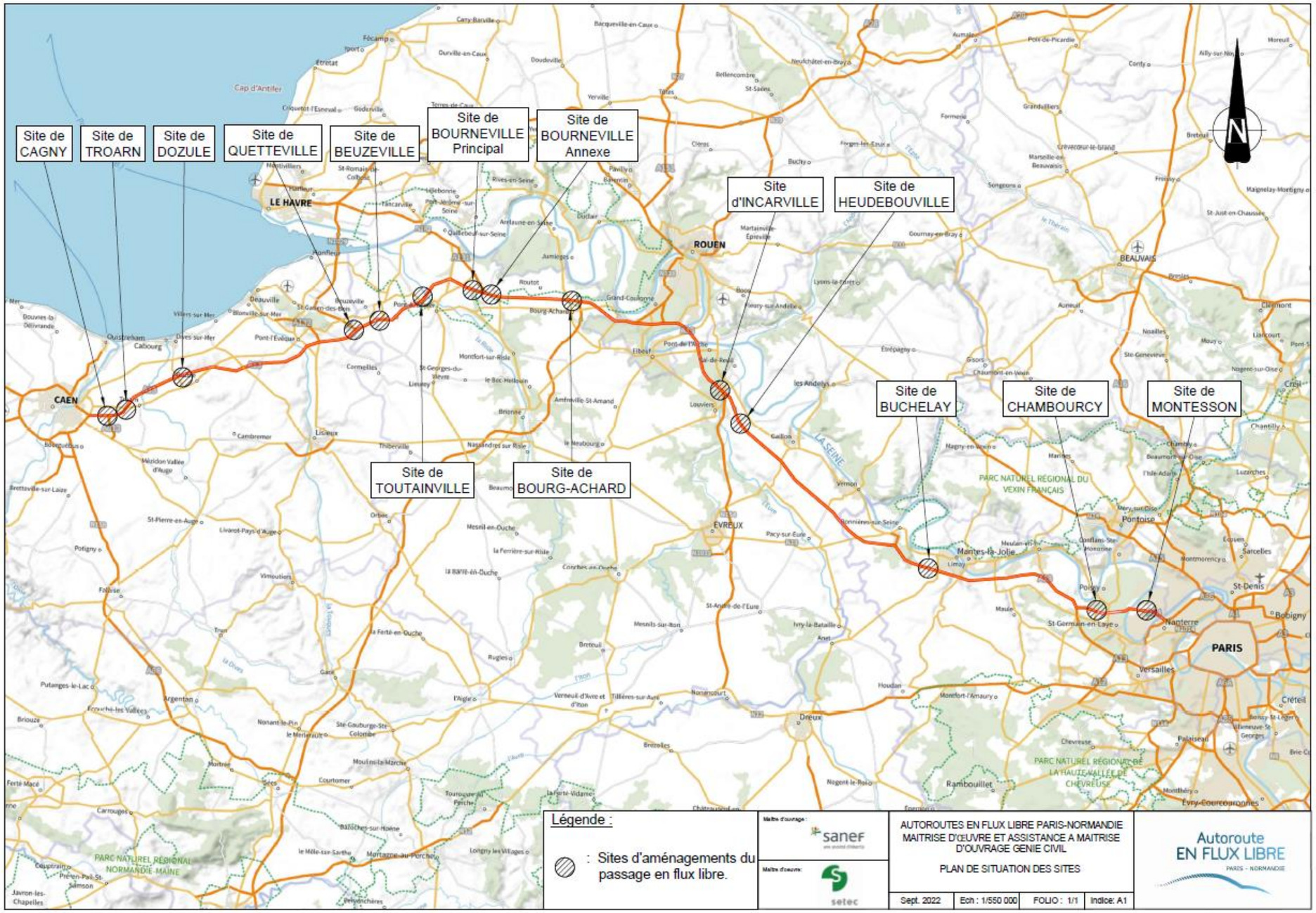


Figure 2 : Plan de situation des 14 sites

1.2 Objectifs du projet

Les principaux objectifs généraux du passage en flux libre des autoroutes A14-A13 entre Paris et Caen sont :

→ De fluidifier le trafic engendrant une réduction des émissions de polluants

→ Redonner de l'espace à la nature par la renaturation des zones désimperméabilisées au niveau des gares de péage

→ De garantir plus de sécurité pour les clients et les intervenants de l'autoroute

→ De moderniser les équipements des autoroutes

1.3 Nature des aménagements

Le projet de passage en flux libre des barrières de péage pleine voie (BPV), des gares de péage sur échangeurs et diffuseurs consiste à supprimer les installations et infrastructures de péage existantes et à les remplacer par des portiques "flux libre" implantés au-dessus des voies en section courante et sur les branches et bretelles des échangeurs et diffuseurs, de manière à assurer la perception du péage. Le projet ne nécessite pas d'acquisitions foncières et l'ensemble des travaux se fait à l'intérieur des emprises comprises dans le domaine public autoroutier concédé (DPAC).

Les principes d'aménagement sont :

→ L'implantation des portiques "flux libre" en section courante et l'aménagement des zones d'arrêt techniques (ZAT) correspondantes,

→ La déconstruction de l'auvent et des installations de péage,

→ La déconstruction de certains bâtiments (pour le personnel et les locaux techniques),

→ Le comblement des galeries souterraines existantes et la déconstruction des remontées d'escaliers,

→ La reconstitution d'une section courante à 2x2 ou 2x3 voies selon les cas en lieu et place des plateformes des barrières de péage existantes, avec adaptation du tracé (axe) si nécessaire, et reprofilage de la chaussée,

→ La reconstitution de la pleine largeur des voies des bretelles en lieu et place des plateformes des barrières de péage existantes, et le reprofilage de la chaussée,

→ Dans certains cas, la rectification du tracé des bretelles, l'aménagement de nouveaux carrefours à sens giratoire,

→ La compensation, sur des aires de services, de 55 places Poids Lourds déconstruites sur les haltes péage des Barrières de Péage Plein Voies et des échangeurs,

→ L'adaptation des dispositifs d'assainissement,

→ Le traitement des plateformes délaissées : démolition, désimperméabilisation, renaturation avec aménagements paysagers.

→ La mise en conformité de la section courante et / ou des bretelles dans le périmètre étendu du projet, selon l'état du patrimoine existant (couche de roulement, dispositifs de retenue et de signalisation, PAU).

1.4 Description des travaux

1.4.1 Travaux en commun pour l'ensemble des sites

Le phasage des travaux pour chacun des sites est commun à l'ensemble des 14 sites, et comporte deux phases :

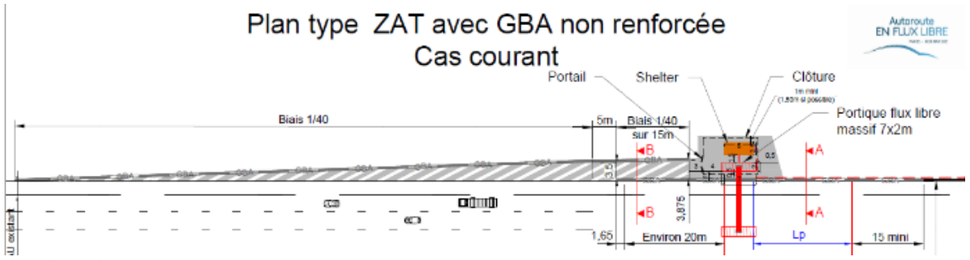
→ Une phase de travaux préparatoires permettant la mise en service des portiques flux libre et aménagements associés et la perception du péage via les portiques

→ Une phase de travaux généraux, permettant la déconstruction des installations existantes, la reconfiguration des plateformes de péage et la renaturation des délaissés.

1.4.2 Phasage des travaux

1.4.2.1 Travaux préparatoires

L'installation du système de péage flux libre est constitué d'un à quatre portiques par site, associés chacun à un local technique sécurisé. Un accès est créé pour la maintenance ultérieure du portique, depuis l'autoroute, via une zone d'arrêt technique (ZAT).



GBA = Glissière en béton adhérant

Figure 3 : Plan type de ZAT, portique et local sécurité

Les portiques seront implantés dans chaque sens de circulation, et sur chaque bretelle actuellement équipé d'un péage. Les locaux techniques seront desservis par des réseaux d'énergie et de télécom permettant l'alimentation des portiques.

Figure 4 : Exemple de visualisation d'un shelter, source sanef

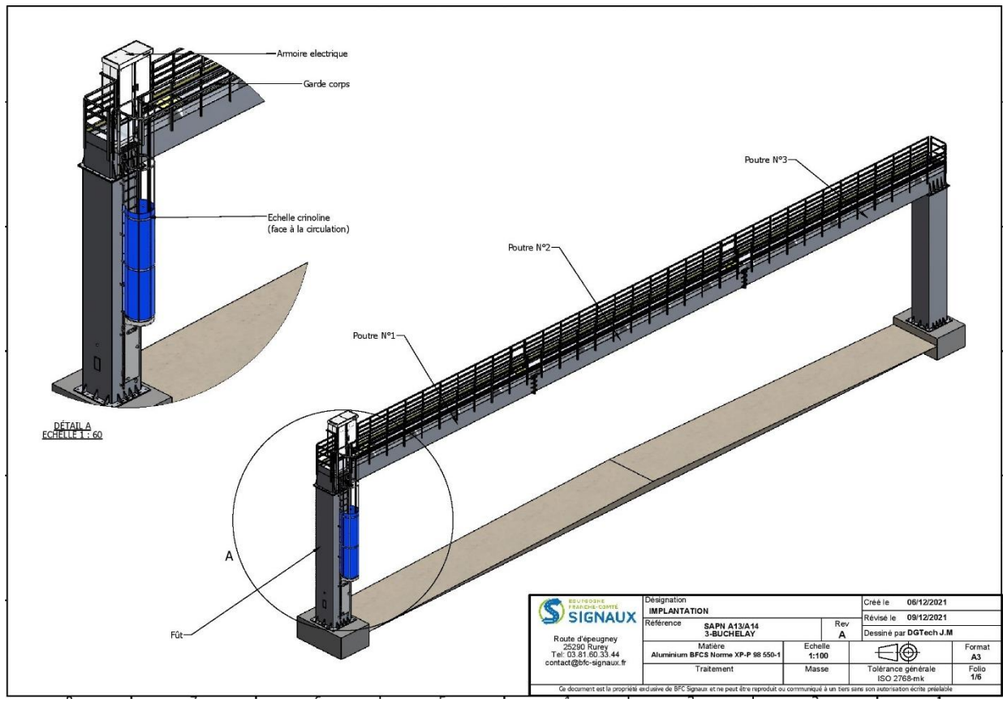


Figure 5 : Exemple de design d'un portique, source sanef

La mise en service des portiques nécessite la mise en place d'une circulation en chenal sur les extrémités des barrières de péage. Ces chenaux sont des sections provisoires d'autoroute à 1, 2 ou 3 voies (dépendant des sites) permettant de franchir les installations existantes des barrières sans s'arrêter.

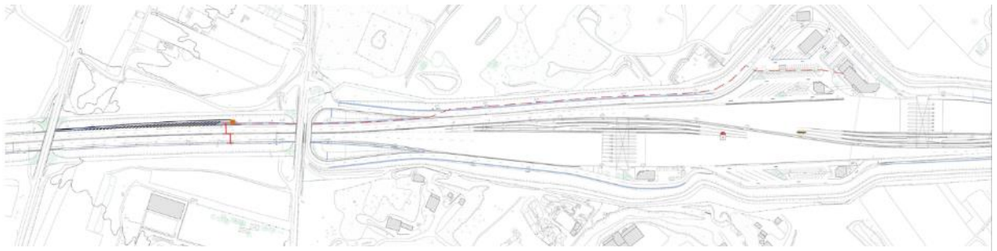


Figure 6 : Mise en place des portiques (exemple BPV Montesson)

Une reconfiguration des voies de péage est nécessaire pour réaliser cette circulation en toute sécurité (déconstruction des ilots, dalles béton des péage, mise en œuvre de dispositifs de retenue…).

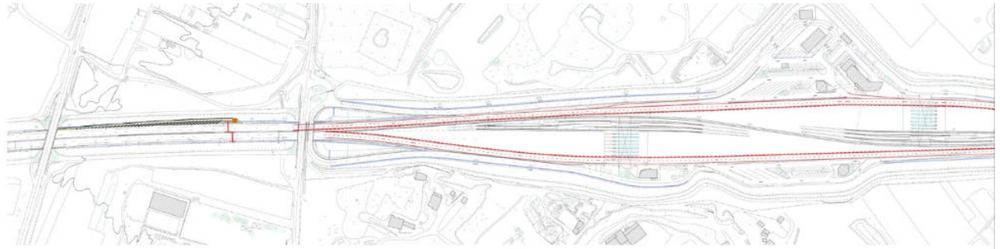


Figure 7 : Mise en place des chenaux latéraux (BPV Montesson)

1.4.2.2 Travaux généraux

A l'issue de la phase des travaux préparatoires, les travaux de déconstruction et de reconfiguration de l'entonnement seront réalisés.

La réalisation de l'intégralité des travaux nécessaires à la création de la nouvelle section autoroutière comprend notamment :

→ La déconstruction des auvents, des dalles béton des péages, des ilots et de leurs équipements,

→ La démolition des chaussées dans les zones des futurs délaissés,

→ Les travaux relatifs à la signalisation, des dispositifs de retenue et d'assainissement pour leur adaptation à la nouvelle configuration.

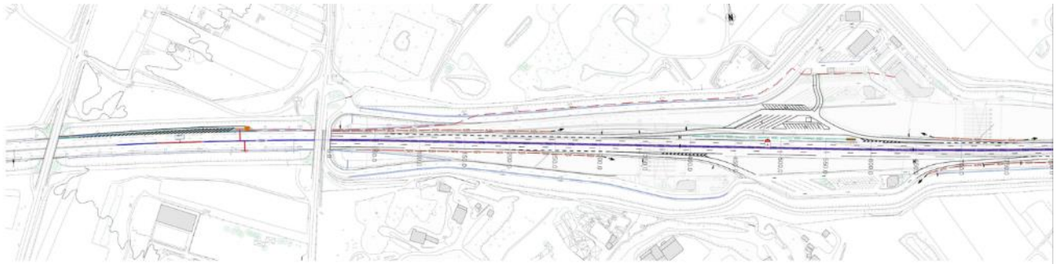


Figure 8 : Reconfiguration des entonnements, déconstruction et renaturation (exemple BPV Montesson)

Puis sera opéré un basculement de la circulation sur l'infrastructure recréée et les travaux sur l'extérieur des entonnements existants seront réalisés notamment :

→ Le raccordement de l'infrastructure aux éventuelles bretelles et aires conservées,

→ La finalisation des démolitions de chaussées,

→ La démolition des raccordements,

→ La réalisation des travaux d'aménagement paysagers des délaissés,

1.4.3 Planning prévisionnel de l'opération

Dans l'hypothèse d'une décision concluant à la non-soumission à évaluation environnementale, les échéances contractuelles découlant de l'avenant au contrat de concession prévoient la mise en service de deux sites en flux libre en juin 2024, et de l'ensemble des sites en décembre 2024.

Il est donc prévu de démarrer les travaux préparatoires en mai 2023. Ils se dérouleraient jusqu'à fin 2024, date de passage en flux libre de l'ensemble des sites.

Les travaux généraux sont programmés à partir du second semestre 2024 pour s'achever sur l'ensemble des 14 sites à l'horizon 2026-2027.

Hormis la présente demande d'examen au cas par cas pour l'ensemble du projet, les autres procédures réglementaires sont programmées site par site, compte tenu du cadre et du type de procédures concernées, des effets réduits localisés et du non-cumul de ceux-ci entre sites. Ce cadrage a fait l'objet de réunions d'échanges et de validation avec les différents services instructeurs concernés. Ces procédures concernent des Porter à Connaissance Loi sur l'eau, des potentiels dossiers de dérogation espèces protégées et des autorisations d'urbanisme liées à la réalisation de travaux dans des contextes particuliers, sites inscrits ou périmètre de protections de monument historique.

PARTIE II

Méthodologie des études et analyses environnementales

2 Méthodologie des études et analyse environnementale

La prise en compte de l'environnement dans le cadre du projet de passage en flux libre des autoroutes A13-A14 a débuté dès le stade des études préliminaires, notamment lors de l'élaboration des Dossiers de Demande de Principe par des réunions avec les services environnement DREAL et DDT des départements et régions concernés pour fixer le cadre des investigations et études environnementales à mener.

De ce fait, pour pouvoir évaluer les effets du passage en flux libre des autoroutes A14-A13 sur l'environnement, que ce soit au niveau global ou site par site, il a été réalisé un certain nombre d'études spécifiques (phase 1) sur les thématiques suivantes :

→ Trafic (Gains de temps et congestion)

→ Qualité de l'air (effets sur les émissions),

→ Acoustique (émissions sonores au droit des aménagements à proximité du fait de l'aménagement des Barrières de Péage pleine Voire),

→ Milieu naturel (pré-diagnostics),

pour lesquelles le cadre méthodologique de réalisation de ces études est décrit dans les paragraphes ci-après.

Les résultats de ces études ont été présentés aux DREAL, DDT et autres services concernés avant le lancement d'une nouvelle phase d'études (phase 2) dont le programme a été établi en fonction des conclusions des échanges. Outre les thématiques de la phase 1, des études ont également été menées sur l'hydraulique/assainissement et la gestion des matériaux de déconstruction. Une synthèse des méthodologies de ces études est fournie thématique par thématique dans les paragraphes suivants.

L'évaluation du niveau d'enjeux de chacune des composantes environnementales de l'état actuel puis celle du niveau des effets du projet global ou site par site est basée sur des critères et des éléments présentés ci-après.

2.1 Sources

Les sources qui ont permis la réalisation du dossier sont présentées dans le tableau ci-après.

Tableau 2 : Récapitulatif des sources utilisées selon les thématiques

Thématique	Sous-thématique	Source
Méthodes		Contribution
Présentation des sites		DDP et dossiers techniques (étude spécifique)
Milieu physique	Géologie	BRGM
	Eaux superficielles	Géoportail, DDP, Sandre, Eau France
	Eaux souterraines	Infoterre, DREAL Normandie, IGN, data.eaufrance.fr, Sandre, Eau France, Agences Régionales pour la Santé, SIGES
	Risques naturels	Géorisques, BRGM
Milieu naturel	Espaces réglementés	INPN, Biotope (étude spécifique)
	Flore et faune	INPN, Biotope (étude spécifique)
	Invasives	Biotope (étude spécifique), internet
	Continuités écologiques	Biotope (étude spécifique), Muséum national d'Histoire naturelle
	Zones humides	Biotope (étude spécifique)
Milieu humain	Risques technologiques	Géorisques, BRGM
	Sites et sols pollués	Géorisques, BRGM
	Ambiance sonore	Orfea (étude spécifique)
	Qualité de l'air	Fluydin (étude spécifique)
	Infrastructures et déplacement	Géoportail
Paysage et patrimoine	Paysage	Documents d'urbanisme
	Patrimoine culturel	Atlas du patrimoine
	Patrimoine archéologique	Atlas du patrimoine

Les études réalisées dans le cadre du projet et décrites ci-dessous sont également utilisées pour enrichir le présent dossier.

2.2 Etude Trafic

2.2.1 Objectif

L'objectif de cette étude de trafic est d'estimer les effets globaux du passage en flux libre sur l'itinéraire A14/A13, et notamment :

→ La quantification des gains de temps associés ;

→ L'évaluation d'une éventuelle induction de trafic ;

→ La vérification du fonctionnement global en flux libre et l'absence de nouveaux points durs,

→ Les conséquences au niveau des extrémités côté Paris et côté Caen

Cette étude est réalisée de façon globale sur l'intégralité du réseau autoroutier A13-A14 concédé ainsi qu'au niveau du raccordement sur le réseau non concédé.

2.2.2 Méthodologie

La méthodologie d'estimation des effets sur le trafic se base sur 2 aspects :

→ Calcul des gains de temps sur la base des données Sapn et FCD (Floating Car Data).

- Le calcul des gains de temps se fait sur la base du trafic de jours spécifiques, représentatifs de la situation à l'année. Les jours retenus permettent de bien décrire la distribution des remontées de queue et, par conséquent, des temps perdus.

- Les jours sont triés selon les h.km de bouchons observés sur la totalité de l'itinéraire. Il s'agit de la somme des h.km de bouchons observés sur toutes les BPV sur une journée.

Le calcul des gains de temps se fait sur la base des relevés FCD.

- Les relevés se font chaque heure (moyenne des temps des véhicules observés sur l'heure) sur plusieurs tronçons en amont de la BPV et sur un tronçon incluant la BPV.
- L'évaluation de la perte de temps prend en compte les pertes de temps liés aux arrêts aux BPV, aux arrêts aux barrières sur les bretelles et aux bouchons (très variable et uniquement les jours de bouchons).

→ Evaluation des conséquences de la suppression des barrières de péage :

- Construction d'un modèle dynamique de trafic d'A13 pour l'ensemble du réseau d'A13 et A14 est codé sous TransModeler (plate-forme de simulation de trafic) y compris les bretelles des diffuseurs et échangeurs.

Le modèle est construit à partir des données de comptage 2019 (dernière année non perturbée par la crise sanitaire et les restrictions liées) avec une analyse par sens avec des jours types représentatifs des conditions de circulation et des profils horaires.

L'évaluation est effectuée pour les 2 scénarios :

- Situation de référence (réseau actuel)
- Situation de projet (réseau sans BPV sur l'autoroute et sur les échangeurs).

2.3 Etude Qualité de l'air à l'échelle du projet

2.3.1 Etude phase 1

2.3.1.1 Objectif

Cette étude vise à quantifier l'effet du passage en flux libre de l'A13 et l'A14 sur la qualité de l'air en calculant et comparant les émissions issues du trafic routier.

Cette étude a été réalisée site par site avec une mise en perspective à l'échelle de l'intégralité du réseau autoroutier A13-A14.

L'analyse des résultats de l'étude phase 1 a montré la difficulté à caractériser l'effet du projet en travaillant uniquement sur les émissions sans étudier l'impact sur les concentrations des polluants. Une méthodologie adaptée a été mise en place suite à des échanges avec les experts du CEREMA pour le calage de la modélisation permettant ainsi une meilleure comparaison entre scénarios.

2.3.1.2 Méthodologie

L'analyse a été réalisée sur les 2 scénarios suivants :

→ Un scénario relatif à la configuration actuelle des péages (barrières en plaines voies/diffuseurs/échangeurs) en situation actuelle (dite de stop and go)

→ Un scénario relatif au passage en flux libre

Les critères pris en compte pour calculer et comparer les émissions sont les suivants :

→ Les facteurs d'émissions décrits dans COPERT V

→ La composition du parc automobile français donnée par l'Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux en 2019

→ L'horizon d'étude et les trafics de l'année 2019

2.3.2 Etude qualité de l'air phase 2

2.3.2.1 Objectif

L'étude consiste à quantifier les effets à la suite du passage en flux libre sur la qualité de l'air et les populations potentiellement exposées au droit des sites d'aménagements, en réalisant une modélisation de la concentration des polluants à proximité de l'infrastructure avec et sans projet.

Cette étude a été réalisée comme expérimentation sur le site d'Heudebouville qui présente des enjeux pour cette thématique et sera étendue, le cas échéant, aux autres sites du projet.

2.3.2.2 Méthodologie

L'étude menée sur le site d'Heudebouville comprend :

→ Une recherche, synthèse et analyse des données d'informations existantes

→ Des mesures in situ pour la qualification de l'état initial (16 points de mesures pour NO2, PM10, PM2,5, BTEX) ;

→ Une information des effets de la pollution atmosphérique sur la santé, pour les polluants d'origine routière ;

→ Une estimation des émissions de polluants au niveau du domaine d'étude ;

→ Une quantification des concentrations atmosphériques dans la bande d'étude via une étude de la dispersion atmosphérique ;

→ Une évaluation de l'exposition des populations résidant dans la bande d'étude à l'aide de l'Indice Pollution Population (IPP) ;

→ Une analyse des effets de la pollution de l'air sur la santé ;

→ Une monétarisation et analyse des coûts collectifs ;

→ Une évaluation de l'effet du projet en phase chantier ;

→ Des propositions de mesures d'évitement et de réduction des impacts si nécessaire.

2.3.2.3 Scénarios

5 scénarios ont été étudiés dans le cadre de l'étude :

→ Existant (conformément aux indications du guide du CEREMA)

→ Existant à horizon de la mise en service (conformément aux indications du guide du CEREMA)

→ Projet à horizon de la mise en service (conformément aux indications du guide du CEREMA)

→ Existant à horizon de la mise en service (en considérant les périodes congestionnés)

→ Projet à horizon de la mise en service (en considérant les périodes congestionnés)

2.4 Etude acoustique

2.4.1 Etude Phase 1

2.4.1.1 Objectif

Cette étude acoustique permet une 1ère approche de la quantification de l'effet du passage en flux libre d'une Barrière de Péage pleine Voie (BPV) sur les émissions sonores à proximité des habitations les plus proches.

Cette étude est menée menées sur 3 sites de BPV : Buchelay, Bourneville et Heudebouville.

2.4.1.2 Méthodologie

La quantification des impacts est basée sur des mesures in-situ et une modélisation avec comparaison état actuel et état projet.

i Mesures in situ

5 points de mesure sont définis pour chacun des sites étudiés. Les points de mesure ont les caractéristiques suivantes :

→ 1 point au niveau de la BPV

→ 1 point proche de la BPV

→ 2 points au niveau de la section courante d'autoroute

→ 1 point sur entonnement

ii Modélisation

Le modèle 3D est calé selon le résultat des mesures. Il permet de comparer les niveaux de bruit modélisés pour l'état actuel et l'état projet (flux libre) en considérant les TMJA 2019 et les vitesses réglementaires.

iii Analyse de l'effet

L'effet est mis en évidence en fonction de la différence d'émissions sonores entre le projet « flux libre » et l'état actuel.

2.4.2 Etude acoustique règlementaire phase 2

Les résultats de l'étude précédente ont permis de définir les besoins d'études complémentaires règlementaires en fonction :

→ Des résultats de l'étude phase 1 sur les sites concernés

→ De l'analyse des enjeux bruit de l'état actuel notamment la proximité et la sensibilité des habitats les plus proches

A partir de cette analyse, une liste de sites où mener des études acoustiques a été dressée. Ainsi, les études sont menées sur les sites suivants :

→ Montesson (enjeu bruit faible – protections acoustiques, bâti proche)

→ Buchelay (enjeu bruit faible – bâti proche)

→ Heudebouville (enjeu bruit fort – bâti à proximité)

→ Incarville (enjeu bruit faible – bâti proche)

→ Bourneville annexe (enjeu bruit faible – bâti proche)

→ Bourneville principal (enjeu bruit fort – bâti à proximité)

→ Toutainville (enjeu bruit faible - bâti à proximité)

→ Beuzeville (enjeu bruit faible – bâti proche)

→ Quetteville (enjeu bruit faible – bâti proche)

→ Dozulé (enjeu bruit fort – bâti sensible proche)

2.4.2.1 Objectif

L'objectif des études complémentaires acoustiques est double :

→ Effectuer un état initial de l'environnement sonore par une campagne de mesures sonométriques avant travaux ;

→ Réaliser sur 10 sites spécifiques, une modélisation acoustique des situations actuelles, référence et projet en vue de déterminer si le projet modifie l'environnement sonore des habitation riveraines et si des protections acoustiques s'avèrent nécessaires d'un point de vue réglementaire.

2.4.2.2 Méthodologie

La méthodologie des études acoustiques pour les sites cités ci-dessus suit les étapes suivantes :

→ Recueil de données bibliographique permettant de définir les sources de bruit en présence et les actions déjà menées pour réduire les nuisances sonores sur l'A13 et l'A14.

→ Recensement des différents types de bâti présent dans une zone de 500m autour des sites d'études avec identification des habitations ayant déja fait l'objet de protections acoustiques ainsi que la date de mise en place de ces protections afin de pouvoir positionner au mieux les points de mesures sur des habitations bénéficiant du critère d'antériorité.

→ Campagne de mesures in-situ comprenant 28 mesures de longue durée sur 24 heures, accompagnées de 12 points de comptages routiers sur le réseau national, départemental, communal et 3 points autoroutiers

→ Modélisation acoustique permettant une approche règlementaire en application stricte des critères relatifs à la transformation significative et à l'antériorité du bâti :

- Modélisation de la situation initiale (actuelle sans aménagement) et recalage sur les mesures in-situ,
- Modélisation de l'état futur de référence (20 ans après mise en service sans aménagement),
- Modélisation de l'état projet (20 ans après mise en service avec aménagement),
- Caractérisation des zones d'effet et identification du besoin de protection
- Positionnement, type, dimensions des protections acoustiques et vérification de leur efficacité par modélisation à la mise en service, et besoin en protection complémentaire à horizon de 20 ans après la mise en service.

2.5 Etude milieu naturel

2.5.1 Pré-diagnostics phase 1

Les aménagements permettant le passage en flux libre des autoroutes A13-A14 sont susceptibles d'avoir un effet sur la faune et la flore, de façon locale (démontage d'auvents, déplacement de bretelles ou implantation de ZAT). Afin d'identifier les enjeux écologiques potentiels et mettre en œuvre la séquence ERC, un pré-diagnostic écologique a été réalisé sur chacun des 14 sites concernés par le projet.

2.5.1.1 Objectif

L'étude de pré-diagnostic du milieu naturel permet de mettre en évidence les enjeux écologiques en termes d'habitats naturels, d'espèces de faune et de flore, de zones humides et de continuités écologiques pour chacun des sites concernés par les aménagements.

2.5.1.2 Méthodologie

i Etude bibliographique

Le pré-diagnostic repose sur des recherches bibliographiques dans les bases de données publiques, de consultation d'organismes publics, des études antérieures réalisées à proximité et de la bibliographie locale. Cette recherche bibliographique, à partir des données existantes, permet de donner un premier aperçu des enjeux écologiques au niveau de la zone d'intervention de chacun des sites et des abords.

Les thématiques suivantes ont été étudiées lors de cette étude :

→ Le zonage du patrimoine naturel

→ Les continuités écologiques

→ Les zones humides

ii Prospections de terrain

Chaque site a fait l'objet d'une visite de terrain à l'été 2021. Ces investigations de terrain ont permis de définir pour chacun des sites :

→ Les différents habitats naturels présents

→ Les éléments biologiques remarquables avérés et potentiels

→ Le niveau d'enjeu associé pour les habitats, la faune et la flore

iii Conclusion

Le pré-diagnostic a permis :

→ D'élaborer un bilan écologique en mettant en évidence les éléments ayant un intérêt écologique (habitats, espèces floristiques et faunistiques, zones humides…)

→ Formuler des préconisations pour la réalisation d'inventaire complémentaires habitats/espèces et zones humides

2.5.2 Diagnostic phase 2

Les résultats des pré-diagnostics ont été présentés aux DREAL et DDT avec des échanges permettant d'identifier le besoin de compléments d'inventaires sur les différents sites d'intervention. A la suite de l'analyse des pré-diagnostics par la DRIEAT, celle-ci a estimé que le passage en flux libre n'était pas susceptible de porter des impacts significatifs sur les espèces protégées et patrimoniales au vu des emprises et des habitats présents et par conséquent suspendait l'examen des questions de respect de la règlementation espèces protégées (Courrier du 19/05/2022).

Ces diagnostics portent aussi sur les zones humides afin d'alimenter les portés à connaissance Loi sur l'Eau nécessaires dans le cadre du projet.

Les pré-diagnostics ont mis en évidence la nécessité de réaliser des inventaires de terrain complémentaires faune/flore/habitats et zones humides sur les sites ayant révélé des éléments biologiques à enjeu.

Le tableau ci-dessous présente les sites pour lesquels des investigations de terrain supplémentaires sont nécessaires et ceux pour lesquels elles ne le sont pas.

Tableau 3 : Récapitulatif des sites nécessitant des investigations supplémentaires ou non

Site	Investigations complémentaires faine/flore/habitats	Investigations zones humides
Montesson	NON	NON
Chambourcy	OUI	OUI
Buchelay	OUI y compris auvents gare péage	OUI
Heudebouville	OUI	OUI
Incarville	NON	NON
Bourg-Achard	OUI	NON
Bourneville annexe	Auvents gare péage	NON
Bourneville principal	Auvents gare péage	NON
Toutainville	NON	NON
Beuzeville	OUI y compris auvents gare péage	OUI
Quetteville	OUI	OUI
Dozulé	OUI y compris auvents gare péage	OUI
Troarn	NON	NON
Cagny	NON	NON

2.5.2.1 Analyse de l'état initial

Les investigations de terrain ont été réalisées selon les méthodes décrites dans le tableau ci-dessous pour les différents groupes de faune et pour les habitats naturels/flore.

Tableau 4 : Méthodes d'investigations des inventaires écologiques

GROUPE ECOLOGIQUE	METHODES D'INVESTIGATIONS
Habitats naturels	• 2 passages par site entre mai et juillet • Architecture générale de la végétation, • Taxons structurants (plantes dominantes donnant la physionomie de la végétation), • Autres taxons indicateurs, • Diagnose écologique globale • Cartographie des habitats naturels
Flore	• 2 passages par site entre mai et juillet • Observations visuelles • Identification des espèces patrimoniales et/ou protégées • Identification des espèces invasives • Localisation au GPS • Cartographie des espèces
Insectes	• 2 passages par site entre juin et août • Observations visuelles, filet à papillons, jumelles • Identification des espèces d'Orthoptères, d'Odonates et des Lépidoptères rhopalocères • Cartographie des espèces patrimoniales et de leurs habitats
Reptiles	• 2 passages par site entre juin et août • Observations visuelles • Identification des espèces • Cartographie des espèces patrimoniales et de leurs habitats
Amphibiens	• 2 passages par site entre avril et mai • Observations visuelles • Repérage diurne des sites de reproduction • Repérage nocturne à la vue et par le chant • Cartographie des espèces patrimoniales et de leurs habitats
Avifaune nicheuse	• 2 passages par site entre avril et juin • Observations visuelles avec jumelles, longue-vue • Méthode d'échantillonnage avec points d'écoute IPA • Identification des espèces • Inspection des auvents • Cartographie des espèces patrimoniales et de leurs habitats
Mammifères terrestres	• Passages par site opportunistes en même temps que les passages de terrain des autres groupes faunistiques • Observations visuelles, traces (empreintes, coulées, féces, restes de repas ; gîtes, terriers…) • Identification des espèces • Cartographie des espèces patrimoniales et de leurs habitats
Chiroptères	• 1 passage par site mai/juin et 1 passage par site août/septembre • Pose d'enregistreurs SM2 BAT, détecteurs d'ultrasons D240X • Identification des espèces • Cartographie des espèces patrimoniales et de leurs habitats

La méthodologie pour la définition et la caractérisation des fonctions des zones humides se base sur le cadre règlementaire (articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement) intégrant végétation et pédologie.

Un espace peut être considéré comme zone humide au sens du code de l'environnement dès qu'il présente l'un des critères suivants :

→ Sa végétation est caractérisée :

- Soit par des « habitats », caractéristiques de zones humides,
- Soit par des espèces indicatrices de zones humides,

→ Ses sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques présentant des traits d'hydromorphie

- Présence de tourbe,
- Présence d'un horizon réductique, à engorgement prolongé par une nappe phréatique d'eau privée d'oxygène,
- Présence d'un horizon rédoxique, dans des horizons à engorgement temporaire et à nappe circulante.

La méthode consiste en la réalisation d'une cartographie de la végétation (Inventaires faune/flore réalisés dans le cadre des investigations complémentaires de terrain) permettant de couvrir relativement rapidement de grandes surfaces, tout en faisant une différenciation des habitats dits « humides » (H), des habitats « potentiellement ou partiellement humides » (pro parte) (p). et des habitats « Non caractéristiques » (NC).

Ces deux derniers types ont ensuite fait l'objet d'un examen pédologique dans le cadre de délimitations réglementaires par la réalisation de sondages pédologiques.

2.5.2.2 Evaluation des effets et proposition de mesures

Un tableau synthétique permettra de mettre en évidence l'ensemble des effets prévisibles du projet sur les milieux naturels.

À partir d'une description et d'une localisation des emprises travaux, sont évaluées l'étendue et l'importance des effets permanents (infrastructures installées, en fonctionnement) et temporaires (liés aux travaux).

Les effets directs sont distingués des effets indirects ou des effets induits. Le degré d'effet est caractérisé ainsi que les populations ou espèces qu'il concerne.

Des mesures (Eviter – Réduire) sont proposées puis une évaluation des effets résiduels est réalisée pour identifier les effets notables et ceux qui, le cas échéant, nécessiteraient la mise en place de mesures compensatoires.

2.6 Hydraulique/Assainissement

Les autoroutes A13-A14 étant existantes, un réseau d'assainissement et de traitement des eaux existe au droit des 14 zones d'intervention du passage en flux libre.

L'étude d'hydraulique/assainissement permet de définir les modalités de gestion des eaux pluviales (surface concernée, type et dimensionnement du réseau de collecte sur la base :

→ D'un diagnostic de l'existant : surface, réseau, traitement, rejet

→ D'un principe du fait de la nature des aménagements : le réseau hydraulique de l'autoroute impacté par le projet sera rétabli comme à l'existant (dispositif identique ou de capacité hydraulique équivalente) sans vérification hydraulique spécifique.

En effet, la suppression des gares de péage entraine une diminution des surfaces imperméabilisées contribuant à une diminution des volumes ruisselés sur les impluviums autoroutiers. Le réseau hydraulique de l'autoroute impacté par le projet sera rétabli en bord de chaussée.

A terme, les volumes collectés diminuent du faire de la réduction de la surface imperméabilisée collectée et donc il n'est pas nécessaire de réaliser des études supplémentaires du réseau d'assainissement ou encore d'augmenter sa capacité.

Les sites ayant déjà tous fait l'objet d'une autorisation au titre de la loi sur l'eau, aucune vérification hydraulique ne sera réalisée dans le cadre de ces études. Les autorisations relatives à chaque site sont présentées ci-dessous.

Tableau 5 : Autorisation loi sur l'eau selon les sites

Sites	Autorisation
Montesson	1989 – Enquête hydraulique Loi 1905 pour réseau assainissement A14 Un dossier de régularisation de l'état existant de l'assainissement pourrait être à réaliser au préalable.
Chambourcy	2005 – Dossier d'information LSE diff Chambourcy rejet réseau collectif
Buchelay	2002 - Autorisation LSE pour A13 entre Aubergenville et Chaufour-les-Bonnières
Heudebouville	1998 - Autorisation LSE pour travaux assainissement A13 entre Chauffour et Criqueboeuf-sur-Seine
Incarville	1995 - Autorisation LSE pour mise à 2x2 voies RN154 sud intégrant l'échangeur Incarville
Bourg Achard	2002 - Autorisation LSE pour mise à 2x3 voies A13 entre Maison-Brulée et Bourneville
Bourneville Annexe	2002 - Autorisation LSE pour mise à 2x3 voies A13 entre Maison-Brulée et Bourneville 2017 - Autorisation complémentaire LSE pour ½ Diffuseur Bourneville + PàC giratoire RD89
Bourneville Principale	2002 - Autorisation LSE pour mise à 2x3 voies A13 entre Maison-Brulée et Bourneville 2007 - Autorisation LSE pour mise à 2x3 voies A13 entre Bourneville et Caen
Toutainville	2007 - Autorisation LSE pour mise à 2x3 voies A13 entre Bourneville et Caen 2017 - Autorisation unique (LSE/DEP) pour ½ diffuseur A13 Toutainville 2019 – Autorisation complémentaire dimensions mesures de rejet milieu naturel pour ½ diffuseur A13 Toutainville
Beuzeville	2007 - Autorisation LSE pour mise à 2x3 voies A13 entre Bourneville et Caen
Quetteville	1997 - Autorisation LSE pour A29 sud intégrant l'échangeur Quetteville
Dozulé	2007 - Autorisation LSE pour mise à 2x3 voies A13 entre Bourneville et Caen 2008 - Autorisation LSE pour extension BPV Dozulé
Troarn	2007 - Autorisation LSE pour mise à 2x3 voies A13 entre Bourneville et Caen
Cagny	2007 - Autorisation LSE sur liaison A13-RD613 intégrant l'échangeur Cagny

2.7 Bilan carbone

La démarche d'évaluation du bilan carbone s'est basée sur les analyses suivantes :

→ Analyse des émissions carbone en phase chantier prenant en compte la réalisation des différents travaux permettant le passage en flux libre avec le logiciel SEVE intégrant les facteurs d'émission en CO_2 des différents actions et hypothèses de volumes de matériaux concernés (Etude setec)

→ Analyse en phase chantier des gains carbone de la réduction de vitesse des véhicules au droit des zones de travaux sur les chenaux latéraux (Etude Fluydin)

→ Analyse en phase exploitation des gains carbone du passage en flux libre par rapport au fonctionnement actuel du stop and go des barrières de péages (Etudes Fluydin)

→ Analyse en phase exploitation des gains carbone des économies d'énergie suite à la déconstruction des bâtiments et gares de péage (Etude sanef)

L'analyse du bilan carbone a consisté à faire le bilan entre les émissions et les gains carbone en phase chantier puis de le comparer à l'ensemble des gains en phase exploitation pour identifier le délai de compensation des émissions carbone par les gains carbone.

2.8 Autres thématiques

Les autres thématiques environnementales : milieu physique, milieu humain, paysage et patrimoine ont été étudiées et analysées sur la base des éléments bibliographiques existants et principalement dans les bases de données en ligne.

2.9 Evaluation des enjeux

La zone d'étude retenue intègre la zone des travaux et la surface d'intervention des véhicules et engins lors des travaux.

Des thématiques spécifiques comme le milieu naturel ou encore les études air et bruit ont des aires d'études différentes. Elles sont précisées dans les partie spécifiques à ces thématiques.

Les enjeux à évaluer à l'échelle des sites concernés par le projet, ont été regroupés en quatre thématiques :

→ La thématique Milieu physique

→ La thématique Milieu naturel

→ La thématique Milieu humain

→ La thématique Paysage et Patrimoine

Un enjeu est considéré comme un élément caractérisant le territoire traversé et la valeur prise par un usage, une fonction, un territoire au regard de considérations multiples : santé et sécurité publique, développement public, qualité de la vie, préoccupations écologiques, patrimoniales, paysagères ou socio-économiques. Il peut être également perçu comme un élément dont la destruction ou l'altération pourrait représenter directement ou indirectement une perte pour les composantes et/ou les acteurs du territoire.

Les critères permettant de définir le niveau des thématiques environnementales concernées sont déclinés dans le tableau ci-dessous.

Quatre niveaux d'enjeux sont proposés : nul, faible, moyen, fort. Le niveau de chaque enjeu a été évalué en considérant :

→ Soit des critères réglementaires ou scientifiques préexistants. Par exemple, le niveau d'exposition au retrait-gonflement des argiles est donné.

→ Soit le contexte local lorsque celui-ci permet de relativiser l'enjeu.

Tableau 6 : Critères d'évaluation des enjeux

Thématique		Niveau d'enjeu			
		Pas d'enjeu	**Enjeu faible**	**Enjeu modéré**	**Enjeu fort**
Milieu physique	Climat	Climat local pouvant présenter des phénomènes climatiques exceptionnels rares ou très rares.	Climat local pouvant présenter des phénomènes climatiques exceptionnels éphémères.	Climat local pouvant présenter des phénomènes climatiques exceptionnels importants.	Climat local pouvant présenter des phénomènes climatiques exceptionnels très importants voire dangereux et/ou violents.
	Géologie	Thématique prise en compte dans la conception – pas de niveau d'enjeu associé			
	Eaux superficielles	Absence de cours d'eau à moins de 50 m du site OU SI INTERACTION POSSIBLE AVEC LE COURS D'EAU Masse d'eau superficielles (cours d'eau) ayant obtenu une dérogation de délai pour l'atteinte du bon état	Présence de cours d'eau à moins de 50 m OU SI INTERACTION POSSIBLE AVEC LE COURS D'EAU Masse d'eau superficielles (cours d'eau) dont les objectifs de bon état selon les critères DCE sont à atteindre en 2027	Présence de cours d'eau à moins de 20 m OU SI INTERACTION POSSIBLE AVEC LE COURS D'EAU Masse d'eau superficielles (cours d'eau) dont les objectifs de bon état selon les critères DCE sont à atteindre en 2021	Présence de cours d'eau à moins de 10 m OU SI INTERACTION POSSIBLE AVEC LE COURS D'EAU Masse d'eau superficielles (cours d'eau) dont les objectifs de bon état selon les critères DCE sont atteints
	Eaux souterraines	Masse d'eau souterraine (Nappe) ayant obtenu une dérogation de délai pour l'atteinte du bon état OU Nappe non classée en ZRE et sans déséquilibre quantitatif OU Pas de captage et/ou de périmètre de protection à proximité du site OU Nappe profonde sans aléas de remontée de nappe	Masse d'eau souterraine (Nappe) dont les objectifs de bon état selon les critères DCE sont à atteindre en 2027 OU Nappe non classée en ZRE et avec déséquilibre quantitatif OU Présence de pompage à usage industriel, agricole ou géothermique à proximité du site (moins de 50 m) ou dans le bassin d'alimentation d'un captage (BAC) OU Nappe profonde avec un aléa de remontée de nappe	Masse d'eau souterraine (Nappe) dont les objectifs de Bon état au sens DCE sont à atteindre en 2021 OU Nappe classée en ZRE sans déséquilibre quantitatif OU Interaction avec le périmètre de protection éloigné d'un captage AEP Nappe d'une profondeur inférieure à 10 m avec un aléa de remontée de nappe	Masse d'eau souterraine (Nappe) dont les objectifs de bon état sont atteints OU Nappe classée en ZRE et avec un déséquilibre quantitatif OU Interaction avec le périmètre de protection rapproché ou immédiat d'un captage AEP OU Interaction possible avec un bétoire OU Nappe sub-affleurante
	Risques naturels –inondations	Pas de risque inondation relevé (PPRI)	Risque d'inondation faible (PPRI)	Risque d'inondation modéré (PPRI)	Risque d'inondation fort (PPRI)
	Risques naturels – risque mouvement de terrain	Absence de risque de mouvement de terrain (éboulement, tassement ; etc.) à moins de 500 m	Mouvements de terrain identifiés à moins de 300m	Mouvements de terrain identifiés à moins de 100 m	Mouvements de terrain identifiés à moins de 25 m
	Risques naturels – risque d'effondrement de cavités souterraines	Absence de cavités souterraines à moins de 500m	Présence de cavités souterraines à moins de 300m	Présence de de cavités souterraines à moins de 100m	Présence de de cavités souterraines à moins de 25m
	Risques naturels – risque sismique	Zone de sismicité très faible (niveau 1)	Zone de sismicité faible (niveau 2)	Zone de sismicité modérée à moyenne (niveaux 3 et 4)	Zone de sismicité forte (niveau 5)

Thématique		Niveau d'enjeu			
		Pas d'enjeu	**Enjeu faible**	**Enjeu modéré**	**Enjeu fort**
	Risques naturels – retrait gonflement des argiles, niveau d'aléa	Absence d'aléa	Aléa faible	Aléa moyen	Aléa fort
Milieu naturel	Espaces réglementés	Aucun zonage de protection ou d'inventaire à moins de 5 km (ZNIEFF…) ou de gestion (parc naturel, ENS, sites des Conservatoires…) du patrimoine naturel, à moins de 5 km	Présence de Zonages de gestion (parc nature, ENS, sites des Conservatoires…) ou d'inventaire du patrimoine naturel (ZNIEFF) à moins de 5 km	Présence de Zonage de protection du patrimoine naturel (N2000, APPB, Réserve naturelle…) à moins de 5 km.	Présence de Zonage de protection du patrimoine naturel (N2000, APPB, Réserve naturelle…) à moins de 1 km.
	Habitats, faune et flore	Niveau d'enjeu défini par le bureau d'écologie Biotope			
	Invasives	Aucune espèce invasive	Espèce(s) invasive(s) à potentiel colonisateur faible et/ou espèce(s) invasive(s) en station isolée	Espèces invasives à potentiel colonisateur moyen et/ou espèce(s) invasive(s) en surface réduite	Espèces invasives à fort potentiel colonisateur et/ou espèce(s) invasive(s) en surface importante
	Continuités écologiques	Niveau d'enjeu défini par le bureau d'écologie Biotope			
	Zones humides	Niveau d'enjeu défini par le bureau d'écologie Biotope			
Milieu humain	Risques technologiques liés aux ICPE, aux sites SEVESO	Absence d'ICPE, de sites SEVESO	ICPE (site isolé) soumise à déclaration à proximité	Site SEVESO (seuil bas) à proximité ICPE (industrielle ou agricole) soumise à autorisation (dont carrières en activités) à proximité	Périmètre de PPRT Site SEVESO (seuil haut) à proximité Centrale nucléaire à proximité
	Sites et sols pollués	Pas de pollution des sols ni sites identifiés à moins de 500m	Présence de source potentielle de pollution ou pollution limitée détectée sans cible sensible à proximité ou sites identifiées à moins de 500m	Présence de source potentielle de pollution ou pollution limitée détectée ou présence de site identifié à moins de 200m	Pollution importante détectée ou site identifié à moins de 25m
	Ambiance sonore – en l'absence d'étude suite à l'analyse des enjeux	Pas d'habitations à plus de 300 m	Présence d'Habitations et/ou d'établissements sensibles à moins de 300m	Présence d'Habitations et/ou d'établissements sensibles à moins de 150 m	Présence d'Habitations et/ou d'établissements sensibles à moins de 50m
	Ambiance sonore – si étude acoustique suite à l'analyse des enjeux	Pas de niveau d'enjeu associé	Ambiance sonore modérée	Pas de niveau d'enjeu associé	Ambiance sonore non modérée
	Qualité de l'air	Concentrations de polluants atmosphériques largement en deçà des objectifs de qualité sans dépassement Ou Habitations et/ou établissements sensibles à plus de 200 m	Concentrations de polluants atmosphériques respectant les objectifs de qualité sans dépassement Ou Habitations et/ou établissements sensibles à moins de 200m	Concentrations de polluants atmosphériques dépassant ponctuellement les objectifs de qualité Ou Habitations et/ou établissements sensibles à moins de 100m	Concentrations de polluants atmosphériques dépassant régulièrement les objectifs de qualité Ou Habitations et/ou établissements sensibles à moins de 50m
	Ondes électromagnétiques	Thématique descriptive traitée de façon descriptive à l'échelle de toute l'infrastructure			
	Trafic	Thématique descriptive traitée de façon descriptive à l'échelle de toute l'infrastructure			
	Infrastructures/déplacements	Thématique descriptive – pas de niveau d'enjeu associé			

Thématique		Niveau d'enjeu			
		Pas d'enjeu	**Enjeu faible**	**Enjeu modéré**	**Enjeu fort**
Paysage et patrimoine	Paysage	Pas de point de vue ou d'éléments ponctuels remarquables Unité paysagère hétérogène	Dégagement visuel ponctuel avec une qualité paysagère Unité paysagère mixte sans qualité spécifique	Dégagement visuel continu avec une qualité paysagère Elément remarquable ponctuel Unité paysagère homogène mais non spécifique	Dégagement remarquable Plusieurs éléments remarquables (dont éléments de paysages protégés) Unité paysagère homogène présentant une typologie très marquée et caractéristique
	Patrimoine culturel - Monument historique, site inscrit et classé, site patrimonial remarquable, Secteur sauvegardé	Pas d'éléments du patrimoine culturel à moins de 100m	Présence de zonage de préservation à portée générale à moins de 100m	Présence d'un monument historique classé ou inscrit et/ou d'un périmètre de protection d'un monument historique classé ou inscrit à moins de 100m	Dans le périmètre d'un périmètre de protection d'un monument historique classé ou inscrit ou dans le périmètre d'un site inscrit ou classé
	Patrimoine archéologique	Pas de zones de présomption de prescription archéologique directement concernées	Présence d'une zone de présomption de prescription archéologique directement concernée	Présence d'un site archéologique connu à moins de 100m	Présence d'un site archéologique connu d'enjeu majeur à moins de 100m

2.10 Analyse des effets et hiérarchisation

Selon les aménagements et les modalités des travaux à réaliser, un projet peut avoir des effets sur son environnement. Ils peuvent être positifs tout comme négatifs. La détermination du niveau d'effet consiste à croiser les caractéristiques des travaux à réaliser et du projet final avec les thématiques environnementales à enjeu identifié dans l'état initial.

Les effets sont qualifiés tout comme les enjeux de positifs, nuls, faibles, modérés et forts.

Les niveaux d'effets sont définis de la manière suivante :

Tableau 7 : Code couleur associé aux effets

Effets	Code couleur associé	Description en l'absence de mesures
Positif	**Texte en blanc**	Situation améliorée par le projet pour la thématique en question
Pas d'effet	**Texte en noir**	Pas de changement suite au projet pour la thématique en question
Négligeable	**Texte en noir**	Effets minimes au regard de l'environnement à la suite de la réalisation du projet pour la thématique en question
Faible	**Texte en noir**	Situation légèrement dégradée par le projet pour la thématique en question
Modéré	**Texte en noir**	Situation modérément dégradée par le projet pour la thématique en question
Fort	**Texte en noir**	Situation fortement dégradée par le projet pour la thématique en question

En cas d'effet avéré, trois types de mesures peuvent être proposées : mesures d'évitement, de réduction voire de compensation, en application de la démarche officielle « Eviter, Réduire, Compenser » (ERC) instaurée par le Ministère de l'Environnement et les DREAL.

Cette démarche vise à procéder par étape lorsqu'un projet est susceptible d'entraîner des impacts sur un milieu. Elle demande :

→ 1.De rechercher tout d'abord les moyens d'éviter cet effet (modification du plan d'aménagement, localisation des bassins multifonctions en dehors des zones humides, ajustement constructif ...),

→ 2.Si un tel évitement n'est pas possible, de voir comment réduire au maximum les impacts du projet (mise en place de dispositifs de protection, ...),

→ 3.Si, malgré les mesures d'évitement et de réduction, il reste des impacts résiduels non négligeables, des mesures compensatoires doivent être mises en place. Ce type de mesure doit vraiment être la dernière réponse possible à un impact. Tout effet résiduel non négligeable doit faire l'objet d'une compensation.

Suite à la mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction, l'effet résiduel est estimé selon le même code couleur que l'effet du projet (cf. tableau ci-dessus). L'effet résiduel atteint doit être positif, nul ou négligeable pour considérer que les mesures d'évitement et de réduction sont suffisantes et efficaces. Dans le cas contraire, des mesures de compensation sont à mettre en place.

PARTIE III

Analyse des effets et réflexions à l'échelle du projet

3 Analyse des effets et Réflexions à l'échelle du projet

3.1 Préambule

L'analyse des effets du passage en flux libre des autoroutes A13-A14 sur l'environnement pour l'intégralité du projet peut être appréhendée de 2 façons selon les thématiques environnementales concernées :

→ Une approche globale sur l'ensemble du projet pour des thématiques dont l'analyse n'apparaît pas pertinente à décliner site par site ou pour laquelle une réflexion est pertinente à l'échelle du projet : trafic, qualité de l'air, gestion des matériaux, bilan carbone…

Ces thématiques sont développées dans cette partie 3

→ Une approche site par site pour les thématiques environnementales dont les effets restent localisés au site en fonction de la nature des aménagements et du contexte du site sans cumul pertinent à l'échelle du projet : Gestion des eaux, milieu naturel, patrimoine, acoustique…

Ces thématiques sont déclinées dans la partie 4 suivante « Analyse des effets du projet site par site ».

3.2 Trafic

L'analyse des données de trafic conduit aux résultats suivants :

Actuellement, pour une grande partie de l'année (environ 320 jours, soit 85% de l'année), aucun phénomène de congestion au niveau des BPV n'est observé sur A13 et A14. Pour la plupart des jours restants, les remontées de queues ne touchent qu'une partie des BPV et ne durent pas plus d'une heure. Cependant, pour une dizaine de jours de l'année (week-ends prolongés et grandes migrations estivales), les remontées de queue peuvent dépasser les 10 km principalement sur les BPV de Buchelay et Beuzeville.

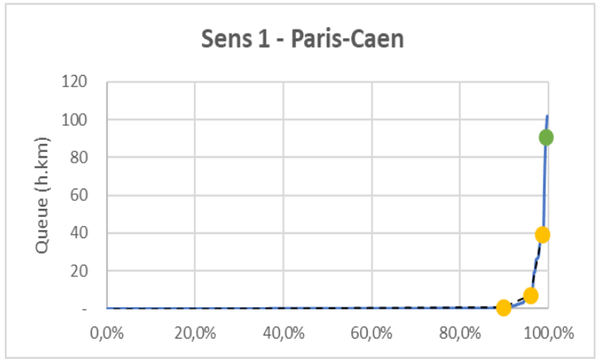


Figure 9 : Taux d'apparition des congestions sur A13-A14

INTITULE JOUR	DATE	BARRIERES	HORAIRES	SENS	REMONTEE MAX AUX BARRIERES (km)			
					BUCHELAY	HEUDEBOUVILLE	BEUZEVILLE	DOZULÉ
S1_JMAX_2	24/08/2019	Toutes	24h	Paris->Caen	10,26	5,02	10,05	-
S1_JMOD_1	06/07/2019	Toutes	24h	Paris->Caen	12,26	-	8,96	-
S1_JMOD_2	20/07/2019	Toutes	24h	Paris->Caen	-	-	5,45	0,50
S1_JMOD_3	31/05/2019	Toutes	24h	Paris->Caen	1,00	-	-	-
S2_JMAX_1	02/06/2019	Toutes	24h	Caen->Paris	14,86	0,99	5,06	-
S2_JMOD_1	30/06/2019	Toutes	24h	Caen->Paris	8,87	3,49	3,52	-
S2_JMOD_2	08/09/2019	Toutes	24h	Caen->Paris	9,86	0,99	-	-
S2_JMOD_3	19/05/2019	Toutes	24h	Caen->Paris	0,50	-	0,50	-

Tableau 8 : Principales congestions au niveau des BPV

Le calcul des gains de temps sur A13/A14 s'élève à environ un million de véhicules.heures par an. La grande majorité (75%) des gains de temps provient de la suppression des arrêts aux BPV (62%) et aux barrières sur bretelle (13%). Le temps gagné grâce à la suppression des bouchons les jours congestionnés ne représente ainsi que 25% du total (dont 20% pour les seules barrières de Buchelay et de Beuzeville).

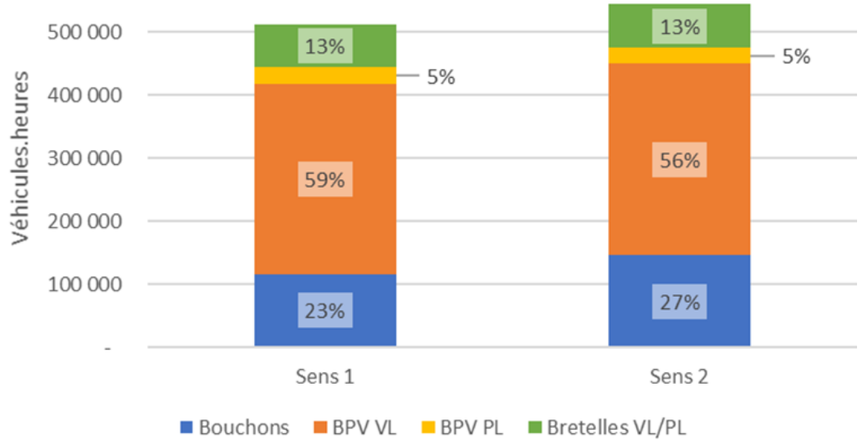


Figure 10 : Répartition des gains de temps sur l'année suite au passage en flux libre

Tableau 9 : Calcul des gains de temps annuel

	Sens 1	Sens 2	Sens 1+2
Bouchons	116 201	146 131	**262 332**
BPV VL	302 433	303 795	**606 228**
BPV PL	25 583	25 677	**51 260**
Bretelles VL/PL	68 922	68 922	**137 844**
TOTAL	**513 139**	**544 525**	**1 057 664**

En situation non congestionnée, l'ordre de grandeur de gains de temps par véhicule est de deux minutes et 15 secondes pour un trajet Mantes-Caen (pour un temps de trajet total de 2h20) et d'une minute pour un trajet Mantes-Rouen (pour un temps de trajet total de 1h20). Ces gains de temps ne sont pas de nature à induire un trafic supplémentaire sur l'autoroute par le passage en flux libre.

Pour les jours les plus chargés, les BPV ont aujourd'hui un rôle de régulateurs qui va disparaitre avec le passage en flux libre. La modélisation dynamique de ces jours particuliers a permis de montrer que la suppression de ces effets régulateurs n'entrainait pas l'apparition de nouveaux points de congestion importants le long de l'itinéraire. Aux extrémités d'A13, côte Paris et côté Caen, la suppression des BPV va modifier légèrement les amplitudes et l'étalement des pointes de trafic des jours extrêmes (quelques jours dans l'année). Pour les autres jours de l'année, cet effet sera négligeable.

➔ **A l'échelle du projet, les effets du trafic sont positifs du fait du gain de temps relatif et de la non-induction de trafic supplémentaire**

3.3 Qualité de l'air

Les émissions de gaz à effet de serre sont en lien direct avec le réchauffement climatique. Les études de la qualité de l'air permettent de mettre en évidence l'effet du projet par rapport à la situation actuelle sur le climat.

Les résultats de l'étude sur la qualité de l'air dans le cadre d'un scénario Flux libre sont présentés ci-dessous. L'écart entre les émissions en polluants émises en situation projet (passage en flux libre) et celles émises au droit des passages aux barrières et aux gares de péages en situation actuelle sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 10 : Pourcentage de différence des émissions en polluants entre la situation projet et la situation initiale au droit des barrières et des gares de péages

Emissions	% Différence entre la situation projet et la situation actuelle
CO	+37,3
NOx	-29,3
NMVOC	-35,0
Cr	-46,7
Ni	-36,8
As	-50,8
SO_2	-32,7
CO_2	-33,2
Benzo-a-Pyrène	-43,0
Benzène	-34,9
Butadiène	-44,2
PM 2.5 total	-31,7
PM 10 total	-40,9
Consommation	-33,2

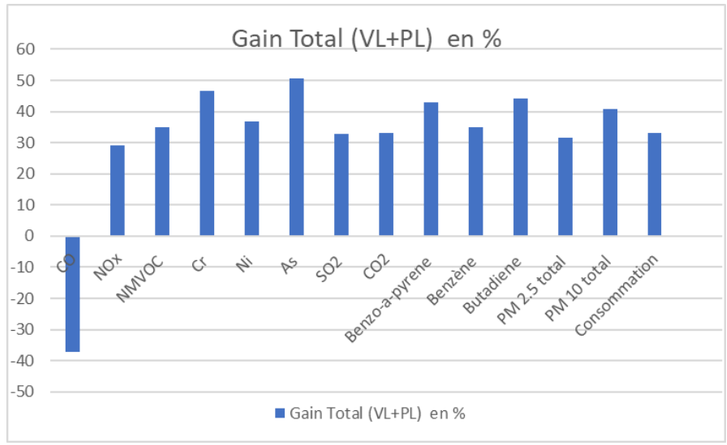


Figure 11 : Représentation des gains en % de polluants entre la situation projet et la situation initiale au droit des passages aux barrières et aux gares de péages

Le passage de la circulation en flux libre permet de diminuer globalement les émissions en polluants ainsi que la consommation énergétique.

Pour tous les polluants courants du domaine du transport, sauf pour le monoxyde de carbone (CO), le passage en vitesse constante par rapport au stop à décélération/accélération au droit des gares de péages induit une réduction conséquente des émissions de polluants de 29,3 à 50,8%.

Pour le monoxyde de carbone, les facteurs d'émissions sont plus importants pour les vitesses élevées (110 à 130 km/h). Pour ces configurations de vitesses, le passage en flux libre induit une augmentation de 37,3 % des émissions de CO.

Il ressort des résultats des simulations que le passage en Flux libre permet une réduction des émissions en dioxyde de carbone (CO_2) de l'ordre de 10 000 Tonnes par an et une diminution d'environ 4 millions de litres de carburant par an.

Les poids-lourds ne représentent que 11% du trafic total mais contribuent à plus de 50% du gain de la consommation énergétique et des émissions en CO_2

Les résultats de l'étude qualité de l'air spécifique sur Heudebouville sont intégrés dans le chapitre concernant le site d'Heudebouville aux chapitres 4.4.2.3 iv pour l'état initial et 4.4.3.3 ii pour les effets/mesures.

➔ **A l'échelle du projet, les effets sur la qualité de l'air sont positifs du fait de la réduction globale des émissions polluantes**

3.4 Bilan carbone

3.4.1 Gain des émissions lié au passage en flux libre

Le gain annuel d'émission de CO_2eq du fait du passage en flux libre en phase exploitation est de 10 000 tCO_2eq /an (étude Fluydin jointe en annexe 9). Ce gain est permis par la suppression du stop and go, c'est-à-dire par la suppression des phases d'accélération et de décélération, avec une vitesse de circulation de 110 ou 130 km/h selon les sites.

Le gain d'émission de CO_2eq lié à la réduction de la congestion n'a pas été estimé.

3.4.2 Emissions carbone en phase chantier

3.4.2.1 Emissions du chantier

Il a été réalisé un bilan carbone des travaux du passage en flux libre des autoroutes A13 et A14 avec l'outil SEVE. Les hypothèses prises en compte concernent la réalisation des travaux sur 2 ans pour l'ensemble des sites et de manière simultanée. Les résultats de l'évaluation indiquent que pour la durée totale des travaux, il est émis 13 800 tCO_2eq pour les deux ans. Ainsi, les émissions annuelles du fait des travaux sont de 6900 tCO_2eq/an (émissions totales des travaux divisées par la durée des travaux).

Les émissions de CO2 en phase chantier proviennent principalement :

→ des travaux de déconstruction et de réalisation des chaussées autoroutières

→ de la déminéralisation des entonnements et leur renaturation

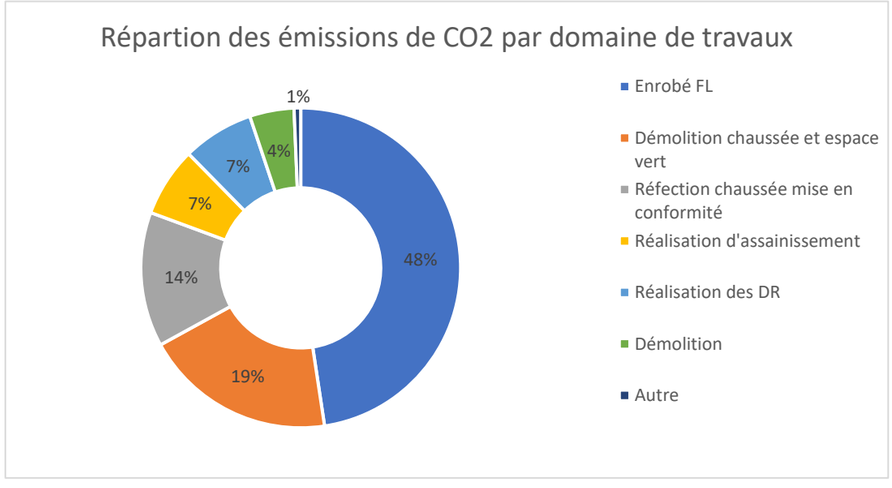


Figure 12 : Répartition des émissions de CO2 par type de travaux, source : setec international

Concernant la répartition par site, ce sont les travaux sur les sites de BPV qui émettent le plus de CO2. Les émissions sur les 5 BPV concernées représentent un peu plus des 2/3 des émissions de CO2 du chantier.

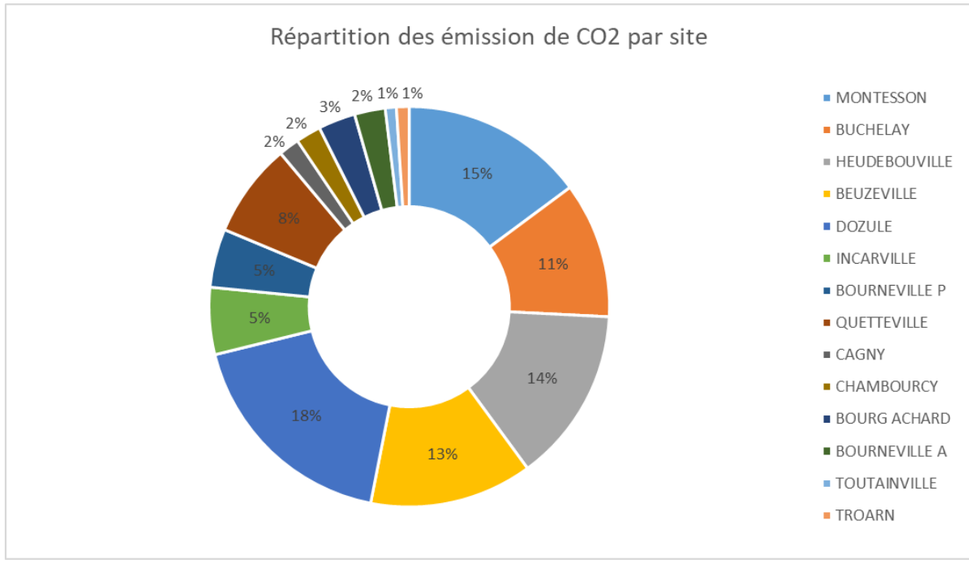


Figure 13 Répartition des émissions par site, source : setec international

Des études sont en cours afin de limiter d'avantage les émissions de gaz à effet de serre, et plus particulièrement :

→ une démarche visant à réutiliser au mieux les matériaux issus des déconstructions de chaussées sur site en optimisant le recyclage des agrégats d'enrobés dans les chaussées du projet

→ une démarche visant à fertiliser les matériaux inertes (béton, GNT) issus des déconstructions du site afin de limiter les évacuations de matériaux inertes et les amenées de terres végétales sur les zones à renaturer.

3.4.2.2 Diminution des émissions liées aux réductions de vitesse

Lors des travaux, il sera appliqué une limitation de vitesse au droit des 5 sites de BPV (Montesson, Buchelay, Heudebouville, Beuzeville, Dozulé) à 90 km/h pendant environ 2 ans.

Ces limitations de vitesse induisent une diminution des émissions de CO_2 d'environ 3000 t par an pendant les deux ans de la phase de travaux généraux.

3.4.3 Synthèse du bilan carbone

3.4.3.1 Pendant la phase de travaux généraux

De décembre 2024, date de mise en service contractuelle du flux libre, à la mise en service finale de l'opération fin 2026, le bilan carbone annuel est donc le suivant :

→ Gain de 10 000 tCO_2eq /an lié à la suppression du stop and go, obtenu dès le passage en flux libre

→ Gain additionnel de 3 000 tCO_2eq /an permis par la circulation à 90 km/h au droit des zones de travaux

→ Emission de 6 900 tCO_2eq/an du fait des travaux,

Pendant cette phase de deux ans, le gain annuel d'émission est de 6 000 tCO_2eq.

3.4.3.2 Après mise en service de l'opération

Le gain annuel d'émission de CO_2eq en phase exploitation est de 10 000 tCO_2eq /an.

3.5 Gestion des matériaux

3.5.1 Démarche générale

La gestion des matériaux issus des déconstructions fait l'objet d'une réflexion et d'une analyse spécifique :

→ Identification des matériaux issus des déconstructions, caractérisation et bilan des quantités en jeu,

→ Analyse et bilan des ressources nécessaires,

→ Analyse du potentiel de réutilisation/revalorisation des différents types de matériaux sur site et à l'extérieur du site.

3.5.2 Optimisation du recyclage des matériaux

3.5.2.1 Evaluation des quantités de matériaux

A l'échelle du projet, l'évaluation des quantités des différents matériaux issus de la démolition/déconstruction des gares de péage et infrastructures connexes conduit aux résultats suivants :

→ Agrégats d'Enrobés : 83 000 m^3

→ Béton et matériaux de couche de forme : 44 000 m^3

→ Eléments métalliques : 1 300 t

→ Terre végétales : 25 000 m^3

→ Equipement de 176 voies de péage

3.5.2.2 Propositions de recyclage sur site

Il est recherché la revalorisation des matériaux issus des déconstructions directement sur site, dans le cadre des travaux à réaliser. Les principales possibilités de réutilisation sont les suivantes :

→ Valorisation des fraisâts dans les chaussées du projet. Les études sont en cours visant à maximiser les taux de recyclage des fraisâts dans les chaussées neuves, de 10 jusqu'à 40%.

Pour cela, une campagne de recherche d'amiante, de HAP, de HCT et de caractérisation des agrégats d'enrobé en vue de leur recyclage est en cours.

→ Valorisation des bétons (bâtiments, ilots et dalles de péage, dispositifs de retenue béton) et matériaux de couche de forme (grave non traité ou grave traité aux liants hydrauliques) réutilisés en matériaux de remblai courant (après concassage et criblage éventuel) pour :

- Le comblement des galeries techniques du péage,
- La réalisation des merlons acoustiques,
- Le comblement des zones d'entonnement déminéralisés.

Pour cela, une campagne de recherche de pollutions (amiante, pack ISDI) est en cours sur ces matériaux.

→ Les terres végétales sont réutilisées comme substrat pour les futurs espaces verts

→ Les équipements de voies de péage seront récupérés et stockés par Sanef et utilisés pour la maintenance des équipements de péage sur le réseau du concessionnaire.

Les besoins en ressources identifiés sont les suivants :

→ Matériaux enrobés

→ Matériaux de remblai courant

→ Terres végétales

Le métal issu de la déconstruction des auvents, et des bâtiments n'a pas de réutilisation sur site possible.

3.5.2.3 Possibilités de recyclage à l'extérieur du site

Dans un principe d'éco-conception, il est recherché l'intégration du projet à l'économie circulaire locale en valorisant les produits de la démolition des infrastructures existantes (auvents, massifs, bâtiments…) par l'étude des possibilités de réemploi, recyclage, transformation… en fonction du contexte extérieur des sites concernés :

→ Pour les éléments métalliques tels que les taules des auvents, les métaux sont pressés, cisaillés, compressés en lingot et envoyés en aciéries où ils sont fondus et remis dans le circuit. Les auvents font l'objet d'un diagnostic complet amiante et plomb en vue de leurs démolition (DPAD et DAAD)

→ Certains éléments du bâtiment qui seront démolis font l'objet d'un recyclage. Les bâtiments font l'objet d'un diagnostic complet amiante et plomb en vue de leurs démolition (DPAD et DAAD)

→ Le cuivre issu des câblages électriques est récupéré et refondu

→ Le bois de la charpente des bâtiments est transformé en granule pour être brulé chez les particuliers.

→ Le plâtre retourne dans l'industrie du plâtre pour fabriquer de nouvelles plaques de plâtre

→ Les agrégats d'enrobé non réutilisés dans le cadre du projet seront revalorisés, soit sur le chantier en remplacement des matériaux de remblai courant, soit à l'extérieur du chantier, directement incorporés par des chaussés neuves par les entreprises.

3.5.2.4 Bilan matériaux

Les tableaux ci-après récapitule le bilan quantitatif des différents matériaux.

Tableau 11 : Bilan quantitatif des matériaux

Matériaux	Unité	Ressource	Essais et études réalisées	Evaluation du besoin	Quantité besoin	Hypothèse réutilisation (sur site)		Quantité Valorisable sur site		Besoin en approvisionnement extérieur		Quantité à évacuer		Filière de traitement/valorisation
						Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	
Enrobé	m^3	83 000	Amiante, HAP, HCT, essais de module, teneur en liant, pénétrabilité et TBA	Nouveaux enrobés	60 000	10%	40%	6 000	24 000	36 000	54 000	59 000	77 000	Envoi en centrale pour réutilisation dans des enrobés neufs hors chantier
Béton (bâtiments, dalle et ilot, DR,…)	m^3	44 000	Amiante et plomb (DAAD et DTAD) ISD (pollution)	Comblement des galerie, comblement des vides des délaissés, merlon acoustique	100 000	80%	100%	35 200	44 000	56 000	64 800	0	8 800	Envoi en carrière pour concassage et réutilisation
Matériaux de couche de forme	m^3		ISD (pollution)											Envoi en carrière pour concassage et réutilisation
Métal (auvent, Dr)	t	1 300	Pas de réutilisation sur site		0	0%		0		0		1 300		Centre de revalorisation pour envoi en aciérie.
Terre végétale	m^3	28 900	/	Terre végétale sur délaissés	100 000	100%	100%	28 900	28 900	71 100	71 100	0	0	

3.5.3 Solution alternative à l'apport de terre végétale : fertilisation de terres inertes

La renaturation des zones désimperméabilisées va nécessiter une quantité importante de terre végétale qui sera déficitaire sur les zones de travaux.

Une recherche de solution alternative à l'apport de terre végétale a été effectuée et s'est tournée vers une démarche « Terres fertiles ».

L'objectif principal de la démarche « Terres fertiles » est de mélanger des matériaux inertes à du compost afin de créer un matériau fertile. Cette démarche s'inscrit dans la volonté de répondre aux enjeux de la transition écologique et la stratégie nationale bas carbone (captation du carbone dans le sol…).

La mise en place de la technique de fertilisation des terres inertes semble adaptée au projet du fait :

→ De l'importante surface de désimperméabilisation (23 ha) et du besoin de végétalisation des délaissés

→ De la faible disponibilité de terre végétale sur site.

→ Economie circulaire par réutilisation des matériaux de déconstruction

Pour mener à bien la démarche, l'équipe Terre fertile a identifié le potentiel de réemploi des matériaux en place pour chaque site (caractéristiques pédologiques, reconnaissances géotechniques, physiques, chimique et agronomique des terres en place). Une attention particulière a été portée sur les contraintes qui peuvent s'appliquer aux sites (administratives, organisationnel, travaux). Ces deux premières étapes ont permis de dresser une analyse multicritère des sites les plus propices à la démarche et ainsi appréhender au mieux l'étude technique.

L'objectif de l'étude technique est de définir le mélange de matériaux à réaliser pour obtenir de la terre végétale la plus adaptée en fonction des matériaux en place et des objectifs écologiques et paysagers des espaces renaturés. Cette étape a débouché sur la rédaction d'un programme expérimental permettant de décliner la démarche Terre fertiles à l'ensemble des sites.

Les sites de **Dozulé et Buchelay** ont été choisis comme site « test » pour cette expérimentation du fait qu'ils présentent des facteurs favorables du point de vue :

→ Du phasage : Les travaux de transformation en flux-libre des deux BPV est précoce. Il sera alors possible de reproduire le process pour les autres sites.

→ Des surfaces-volumes de projet : Les deux sites sont des BPV et ont des emprises au sol plus importantes que sur les sites de type bretelles. Par exemple, le site de Dozulé s'étend sur une surface d'environ 13 ha.

→ De l'espace disponible pour expérimenter : Ces deux sites dispose d'une surface disponible permettant le stockage de matériau mature avant d'être mis en œuvre.

Une recherche des sources d'approvisionnement de compost au plus près des deux sites a été menée dans la cadre de la faisabilité de l'opération. Il est démontré que 10 à 15 installations de production de compost peuvent être référencées pour les 2 sites tests de Buchelay et Dozulé. Grâce à la proximité des bassins de vie de l'ouest parisien, les volumes moyens produits par plateforme sont plus élevés pour le site de Buchelay.

Les installations de compostage et leur distance par rapport au site de Dozulé et de Buchelay sont réunies sur les deux cartes suivantes.

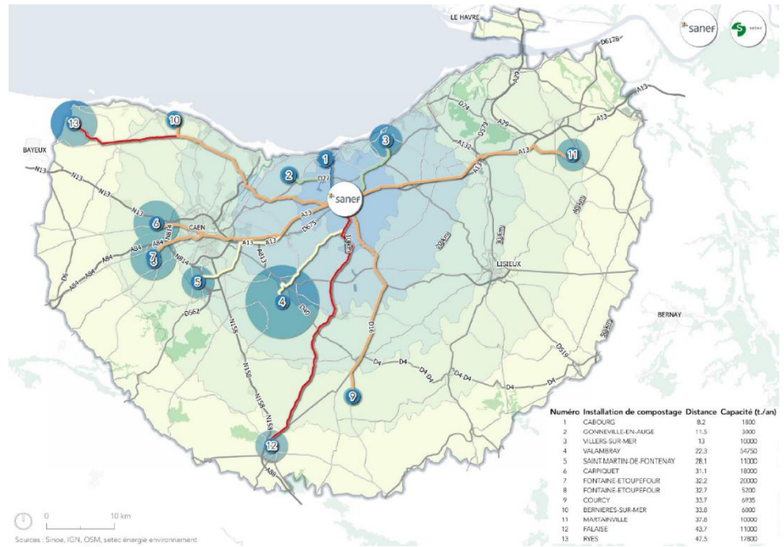


Figure 14: Localisation des installations de compostage à proximité du site de Dozulé, source : setec énergie environnement

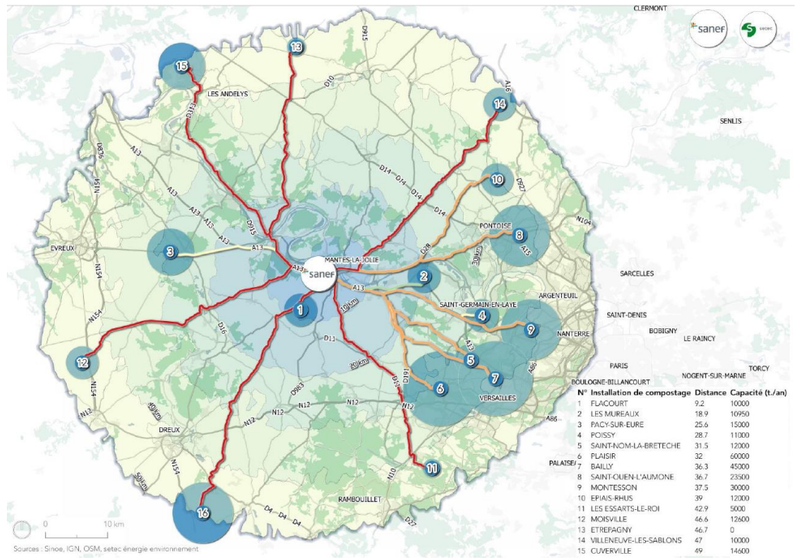


Figure 15: Localisation des installations de compostage à proximité du site de Buchelay, source : setec énergie environnement

Les matériaux terrassés qui sont susceptibles d'être réutilisés pour l'expérimentation terres fertiles font l'objet d'essais en laboratoire (LCBTP) pour connaître la composition de ces matériaux et ainsi identifiés le besoin de traitement préalable avant d'effectuer le mélange avec le compost pour obtenir une « terre fertile » répondant aux objectifs fixés pour permettre la mise en place de l'aménagement paysager prévu.

Les matériaux servant de substrats qui vont rester en place après terrassements et sur lesquels vont reposer les matériaux de remblais issus eux aussi des terrassements puis la « terre fertile » feront l'objet de sondages permettant d'identifier d'éventuelles pollutions du sol qui seraient emportées vers les eaux souterraines du fait que ces zones renaturées seront sujettes à l'infiltration des eaux météoritiques. En cas de découverte de pollution, les sols pollués seront évacués vers des centres agréés à recevoir ce type de matériaux.

➔ **A l'échelle du projet, les effets de la gestion des matériaux sont positifs du fait de la réutilisation importante des matériaux sur site et donc de la réduction des apports extérieurs, de la recherche de l'optimisation maximale du recyclage à l'extérieur et de l'expérimentation de terres fertiles concourant également à la réduction des apports extérieurs.**

3.6 Ondes électromagnétiques émises par les portiques flux libre

Le terme "ondes" est couramment employé pour désigner les ondes électromagnétiques ou EOM. Ces dernières résultent de la vibration d'un champ électrique et d'un champ magnétique. Elles peuvent se propager dans l'air, le vide, et traverser certains matériaux.

En fonction du type de champ rencontré, les interactions vues précédemment sont à l'origine d'effets pouvant être classés en trois catégories : effets directs, indirects, et à long terme.

Sur les portiques, les seuls équipements qui vont émettre des ondes sont les antennes qui lisent les badges ou les plaques. De ce fait, le nombre d'appareils émetteurs d'ondes sera réduit par rapport à ceux existant actuellement sur les gares de péages.

De plus, il est à noter que les véhicules ne seront que de passage sous ces portiques au lieu d'être à l'arrêt au niveau des gares de péages et donc l'exposition aux ondes est moindre en comparaison à la situation actuelle.

➔ **A l'échelle du projet, les effets liés aux ondes magnétiques sont positifs du fait de la réduction du nombre d'appareils émetteurs et de la réduction du temps d'exposition.**

3.7 Consommation d'énergie

Le passage en flux libre est à l'origine d'une économie d'électricité du fait de la suppression des barrières de péages.

Le tableau ci-dessous présente le bilan des consommations d'électricité avant (2019 – 2020 – 2021) et après passage en flux libre.

Tableau 12: Les économies d'électricité réalisées par le passage en flux libre, source : sanef

	Consommations du système de péage actuel en kWh			Consommations système FL (portiques et back-office)
	2019	2020	2021	A partir de 2025
TOTAL	3 834 000	3 827 000	3 888 000	1 532 000

Pour l'ensemble des sites concernés par le passage en flux libre en 2025, les réductions en électricité sont de l'ordre de 40% en comparaison avec les données de l'année 2021.

L'ensemble des gains représente environ 4,7% de la consommation totale du groupe sanef (50,5 GWh)

➔ **A l'échelle du projet, les effets liés aux consommations d'énergie sont positifs du fait du passage en flux libre.**

PARTIE IV

Analyse des effets à l'échelle des sites

4 Analyse des effets site par site

Les termes sens 1 et sens 2 sont utilisées dans le cadre du projet. Ils sont définis comme ci-dessous :

→ Sens 1 : sens Paris ➔ Caen

→ Sens 2 : sens Caen ➔ Paris.

4.1 BPV de Montesson

4.1.1 Présentation du site

4.1.1.1 Localisation du site

La barrière pleine voie (BPV) de Montesson est située vers le PR 8 de l'A14 dans le département des Yvelines (78) sur les communes de Montesson et Carrières-sur-Seine.

La BPV de Montesson comporte deux gares de péage décalées.

La BPV de Montesson est localisée sur la carte ci-dessous.

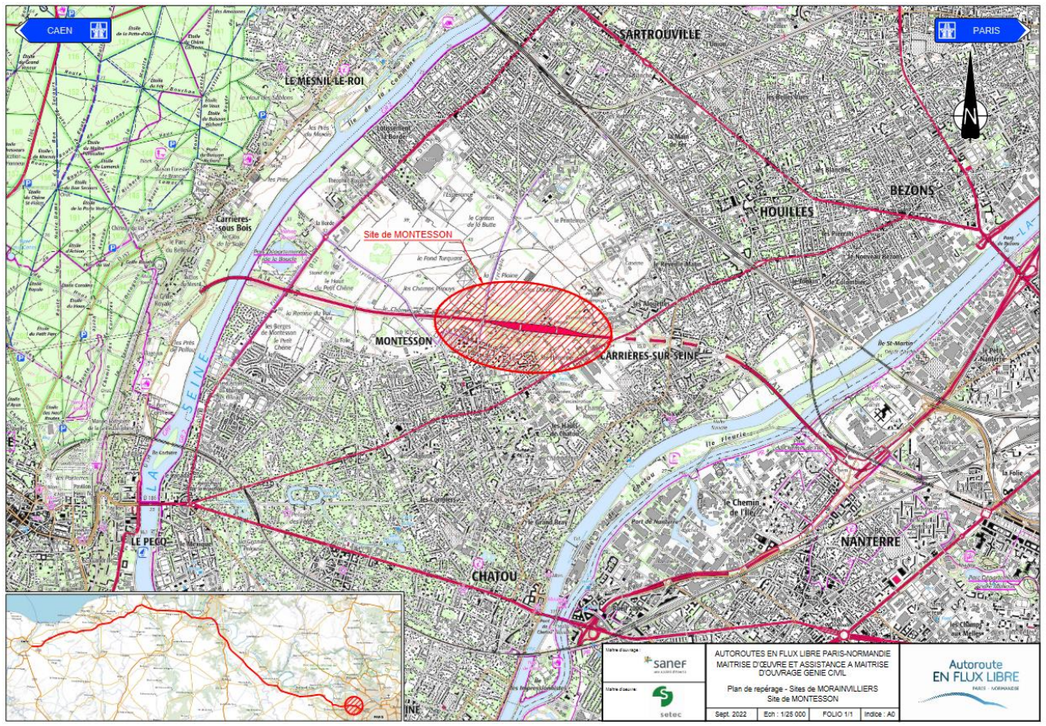


Figure 16 : Plan de situation - BPV de Montesson (source : setec international)

4.1.1.2 Rappel des travaux prévus pour la BPV de Montesson

Les différents travaux prévus sur la BPV de Montesson sont les suivants :

→ Mise en place de portiques flux libre en section courante, y compris locaux techniques et ZAT pour accès

→ Démolition du péage

→ Mise en place de la transition entre la section 2x3 voies côté Paris et 2x2 voies côté Caen

→ Reconfiguration de la halte de péage du sens 1 en aire de repos

→ Renaturation d'une partie des surfaces de chaussées déconstruites

→ Mise en conformité de la section courante de part et d'autre de la BPV (assainissement, couche de roulement, dispositifs de retenue et de signalisation, PAU)

Zones hachurées = zones déconstruites et en partie désimperméabilisées

Figure 17 : Aménagements prévus pour la BPV de Montesson (source : setec international)

4.1.2 Etat initial

4.1.2.1 Milieu physique

i ***Géologie***

Les formations géologiques sont des Marnes et Caillasses du Lutétien (au niveau de la barrière de péage) et des Marnes et Caillasses, Calcaire grossier supérieur et moyen du Lutétien (au niveau de l'installation du portique).

D'une manière générale, le contexte géotechnique n'apparaît pas contraignant au niveau du site étant donné qu'elle est essentiellement localisée sur des plateformes existantes.

➔ Pas d'enjeu associé – Contraintes géologiques prises en compte dans la conception

ii Eaux superficielles

ii.1 Cours d'eau

Il n'y a pas de cours d'eau à moins de 50 m du site.

➔ Pas d'enjeu relatif aux cours d'eau

ii.2 Gestion des eaux pluviales

ii.2.1 Identification des impluviums routiers

La gare de péage de Montesson est située au niveau d'un point haut. La zone d'étude est divisée en deux impluviums :

→ Impluvium 1 : Les eaux de la section courante sont collectées, de part et d'autre de la chaussée, majoritairement via un caniveau cunette, situé derrière la glissière de sécurité, et des avaloirs reliés à un réseau enterré. La totalité des eaux ruisselant sur cet impluvium est acheminée vers le bassin BR 9.8 disposant d'un volume utile de 5 230 m3.

→ Impluvium 2 : Les eaux de la section courante sont collectées, de part et d'autre de la chaussée, soit par un dispositif de surface type caniveau, soit par un caniveau cunette et des avaloirs reliés à un réseau enterré. La totalité des eaux ruisselant sur cet impluvium est acheminée vers le bassin BR 5.5 disposant d'un volume utile de 1 920 m3.

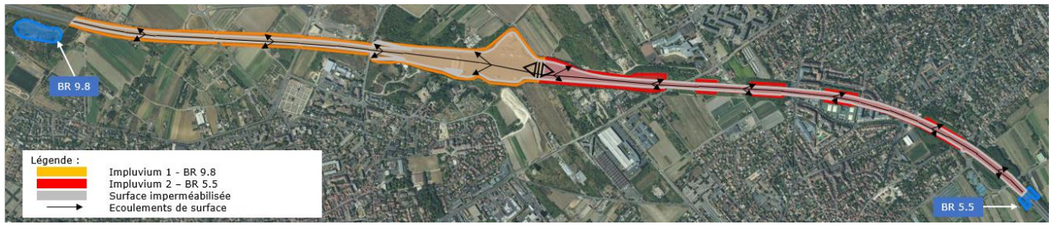


Figure 18: Impluviums au droit du site de Montesson (source : setec international)

➔ Pas d'enjeu associé – thématique descriptive

iii Eaux souterraines

iii.1 Préservation de la qualité des eaux souterraines

La masse d'eau souterraine de l'Eocène du Vallois (FRHG104) englobe la zone d'étude de la BPV de Montesson.

La masse d'eau tertiaire FRHG104 est composée de différentes nappes dont la plus profonde, dite nappe de l'Yprésien, présente une qualité non encore affectée par les pollutions de surface.

Les états actuels et objectifs de la masse d'eau souterraine FRHG104 sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 13 : Etats actuels et objectifs de la masse d'eau souterraine FRHG104 (source : SIGES Seine Normandie)

Etat quantitatif actuel	BON	Objectif état quantitatif	Bon Etat 2015
Etat chimique actuel	BON	Objectif état chimique	Bon Etat 2027

Le bon état chimique est à atteindre pour 2027.

iii.2 Préservation de la quantité des eaux souterraines

Le site de Montesson se situe dans la ZRE de l'Albien La masse d'eau souterraine n'est pas en déséquilibre quantitatif

Le fait que le site soit en ZRE implique des contraintes strictes concernant les prélèvements dans la nappe.

iii.3 Usages des eaux souterraines

Il n'y a pas de captage AEP ni de captages industriels, agricoles ou géothermiques à proximité du site (captages agricoles les plus proches à 500 m environ).

iii.4 Risque de remontée de nappe

La nappe d'eau souterraine se situe à environ 13 m de profondeur par rapport au terrain naturel au niveau du site.

Le site de Montesson n'est pas sujet à des remontées de nappes ou encore des inondations de caves.

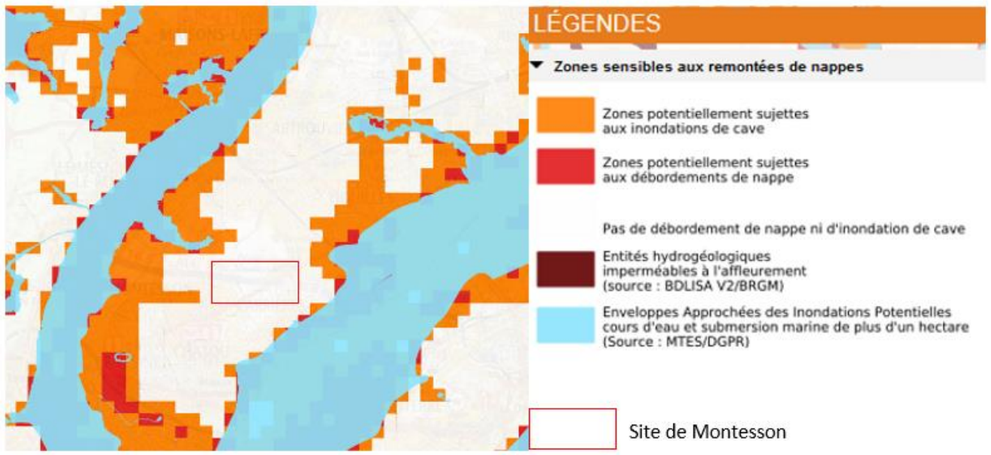


Figure 19 : Repérage des zones sensibles aux remontées de nappes (source : BRGM, 1/100 000)

➔ Enjeu modéré relatif aux eaux souterraines

iv Risques naturels

iv.1 Inondations

Le site ne présente pas de risques inondation.

➔ Pas d'enjeu relatif aux inondations

iv.2 Mouvements de terrain

Le site ne présente pas de risques liés aux mouvements de terrain.

➔ Pas d'enjeu relatif aux mouvements de terrain

iv.3 Cavités souterraines

Des carrières souterraines sont localisées au droit du site comme indiqué dans la figure ci-dessous.

De plus, la commune est concernée par un Plan de Prévention des Risques Naturels concernant les aléas Mouvement de terrain, et Affaissements et effondrements (cavités souterraines hors mines) approuvé le 04/08/2022.

Figure 20 : Zone de cavités à proximité du site de Montesson (source : Inspection Générale des Carrières)

➔ Enjeu fort relatif aux cavités souterraines

iv.4 Séismes

Le risque sismique est estimé de niveau très faible pour le site.

➔ Pas d'enjeu relatif au risque sismique

iv.5 Retrait-gonflement des sols argileux

Le niveau d'exposition au retrait-gonflement des sols argileux est de niveau faible pour le site.

➔ Enjeu faible relatif au retrait-gonflement des sols argileux

4.1.2.2 Milieu naturel

i Espaces réglementés

Le site de Montesson est à environ 3 km à l'ouest de la ZNIEFF de type 2 « Forêt de Saint-Germain-en-Laye » et de la Znieff de type 1 « Berge de la Seine à Nanterre ».

➔ Enjeu faible relatif aux espaces réglementés

ii Flore et faune

Le pré-diagnostic de Biotope met en évidence les éléments remarquables avérés ou potentiels suivants au niveau du site :

→ Les milieux en présence sur la zone d'étude sont les suivants
- Boisements, bosquets, haies arborées, parcs et jardins – enjeu moyen
- Fourrés arbustifs, lisières, haies et arbustes – enjeu moyen
- Prairies, friches herbacées et bermes routières – enjeu faible
- Milieux anthropisés – enjeu nul

→ Enjeux écologiques potentiels moyens pour les groupes biologiques des oiseaux (notamment au niveau des fourrés arbustifs et des bandes arborées).

→ Présence avérée et potentielle d'espèces protégées et/ou d'intérêt communautaire pour les groupes biologiques des reptiles, des oiseaux et des mammifères.

Les niveaux d''enjeu par groupe biologique sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 13 : Niveau d'enjeu selon les groupes biologiques (source : Biotope, 2022)

Groupe biologique	Éléments biologiques remarquables	Enjeu écologique potentiel
Insectes	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : pas d'espèce remarquable d'après la bibliographie et les milieux observés.	Faible
Amphibiens	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : pas d'habitats de reproduction sur le site ou à proximité.	Nul
Reptiles	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : habitats potentiels pour le Lézard des murailles et l'Orvet fragile	Faible
Oiseaux	Éléments avérés : **3 espèces protégées dont 2 patrimoniales** en tant que nicheuses (Linotte mélodieuse, Mésange bleue, Tarier pâtre). Éléments potentiels : espèces remarquables des milieux ouverts, semi-ouvert, et arbustifs, anthropiques.	Moyen
Mammifères (incluant les chiroptères)	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : habitats potentiels pour le Hérisson d'Europe (INPN donnée la plus récente en 2019) et Ecureuil roux (INPN donnée la plus récente de 2019). Transit et alimentation des chiroptères (absence de gîte au niveau des auvents des péages).	Faible

Le pré-diagnostic écologique conclut qu'il n'est pas nécessaire de réaliser d'études complémentaires écologiques, au regard du niveau des enjeux écologiques potentiels et de la nature artificialisée du site.

Aucune investigation supplémentaire n'a été préconisée par le bureau écologique sur le site.

iii Invasives

Le pré-diagnostic n'a pas révélé la présence d'espèce végétale exotique envahissante.

➔ **Pas d'enjeu relatif aux invasives**

iv Continuités écologiques

Le site n'intersecte aucun réservoir de biodiversité ni aucun corridor écologique identifié dans le SDRIF, et de ce fait la fonctionnalité écologique locale n'est pas remise en cause.

➔ **Pas d'enjeu relatif aux continuités écologiques**

v Zones humides

Les données bibliographiques (inventaires zones humides) analysées et le pré-diagnostic de terrain de Biotope, notamment au travers du caractère artificialisé du site, permettent d'écarter la présence de zones humides sur le site.

Le pré-diagnostic écologique conclut qu'il n'est pas nécessaire de réaliser d'étude de délimitation des zones humides, au regard du niveau des enjeux écologiques potentiels et de la nature artificialisée du site.

➔ **Pas d'enjeu relatif aux zones humides**

4.1.2.3 Milieu humain

i Risques technologiques

A moins de 50 m du site d'intervention, aucune ICPE et sites SEVESO ne sont présents.

Le site n'est pas dans le zonage de Plans de Prévention des Risques.

➔ **Pas d'enjeu relatif aux risques technologiques**

ii Sites et sols pollués

Un ancien site industriel et activités de service (site BASIAS) se trouve à environ 15 m au sud de la zone de Péage. Il s'agit d'une carrière et d'un dépôt de déchet non-dangereux. Le site est Localisé sur la figure ci-dessous :

Figure 21 : identification des sites et sols pollués

➔ Enjeu fort relatif aux sites et sols pollués

iii Ambiance sonore

L'ambiance sonore au niveau du site a été déterminée à partir de la réalisation de points de mesures in-situ.

Période d'intervention

Les mesures ont été effectuées du lundi 27 juin 2022 au mercredi 29 juin 2022.

Localisation des points de mesures

Les points de mesure réalisés sont repérés sur la figure ci-après :

Figure 22 : Localisation des points de mesure bruit, source : Orfea, 2022

Tableau 14 : Caractéristiques des points de mesures acoustiques - site de Montesson, source : Orfea, 2022

Point	Adresse	Propriétaire	Façade	Date et heure
PF01	42, Avenue du Général de Gaulle 78360 MONTESSON	Monsieur D.	Ouest	Du 28/06/2022 à 0h00 au 29/06/2022 à 0h00
PF02	4, Allée du Parc Millin 78360 MONTESSON	Monsieur B.	Ouest	Du 28/06/2022 à 0h00 au 29/06/2022 à 0h00

Résultats

Les résultats des mesures ainsi que le recalage de ces résultats sur le TMJA de 2019 sont donnés en niveau global LAeq et sont exprimés en dB(A). Tous ces niveaux sont arrondis à 0,5 dB près.

Tableau 15 : Résultats des mesures acoustiques – site de Montesson, source Orféa 2022

L_{Aeq} dB(A)	MESURE BRUTE		MESURE RECALÉE	
	6h00-22h00	22h00-6h00	6h00-22h00	22h00-6h00
PF01	53,5	42,5	57,0	46,0
PF02	45,5	40,0	46,5	41,0

La mesure a été recalée pour tenir compte des trafics moyens journaliers annuels et de la vitesse pratiquée en particulier sur l'A14.

Ces niveaux sonores témoignent d'une zone d'ambiance sonore modérée telle que définie dans l'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières.

Les sources de bruit en présence dans le secteur étudié sont les suivantes :

→ A14 (source prédominante au point PF02) ;

→ Avenue du Général de Gaulle (source prédominante au point PF01) ;

→ RD1022 ;

→ Rue Félicien Lesage ;

→ RD311.

➔ Enjeu faible relatif à l'ambiance sonore

iv Qualité de l'air

La zone d'étude s'inscrit dans un contexte marqué par les infrastructures de transport.

La comparaison des concentrations des principaux polluants routiers mesurées au niveau du site en 2021 avec les normes françaises (valeur limite) est présentée ci-dessous.

Tableau 16 : Etat de la qualité de l'air en 2021 pour le site de Montesson (source : AIRPARIF)

Polluants	Concentration moyenne annuelle (µg/m²) ou autre critère en 2021	Valeur limite règlementaire (µg/m²)
NO2	19	25
PM10	18	40
PM2.5	10	25
O3	3 jours de dépassement	120 en moyenne sur 8h à ne pas dépasser plus de 25 jours par an en moyenne sur 3 ans
Benzène	/ (2020)	5

Les valeurs limites sont respectées pour l'ensemble des polluants sans dépassements conséquents identifiés et sans population concernée par un dépassement des valeurs règlementaires.

Les habitations les plus proches sont situées à plus de 200 m de la zone d'étude et les établissements sensibles les plus proches, à savoir deux complexes scolaires sont situés à environ 500 m du site.

➔ Pas d'enjeu relatif à la qualité de l'air

v Infrastructures/Déplacements

Le site de Montesson est entouré d'un réseau routier dense (cf carte ci-après).

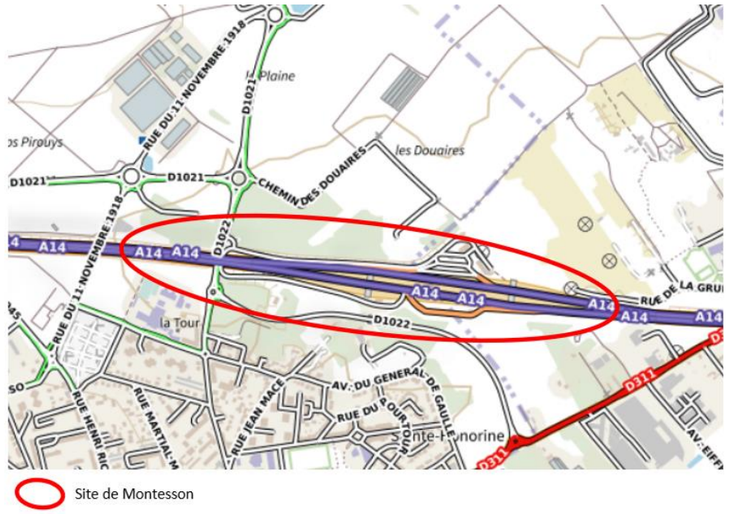


Figure 23 : Localisation du site de Montesson par rapport au réseau routier voisin, source : Géoportail

➔ Pas d'enjeu associé – Thématique descriptive

4.1.2.4 Paysage et patrimoine

i Paysage

La zone d'aménagement prévue se trouve dans un milieu marqué par les infrastructures de transport. Il n'y a pas d'éléments remarquables dans le paysage avoisinant.

➔ Pas d'enjeu relatif au paysage

ii Patrimoine culturel

La zone d'étude n'est pas localisée dans un site inscrit, classé, dans un périmètre de monument historique ou dans un Site Patrimoniale Remarquable.

➔ **Pas d'enjeu relatif au patrimoine culturel**

iii Patrimoine archéologique

Au niveau de la zone d'étude, il n'y a pas de Zones de Présomption de Prescription ni d'éléments archéologiques remarquables.

➔ **Pas d'enjeu relatif au patrimoine archéologique**

4.1.2.5 Synthèse des enjeux du site

Le tableau ci-dessous regroupe les enjeux relevés pour le site.

La légende est pour rappel la suivante :

Enjeux
Non concerné
Pas d'enjeu
Faible
Modéré
Fort

Tableau 17 : Récapitulatif des enjeux pour le site de Montesson

Thématique		Niveau d'enjeu
Milieu physique	Géologie	Pas de niveau d'enjeu associé - Thématique prise en compte dans la conception –
	Eaux superficielles – Interaction avec les cours d'eau	Pas d'enjeu
	Eaux souterraines	Enjeu modéré : ZRE sans déséquilibre de la masse d'eau
	Risques naturels – inondations	Pas d'enjeu
	Risques naturels – risque mouvement de terrain	Pas d'enjeu
	Risques naturels – risque d'effondrement de cavités souterraines	Enjeu fort : Présence d'une zone avec cavités souterraines
	Risques naturels – risque sismique	Pas d'enjeu
	Risques naturels – retrait gonflement des argiles, niveau d'aléa	Enjeu faible : Aléa faible
Milieu naturel	Espaces réglementés	Enjeu faible : Zonage d'inventaire à moins de 5 km du site
	Habitats, faune et flore	Enjeu modéré à nul selon évaluation Biotope
	Invasives	Pas d'enjeu
	Continuités écologiques	Pas d'enjeu
	Zones humides	Pas d'enjeu
Milieu humain	Risques technologiques liés aux ICPE, aux sites SEVESO et aux transports de matières dangereuses	Pas d'enjeu
	Sites et sols pollués	Enjeu fort : Site BASIAS à 15 m
	Ambiance sonore	Enjeu faible – Ambiance sonore modérée
	Qualité de l'air	Pas d'enjeu
	Infrastructures/déplacements	Pas de niveau d'enjeu associé - Thématique descriptive
Paysage et patrimoine	Paysage	Pas d'enjeu
	Patrimoine culturel - Monument historique, site inscrit et classé, ZPPAUP (AMVAP), Secteur sauvegardé	Pas d'enjeu
	Patrimoine archéologique	Pas d'enjeu

La carte des enjeux est présentée ci-dessous.

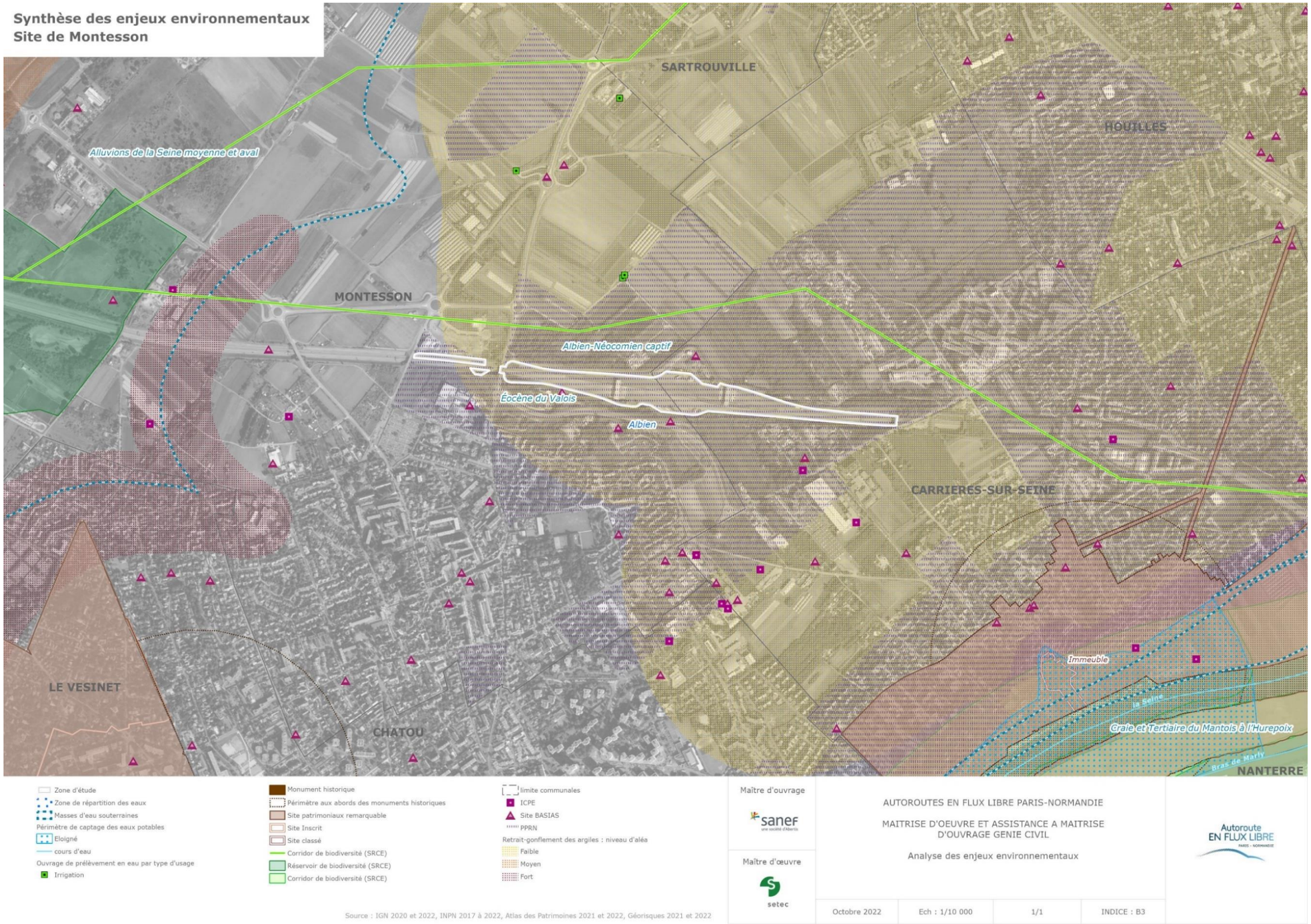


Figure 24 : Carte des enjeux environnementaux, source setec international

4.1.3 Effets/Mesures sur l'environnement pour le site de Montesson

Les thématiques pour lesquels des enjeux sont relevés sont étudiées en termes d'effet et sont traités dans la partie ci-dessous.

4.1.3.1 Milieu physique

i Eaux souterraines

i.1 Phase travaux

i.1.1 Pollution de la nappe pendant les travaux

Description de l'effet

L'écoulement accidentel de polluants pendant les travaux peut atteindre la nappe et ainsi la contaminer.

La nappe est environ à 13 m de profondeur et les fondations à réaliser pour les portiques sont de l'ordre de 1,20 m. En conséquence, les excavations seront limitées et il n'est pas nécessaire de pomper dans les nappes pour réaliser les fondations à sec.

➔ Pas d'effet relatif au risque de pollution de la nappe

Description des mesures préventives

Les mesures à mettre en place sont les suivantes :

→ Mise en œuvre par l'entreprise d'un PAE, démarche de management environnementale permettant de prévenir les effets sur l'environnement. Cette démarche fera l'objet de contrôles interne, externe et extérieur à l'entreprise.

→ Mise en place de procédures de prévention et de politique de gestion des pollutions accidentelles

- Présence de kits anti-pollution
- Proposition de mesures curatives, en cas de pollution :
- Enlèvement immédiat des terres souillées

→ Mise en place d'un système d'assainissement provisoire au niveau de la zone de travaux se raccordant au réseau existant avec mise en place d'un dispositif de filtration avant les bassins de rétention pour éviter les embourbements des systèmes d'assainissement

i.1.2 Diminution quantitative du volume des nappes

Description de l'effet

Les travaux peuvent nécessiter de pomper de l'eau dans les nappes.

Les travaux ne nécessiteront pas de puiser dans la nappe d'autant plus que le site se situe en ZRE avec des restrictions (voire interdiction) concernant les pompages dans la nappe.

➔ Pas d'effet relatif aux prélèvements dans la nappe

i.2 Phase exploitation

i.2.1 Diminution quantitative du volume des nappes

Description de l'effet

L'exploitation du site après aménagement ne nécessite pas de prélèvements dans la nappe.

➔ Pas d'effet relatif aux prélèvements dans la nappe

i.2.2 Imperméabilisation/désimperméabilisation de surface

Description de l'effet

La surface désimperméabilisée du fait des aménagements pour le passage en flux libre est de l'ordre de 2,8 ha.

La surface active (surface totale des impluviums routiers concernés avec prise en compte du coefficient de ruissellement) diminue de l'ordre de 5%. La surface active diminuant suite à la réalisation du projet, une partie de l'eau ruisselant initialement sur la chaussée sera infiltrée dans le sol du fait de la désimperméabilisation.

Les eaux ruisselant sur les zones renaturées seront, dans la mesure du possible, gérées directement sur place par infiltration naturelle. Dans le cas où l'infiltration ne serait pas possible ou insuffisante ou, dans le cas d'évènements pluvieux importants, les eaux non infiltrées seront renvoyées vers le réseau hydraulique de l'autoroute comme à l'existant, celui-ci étant suffisamment dimensionné pour recueillir ces eaux.

➔ Effet brut positif relatif à la désimperméabilisation du site

Description des aménagements de rétablissement de la continuité hydraulique

Sur l'impluvium 1, le réseau hydraulique existant en bord de BPV, permettant la collecte des eaux de la section courante actuelle, des parkings et des bretelles, sera conservé. Un nouveau réseau hydraulique sera créé au bord de de la section courante renouvelée et permettra la collecte des eaux dans les deux sens. Ce nouveau réseau sera dimensionné selon l'impluvium collecté. Il sera raccordé au réseau existant.

Sur l'impluvium 2, le réseau hydraulique existant sera déplacé au bord de de la section courante renouvelée et rétabli avec des dispositifs identiques à ceux existants (caniveaux en « U » et caniveaux cunette avec avaloirs associés à un réseau enterré de dimensions identiques).

ii Risques naturels

ii.1 Effondrement de cavités

Description de l'effet

Les fondations essentiellement peuvent causer des effondrements de cavités.

Dans le cas du projet, la route est existante et en conséquence ces contraintes ont été prises en compte.

De plus, les fondations des pieds de portiques sont de l'ordre de 1,20 m de profondeur donc elles sont superficielles et ne sont pas susceptibles d'augmenter le risque d'effondrement de cavités.

➔ Pas d'effet relatif aux cavités

ii.2 Contraintes relatives au retrait retrait-gonflement des sols argileux

ii.2.1 Phase travaux et exploitation

Description de l'effet

Les retraits-gonflements des sols argileux peuvent rendre instables les constructions et présenter des défauts de portances. Les travaux de terrassement à mener sur le site sont superficiels (terrassement jusqu'à 1,2 mètres au maximum pour l'implantation des portiques) et les équipements restent modestes en termes de construction (portiques, shelters...).

Ainsi, en phase travaux et en phase exploitation, les installations ne sont pas soumises à un risque de retrait-gonflement des argiles.

➔ Pas d'effet relatif à l'aléa retrait-gonflement des argiles

4.1.3.2 Milieu naturel

i ***Espaces naturels***

i.1.1 Perturbation des corridors écologiques entre zonages réglementaires

Description de l'effet

Le projet se situe à environ 3 km à l'ouest de la Znieff de type 2 « Forêt de Saint-Germain-en-Laye » et de la Znieff de type 1 « Berge de la Seine à Nanterre ».

Les travaux ne sont pas de nature à détruire des habitats ou encore des espèces dans les espaces concernés. En effet, les travaux ne vont pas au-delà du DPAC.

➔ Pas d'effet relatif aux espaces règlementés

ii ***Habitat, faune et flore***

ii.1 Phase travaux

ii.1.1 Destruction des habitats et des espèces

Description de l'effet

Les travaux peuvent engendrer des destructions directes d'habitats (effets d'emprises) et d'individus (écrasement, collisions) ainsi que la favorisation de la propagation d'espèces exotiques envahissantes.

Les éléments biologiques avérés et potentiels sont les suivants :

Tableau 18 : Evaluation des effets sur le milieu naturel

	Enjeux écologiques	Effet du projet
Habitats naturels et flore	Boisements, bosquets, haies arborées, parcs et jardins – enjeu moyen Fourrés arbustifs, lisières, haies et arbustes – enjeu moyen Prairies, friches herbacées et bermes routières – enjeu faible Milieux anthropisés – enjeu nul	Pas d'effet d'implantation des ZAT et portiques car implantation dans Prairies, friches herbacées et bermes routières à enjeu faible sur des surfaces réduites (environ 800 m²) avec des habitats similaires à proximité
Insectes	Pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : pas d'espèce remarquable d'après la bibliographie et les milieux observés.	Pas d'effets sur espèces remarquables
Amphibiens	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : pas d'habitats de reproduction sur le site ou à proximité.	Pas d'effets sur espèces remarquables
Reptiles	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : habitats potentiels pour le Lézard des murailles et l'Orvet fragile	Pas d'effets sur espèces remarquables
Oiseaux	Éléments avérés : 3 espèces protégées dont 2 patrimoniales en tant que nicheuses (Linotte mélodieuse, Mésange bleue, Tarier pâtre). Éléments potentiels : espèces remarquables des milieux ouverts, semi-ouvert, et arbustifs, anthropiques.	Effet faible sur les espèces protégées car emprise réduite et espèces mobiles pouvant retrouver le même type d'habitats à proximité
Mammifères (incluant les chiroptères)	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : pas d'espèce remarquable d'après la bibliographie et les milieux observés.	Pas d'effets sur espèces remarquables

➔ Effet brut faible relatif aux habitats et aux espèces

Description des mesures

Les mesures suivantes seront mises en place pour éviter de rendre attractives pour les espèces les zones de travaux en milieu naturel :

→ En raison de la présence d'espèces protégées pour les groupes des amphibiens (potentielles), reptiles (potentielles) et oiseaux (avérées), les travaux préparatoires du sol impactant ou susceptibles d'impacter des zones arbustives et arborées seront réalisés entre début septembre et mi-novembre (en dehors des périodes de nidification des oiseaux, des périodes de reproduction

et de dispersion/hivernage des amphibiens et des périodes de reproduction et d'hivernage des reptiles).

→ En raison de la présence d'espèces protégées pour les groupes des amphibiens (potentielles), reptiles (potentielles) et oiseaux (avérées), les travaux préparatoires du sol impactant ou susceptibles d'impacter des zones prairiales seront réalisés entre début septembre et fin janvier (en dehors des périodes de nidification des oiseaux, des périodes de reproduction et de dispersion des amphibiens et des périodes de reproduction des reptiles).

→ Précautions lors du débroussaillage vis-à-vis des espèces exotiques envahissantes, afin d'éviter la dispersion des espèces concernées.

Effets résiduels

Les mesures mises en place pour la protection des habitats et des espèces permettent de réduire suffisamment l'effet sur la destruction des habitats et des espèces.

➔ Effet résiduel négligeable relatif aux habitats naturels et aux espèces

ii.2 Phase exploitation

ii.2.1 Renaturation des espaces désimperméabilisés

Rappel général du contexte

La BPV de Montesson est en déblai par rapport au niveau général du plateau agricole traversé. Les talus périphériques faiblement plantés offrent des milieux d'un intérêt général faible.

Les aménagements paysagers qui seront mis en place pour la renaturation des espaces désimperméabilisés peuvent être considérés comme des mesures d'accompagnement. Sur les emprises libérées, ils sont destinés à prolonger l'existence des milieux en place dans les emprises du DPAC mais également dans les secteurs présents dans la continuité à l'extérieur des zones étudiées.

Principe de l'aménagement paysager :

La désimperméabilisation des surfaces permettra de suspendre visuellement la situation en déblai de l'A14 par une plantation forestière capable de créer un volume et une hauteur à l'échelle des talus actuels.

Ces massifs arbustifs et forestiers plantés en parallèle de l'axe autoroutier vont également :

→ Estomper la présence des talus de déblais,

→ Créer un filtre visuel entre l'autoroute et les haltes péages conservées,

→ Compléter les épaisseurs des massifs et ourlets forestiers établis sur le plateau.

Associations végétales :

Les associations végétales proposées tiennent compte des critères suivants :

→ Zone géographique et climatique,

→ Recensement végétal local,

→ Etudes écologiques sur la flore et les habitats naturels présents sur le site et les formations végétales présentes sur la périphérie de la zone d'étude,

→ Evolution des espèces au regard des premières observations de leur comportement vis-à-vis du changement climatique.

Les habitats naturels ciblés pour la renaturation des surfaces imperméabilisées par les aménagements paysagers sont les suivants :

LES FOURRES ARBUSTIFS, LISIERES ET LES HAIES

Habitat de reproduction et d'alimentation pour la faune. Composé de différentes strates herbacée ; arbustive et arborée, ces habitats naturels créeront un lien visuel et de milieux avec les formations végétales de même type présentes en dehors du domaine autoroutier.

LES PRAIRIES ET FRICHES HERBACEES

Habitat de reproduction et d'alimentation pour la faune. Ces habitats seront enrichis éventuellement par des espèces présentant un haut potentiel nectarifère et pollinifère, et constituant ainsi des ressources alimentaires pour les insectes pollinisateurs sauvages en particulier les abeilles sauvages, les lépidoptères, les diptères et les coléoptères. Ces espèces végétales sont également des plantes hôtes des lépidoptères.

Substrat végétal

Les habitats naturels proposés demandent un substrat riche afin de s'installer rapidement et devenir autonomes en termes d'entretien dans les délais les plus brefs. Toutefois, en vue de réutiliser les matériaux inertes provenant des terrassements du site, le choix des type de milieux à reconstituer prendra en compte le potentiel asséchant des substrats mis en place.

Pour assurer une croissance normale des végétaux, les épaisseurs minimales suivantes de terre végétale sont nécessaires :

→ Surfaces enherbées : 15 cm

→ Massifs arbustifs et de lisière : 30/40 cm

→ Massifs forestiers : 50/60 cm

➔ Effet positif relatif à la renaturation des espaces désimperméabilisés

ii.2.2 Réduction de la lumière émise sur le site

Description de l'effet

Le passage en flux libre est à l'origine d'une suppression de l'éclairage sur le site lié à la déconstruction des barrières de péage (source de lumière) et la restructuration de la section courante. Ainsi, le projet réduit les effets du dérangement de la faune par la pollution lumineuse en phase exploitation.

➔ Effet positif relatif à l'éclairage

4.1.3.3 Milieu humain

i Sites et sols pollués

i.1 Pollutions des milieux

Description de l'effet

En phase travaux, des interactions peuvent avoir lieu avec les sites et sols pollués à proximité.

Dans le cas de Montesson, le site BASIAS à proximité est une carrière d'extraction de matériaux et un dépôt d'ordures (déchets non dangereux). Les travaux ne sont pas de nature à impacter cette activité tout comme le fonctionnement de l'autoroute suite au passage en flux libre, les travaux sont situés hors emprise du site BASIAS.

➔ Pas d'effet relatif à la pollution des milieux par les sites et sols pollués

ii Nuisances sonores

ii.1 Phase travaux

Description de l'effet

Les travaux sont à l'origine d'émissions sonores.

Dans le cas des aménagements du site de Montesson, des habitations sont à proximité et le site se trouve actuellement en contexte d'infrastructures de transport dense. L'A13 et l'A14 seront toujours empruntées lors de la phase travaux.

➔ Effet négligeable relatif aux nuisances sonores

ii.2 Phase d'exploitation

Description de l'effet

RECEPTEURS ETUDIES

La figure suivante présente une vue aérienne de l'environnement du projet permettant une meilleure appréciation et des vues plus réduites pour le repérage des points récepteurs numérotés étudiés.

Figure 26 : Repérage des récepteurs, source : Orfea, 2022

ÉTAT FUTUR (2046) AVEC PROJET

Les cartographies ci-après présentent les niveaux de bruit diurnes calculés sur récepteur à l'horizon 2046, sans et avec projet.

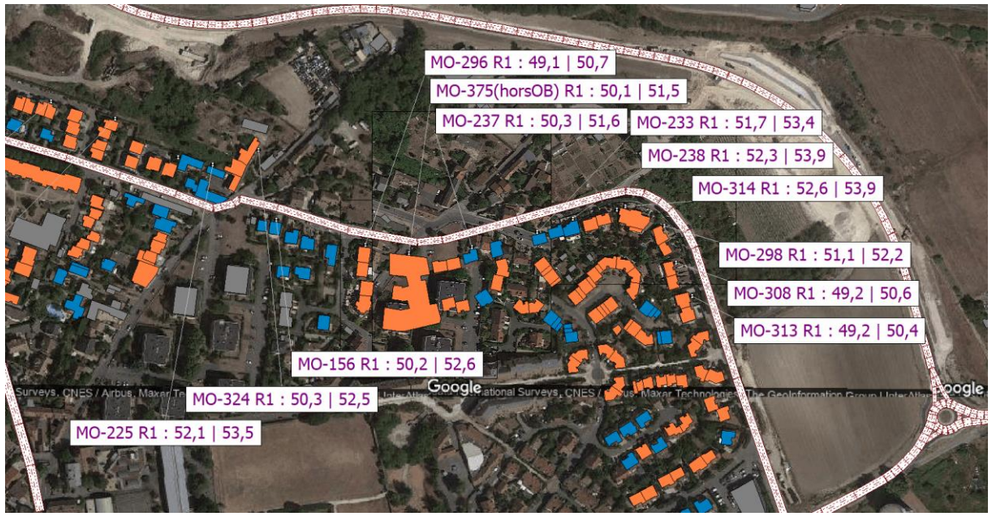
Les cartes suivantes présentent les résultats des calculs sur récepteur. Elles indiquent les niveaux sonores en période diurne – la période de jour étant dimensionnante acoustiquement – pour les situations futures sans et avec projet (horizon 2046).

Légende des cartes :

MO-11 : 52,9 | 55,7	N° de récepteur (O.B. SAPN) : niveau diurne 2046 sans projet | niveau sonore diurne 2046 avec projet

(*) Le niveau sonore affiché sur l'étiquette correspond au niveau de bruit ayant été calculé sur l'étage (et la façade, le cas échéant) où il est le plus élevé.

Figure 25 : Localisation des récepteurs, source : Orfea, 2022



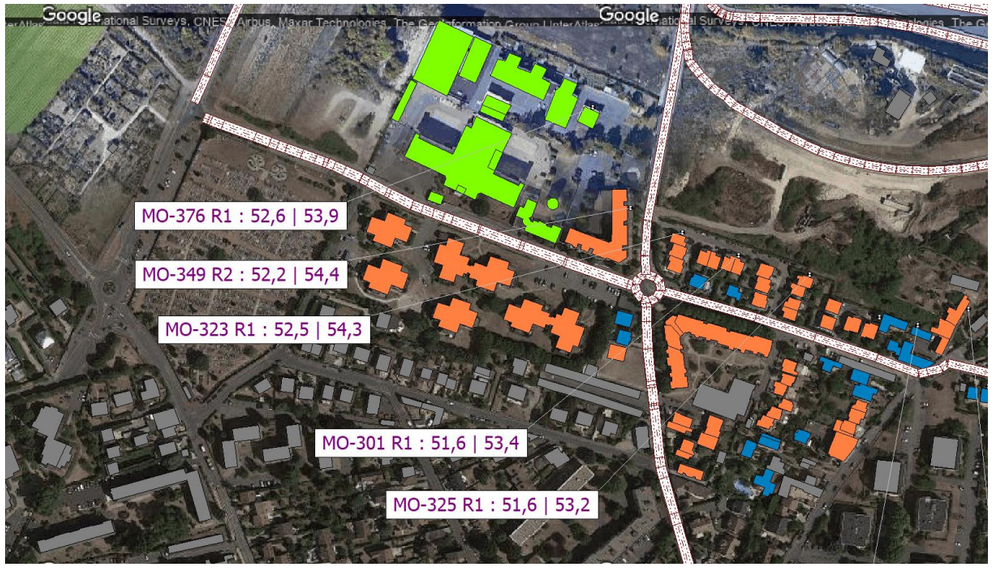


Figure 27 : Résultats des modélisations avec et sans projet , source : Orfea, 2022

Les tableaux ci-après présentent les résultats des niveaux sonores simulés.

Tableau 19 : Résultats des niveaux sonores simulés par récepteur, siurce Orféa 2022

Identifiant du bâtiment	Façade	Étage	Niveau sonore calculé à l'état actuel		Niveau sonore calculé en 2046 sans projet		Niveau sonore calculé en 2046 avec projet		Écart 2046 avec projet - sans projet	
			6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
CA-201 R1	Nord-Ouest	R+1	54,0	46,4	52,8	45,7	54,7	47,5	1,9	1,8
CA-201 R0	Nord-Ouest	RdC	53,3	45,9	52,5	45,5	54,2	47,1	1,7	1,6
CA-203 R1	Nord-Ouest	R+1	53,6	46,1	52,6	45,6	54,6	47,4	2,0	1,8
CA-203 R0	Nord-Ouest	RdC	51,0	43,8	49,8	42,9	50,7	43,5	0,9	0,6
CA-211 R1	Nord-Ouest	R+1	59,6	51,8	55,0	47,9	56,9	49,9	1,9	2,0
CA-211 R0	Nord-Ouest	RdC	57,1	49,4	52,7	45,7	55,1	48,0	2,4	2,3
CA-430 R1	Nord-Ouest	R+1	64,1	56,0	54,0	46,8	56,4	49,1	2,4	2,3
CA-430 R0	Nord-Ouest	RdC	63,6	55,5	50,8	43,6	54,0	46,8	3,2	3,2
CA-442 R1	Nord-Ouest	R+1	64,6	56,6	56,3	49,0	58,0	50,7	1,7	1,7
CA-442 R0	Nord-Ouest	RdC	64,1	56,1	54,1	46,9	56,2	49,0	2,1	2,1
CA-505 R1	Nord-Ouest	R+1	52,7	45,1	49,7	42,6	52,5	45,4	2,8	2,8
CA-505 R0	Nord-Ouest	RdC	49,8	42,4	48,2	41,3	52,1	45,1	3,9	3,8
CA-566 R1	Nord-Ouest	R+1	55,6	47,8	50,6	43,5	53,2	46,1	2,6	2,6
CA-566 R0	Nord-Ouest	RdC	52,0	44,2	46,8	39,7	49,5	42,2	2,7	2,5
CA-828 R2	Sud	R+2	50,0	42,8	49,8	42,7	52,1	45,1	2,3	2,4
CA-828 R0	Sud	RdC	49,5	42,4	50,0	43,1	52,3	45,4	2,3	2,3
CA-871 R1	Nord-Est	R+1	59,0	51,0	50,8	43,2	52,5	45,0	1,7	1,8
CA-871 R0	Nord-Est	RdC	58,3	50,2	48,5	41,1	51,2	43,8	2,7	2,7
CA-872 R8	Ouest	R+8	49,4	41,9	49,1	41,8	51,5	44,2	2,4	2,4
CA-872 R0	Ouest	RdC	47,7	40,6	47,9	41,0	50,7	43,8	2,8	2,8
CA-873 R3	Sud	R+3	52,7	45,1	49,3	42,2	51,6	44,6	2,3	2,4
CA-873 R0	Sud	RdC	49,3	42,0	47,1	40,0	49,5	42,6	2,4	2,6
CA-930 R0	Ouest	RdC	53,5	46,3	53,7	46,7	55,7	48,7	2,0	2,0
MO-156 R1	Nord	R+1	62,3	54,6	50,2	42,8	52,6	45,0	2,4	2,2
MO-156 R0	Nord	RdC	62,0	54,4	49,1	41,6	51,7	44,0	2,6	2,4
MO-225 R1	Nord-Est	R+1	54,8	46,3	52,1	44,9	53,5	46,1	1,4	1,2
MO-225 R0	Nord-Est	RdC	52,1	43,5	48,5	41,5	49,6	42,4	1,1	0,9
MO-233 R1	Nord	R+1	61,0	53,4	51,7	44,6	53,4	46,1	1,7	1,5
MO-233 R0	Nord	RdC	58,1	50,5	50,9	43,9	52,5	45,3	1,6	1,4
MO-237 R1	Nord	R+1	61,5	53,8	50,3	43,2	51,6	44,3	1,3	1,1
MO-237 R0	Nord	RdC	59,9	52,3	48,7	41,7	49,8	42,6	1,1	0,9
MO-238 R1	Nord	R+1	61,8	54,2	52,3	45,2	53,9	46,6	1,6	1,4
MO-238 R0	Nord	RdC	60,1	52,5	51,6	44,5	53,1	45,9	1,5	1,4
MO-296 R1	Nord	R+1	62,5	54,9	49,1	41,9	50,7	43,3	1,6	1,4
MO-296 R0	Nord	RdC	62,4	54,8	47,0	39,7	48,6	41,2	1,6	1,5
MO-298 R1	Est	R+1	61,6	53,9	51,1	44,0	52,2	44,8	1,1	0,8
MO-298 R0	Est	RdC	61,1	53,5	47,4	40,2	49,0	41,5	1,6	1,3
MO-301 R1	Nord-Est	R+1	57,3	47,9	51,6	44,0	53,4	45,6	1,8	1,6
MO-301 R0	Nord-Est	RdC	54,8	45,8	51,4	43,8	52,9	45,1	1,5	1,3
MO-308 R1	Est	R+1	59,9	52,2	49,2	42,1	50,6	43,2	1,4	1,1
MO-308 R0	Est	RdC	58,8	51,1	44,4	37,1	45,9	38,3	1,5	1,2
MO-313 R1	Est	R+1	61,0	53,3	49,2	42,1	50,4	43,1	1,2	1,0
MO-313 R0	Est	RdC	60,2	52,6	44,7	37,2	46,3	38,8	1,6	1,6
MO-314 R1	Nord-Est	R+1	61,8	54,2	52,6	45,5	53,9	46,5	1,3	1,0
MO-314 R0	Nord-Est	RdC	58,9	51,2	50,9	43,8	52,4	45,1	1,5	1,3
MO-323 R1	Nord-Est	R+1	62,0	52,1	52,5	44,9	54,3	46,6	1,8	1,7
MO-323 R0	Nord-Est	RdC	60,6	50,7	52,1	44,5	54,0	46,2	1,9	1,7
MO-324 R1	Est	R+1	54,6	46,7	50,3	42,7	52,5	44,8	2,2	2,1
MO-324 R0	Est	RdC	52,5	44,5	48,9	41,4	51,2	43,5	2,3	2,1
MO-325 R1	Nord-Est	R+1	56,2	47,1	51,6	44,2	53,2	45,6	1,6	1,4
MO-325 R0	Nord-Est	RdC	53,8	44,9	50,5	43,0	52,1	44,4	1,6	1,4
MO-349 R1	Est	R+1	66,9	56,8	52,4	44,8	54,4	46,7	2,0	1,9
MO-349 R2	Est	R+2	66,9	56,8	52,2	44,6	54,4	46,6	2,2	2,0
MO-349 R3	Est	R+3	66,7	56,6	52,3	44,7	54,5	46,7	2,2	2,0
MO-349 R0	Est	RdC	66,1	56,0	52,3	44,7	54,0	46,3	1,7	1,6
MO-375(horsOB) R1	Nord	R+1	62,4	54,7	50,1	42,9	51,5	44,1	1,4	1,2
MO-375(horsOB) R0	Nord	RdC	62,2	54,5	48,1	40,9	49,7	42,3	1,6	1,4
MO-376 R1	Nord-Est	R+1	58,5	48,9	52,6	45,1	53,9	46,3	1,3	1,2
MO-376 R0	Nord-Est	RdC	57,1	47,7	52,8	45,1	54,7	46,9	1,9	1,8

Analyse des resultats de simulation de l'etat futur (2046) avec projet

Par rapport à la situation future au « fil de l'eau », la mise en place du projet crée en moyenne une augmentation sensible du niveau de bruit perçu en façade des habitations, avec un accroissement moyen de 1,9 dB(A) de jour et 1,8 dB(A) de nuit. Au vu des résultats de calcul, la modification engendrée par le projet est significative d'un point de vue acoustique car plusieurs bâtiments satisfont le critère de + 2 dB(A) avec projet. Il convient de vérifier l'atteinte des objectifs acoustiques au droit de chacun des récepteurs.

MODIFICATION SIGNIFICATIVE : OBJECTIFS ACOUSTIQUES

La modification engendrée par le projet étant significative acoustiquement, des objectifs de niveau sonore perçu en façade des habitations sont à respecter. Ils dépendent du niveau de bruit existant et sont rappelés dans le tableau ci-après :

Tableau 20 : Analyse du respect des objectifs de niveau sonore, source Orféa 2022

Identifiant du bâtiment	Façade	Étage	Niveau sonore calculé à l'état actuel		Niveau sonore calculé en 2046 avec projet		Objectif de niveau sonore		Écart à l'objectif	
			6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
CA-201 R1	Nord-Ouest	R+1	54,0	46,4	54,7	47,5	60,0	55,0	-5,3	-7,5
CA-201 R0	Nord-Ouest	RdC	53,3	45,9	54,2	47,1	60,0	55,0	-5,8	-7,9
CA-203 R1	Nord-Ouest	R+1	53,6	46,1	54,6	47,4	60,0	55,0	-5,4	-7,6
CA-203 R0	Nord-Ouest	RdC	51,0	43,8	50,7	43,5	60,0	55,0	-9,3	-11,5
CA-211 R1	Nord-Ouest	R+1	59,6	51,8	56,9	49,9	60,0	55,0	-3,1	-5,1
CA-211 R0	Nord-Ouest	RdC	57,1	49,4	55,1	48,0	60,0	55,0	-4,9	-7,0
CA-430 R1	Nord-Ouest	R+1	64,1	56,0	56,4	49,1	60,0	55,0	-3,6	-5,9
CA-430 R0	Nord-Ouest	RdC	63,6	55,5	54,0	46,8	60,0	55,0	-6,0	-8,2
CA-442 R1	Nord-Ouest	R+1	64,6	56,6	58,0	50,7	60,0	55,0	-2,0	-4,3
CA-442 R0	Nord-Ouest	RdC	64,1	56,1	56,2	49,0	60,0	55,0	-3,8	-6,0
CA-505 R1	Nord-Ouest	R+1	52,7	45,1	52,5	45,4	60,0	55,0	-7,5	-9,6
CA-505 R0	Nord-Ouest	RdC	49,8	42,4	52,1	45,1	60,0	55,0	-7,9	-9,9
CA-566 R1	Nord-Ouest	R+1	55,6	47,8	53,2	46,1	60,0	55,0	-6,8	-8,9
CA-566 R0	Nord-Ouest	RdC	52,0	44,2	49,5	42,2	60,0	55,0	-10,5	-12,8
CA-828 R2	Sud	R+2	50,0	42,8	52,1	45,1	60,0	55,0	-7,9	-9,9
CA-828 R0	Sud	RdC	49,5	42,4	52,3	45,4	60,0	55,0	-7,7	-9,6
CA-871 R1	Nord-Est	R+1	59,0	51,0	52,5	45,0	60,0	55,0	-7,5	-10,0
CA-871 R0	Nord-Est	RdC	58,3	50,2	51,2	43,8	60,0	55,0	-8,8	-11,2
CA-872 R8	Ouest	R+8	49,4	41,9	51,5	44,2	60,0	55,0	-8,5	-10,8
CA-872 R0	Ouest	RdC	47,7	40,6	50,7	43,8	60,0	55,0	-9,3	-11,2
CA-873 R3	Sud	R+3	52,7	45,1	51,6	44,6	60,0	55,0	-8,4	-10,4
CA-873 R0	Sud	RdC	49,3	42,0	49,5	42,6	60,0	55,0	-10,5	-12,4
CA-930 R0	Ouest	RdC	53,5	46,3	55,7	48,7	60,0	55,0	-4,3	-6,3
MO-156 R1	Nord	R+1	62,3	54,6	52,6	45,0	60,0	55,0	-7,4	-10,0
MO-156 R0	Nord	RdC	62,0	54,4	51,7	44,0	60,0	55,0	-8,3	-11,0
MO-225 R1	Nord-Est	R+1	54,8	46,3	53,5	46,1	60,0	55,0	-6,5	-8,9
MO-225 R0	Nord-Est	RdC	52,1	43,5	49,6	42,4	60,0	55,0	-10,4	-12,6
MO-233 R1	Nord	R+1	61,0	53,4	53,4	46,1	60,0	55,0	-6,6	-8,9
MO-233 R0	Nord	RdC	58,1	50,5	52,5	45,3	60,0	55,0	-7,5	-9,7
MO-237 R1	Nord	R+1	61,5	53,8	51,6	44,3	60,0	55,0	-8,4	-10,7
MO-237 R0	Nord	RdC	59,9	52,3	49,8	42,6	60,0	55,0	-10,2	-12,4
MO-238 R1	Nord	R+1	61,8	54,2	53,9	46,6	60,0	55,0	-6,1	-8,4
MO-238 R0	Nord	RdC	60,1	52,5	53,1	45,9	60,0	55,0	-6,9	-9,1
MO-296 R1	Nord	R+1	62,5	54,9	50,7	43,3	60,0	55,0	-9,3	-11,7
MO-296 R0	Nord	RdC	62,4	54,8	48,6	41,2	60,0	55,0	-11,4	-13,8
MO-298 R1	Est	R+1	61,6	53,9	52,2	44,8	60,0	55,0	-7,8	-10,2
MO-298 R0	Est	RdC	61,1	53,5	49,0	41,5	60,0	55,0	-11,0	-13,5
MO-301 R1	Nord-Est	R+1	57,3	47,9	53,4	45,6	60,0	55,0	-6,6	-9,4
MO-301 R0	Nord-Est	RdC	54,8	45,8	52,9	45,1	60,0	55,0	-7,1	-9,9
MO-308 R1	Est	R+1	59,9	52,2	50,6	43,2	60,0	55,0	-9,4	-11,8
MO-308 R0	Est	RdC	58,8	51,1	45,9	38,3	60,0	55,0	-14,1	-16,7
MO-313 R1	Est	R+1	61,0	53,3	50,4	43,1	60,0	55,0	-9,6	-11,9
MO-313 R0	Est	RdC	60,2	52,6	46,3	38,8	60,0	55,0	-13,7	-16,2
MO-314 R1	Nord-Est	R+1	61,8	54,2	53,9	46,5	60,0	55,0	-6,1	-8,5
MO-314 R0	Nord-Est	RdC	58,9	51,2	52,4	45,1	60,0	55,0	-7,6	-9,9
MO-323 R1	Nord-Est	R+1	62,0	52,1	54,3	46,6	60,0	55,0	-5,7	-8,4
MO-323 R0	Nord-Est	RdC	60,6	50,7	54,0	46,2	60,0	55,0	-6,0	-8,8
MO-324 R1	Est	R+1	54,6	46,7	52,5	44,8	60,0	55,0	-7,5	-10,2
MO-324 R0	Est	RdC	52,5	44,5	51,2	43,5	60,0	55,0	-8,8	-11,5
MO-325 R1	Nord-Est	R+1	56,2	47,1	53,2	45,6	60,0	55,0	-6,8	-9,4
MO-325 R0	Nord-Est	RdC	53,8	44,9	52,1	44,4	60,0	55,0	-7,9	-10,6
MO-349 R1	Est	R+1	66,9	56,8	54,4	46,7	60,0	55,0	-5,6	-8,3
MO-349 R2	Est	R+2	66,9	56,8	54,4	46,6	60,0	55,0	-5,6	-8,4
MO-349 R3	Est	R+3	66,7	56,6	54,5	46,7	60,0	55,0	-5,5	-8,3
MO-349 R0	Est	RdC	66,1	56,0	54,0	46,3	60,0	55,0	-6,0	-8,7
MO-375(horsOB) R1	Nord	R+1	62,4	54,7	51,5	44,1	60,0	55,0	-8,5	-10,9
MO-375(horsOB) R0	Nord	RdC	62,2	54,5	49,7	42,3	60,0	55,0	-10,3	-12,7
MO-376 R1	Nord-Est	R+1	58,5	48,9	53,9	46,3	60,0	55,0	-6,1	-8,7
MO-376 R0	Nord-Est	RdC	57,1	47,7	54,7	46,9	60,0	55,0	-5,3	-8,1

Dans la situation future avec projet, aucun récepteur ne présente de dépassement de seuil (écart à l'objectif > 0 dans le tableau précédent).

Une recherche de nouveaux Points Noirs de Bruit (PNB) éventuels est réalisée et présentée dans la suite.

Recherche d'éventuels PNB futurs

La modélisation acoustique de l'état actuel n'a pas mis en évidence l'existence de bâtiments dépassant les niveaux sonores limites suivants :

→ 70,0 dB(A) de jour ;

→ 65,0 dB(A) de nuit ;

→ 68,0 dB(A) selon l'indicateur Lden.

La modélisation acoustique de l'état futur (20 ans après la mise en service) n'a pas mis en exergue de modification significative du niveau sonore créée par le projet.

Recherche de nouveaux PNB

Il convient maintenant de vérifier si de nouveaux PNB seraient engendrés par le projet en situation future.

Les récepteurs ayant fait l'objet de calculs sont les mêmes que ceux de l'état actuel.

Les tableaux ci-après présentent les résultats des niveaux sonores simulés.

Tableau 21 : Résultats des simulations PNB, source Orféa 2022

Identifiant du bâtiment	Façade	Étage	Niveau sonore calculé à l'état actuel			Niveau sonore calculé - 2046 PNB (toutes voiries activées)		
			6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	Lden (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	Lden (dBA)
CA-201 R1	Nord-Ouest	R+1	54,0	46,4	53,1	56,7	49,0	55,7
CA-201 R0	Nord-Ouest	RdC	53,3	45,9	52,5	56,0	48,4	55,0
CA-203 R1	Nord-Ouest	R+1	53,6	46,1	52,7	56,2	48,7	55,3
CA-203 R0	Nord-Ouest	RdC	51,0	43,8	50,3	52,7	45,2	51,8
CA-211 R1	Nord-Ouest	R+1	59,6	51,8	58,6	61,1	53,4	60,1
CA-211 R0	Nord-Ouest	RdC	57,1	49,4	56,1	58,8	51,2	57,9
CA-430 R1	Nord-Ouest	R+1	64,1	56,0	62,9	65,0	57,1	63,9
CA-430 R0	Nord-Ouest	RdC	63,6	55,5	62,4	64,5	56,5	63,3
CA-442 R1	Nord-Ouest	R+1	64,6	56,6	63,4	65,6	57,7	64,4
CA-442 R0	Nord-Ouest	RdC	64,1	56,1	62,9	65,0	57,1	63,9
CA-505 R1	Nord-Ouest	R+1	52,7	45,1	51,8	55,0	47,5	54,1
CA-505 R0	Nord-Ouest	RdC	49,8	42,4	49,0	53,3	46,1	52,6
CA-566 R1	Nord-Ouest	R+1	55,6	47,8	54,5	57,3	49,6	56,3
CA-566 R0	Nord-Ouest	RdC	52,0	44,2	51,0	53,7	46,0	52,7
CA-828 R2	Sud	R+2	50,0	42,8	49,1	52,9	45,8	52,1
CA-828 R0	Sud	RdC	49,5	42,4	48,6	52,7	45,7	51,9
CA-871 R1	Nord-Est	R+1	59,0	51,0	57,8	60,0	52,0	58,9
CA-871 R0	Nord-Est	RdC	58,3	50,2	57,1	59,3	51,4	58,2
CA-872 R8	Ouest	R+8	49,4	41,9	48,3	52,3	44,9	51,4
CA-872 R0	Ouest	RdC	47,7	40,6	46,8	51,2	44,2	50,4
CA-873 R3	Sud	R+3	52,7	45,1	51,6	54,6	47,1	53,6
CA-873 R0	Sud	RdC	49,3	42,0	48,4	51,6	44,4	50,8
CA-930 R0	Ouest	RdC	53,5	46,3	52,6	56,3	49,2	55,5
MO-156 R1	Nord	R+1	62,3	54,6	61,2	63,5	55,8	62,4
MO-156 R0	Nord	RdC	62,0	54,4	61,0	63,2	55,6	62,2
MO-225 R1	Nord-Est	R+1	54,8	46,3	53,6	57,3	48,6	56,0
MO-225 R0	Nord-Est	RdC	52,1	43,5	50,9	54,3	45,5	53,0
MO-233 R1	Nord	R+1	61,0	53,4	60,0	62,3	54,7	61,3
MO-233 R0	Nord	RdC	58,1	50,5	57,1	59,6	51,9	58,6
MO-237 R1	Nord	R+1	61,5	53,8	60,4	62,7	55,0	61,6
MO-237 R0	Nord	RdC	59,9	52,3	58,9	61,0	53,4	60,0
MO-238 R1	Nord	R+1	61,8	54,2	60,8	63,1	55,4	62,1
MO-238 R0	Nord	RdC	60,1	52,5	59,1	61,5	53,8	60,4
MO-296 R1	Nord	R+1	62,5	54,9	61,5	63,6	56,0	62,6
MO-296 R0	Nord	RdC	62,4	54,8	61,4	63,5	55,9	62,5
MO-298 R1	Est	R+1	61,6	53,9	60,6	62,9	55,2	61,8
MO-298 R0	Est	RdC	61,1	53,5	60,1	62,3	54,6	61,2
MO-301 R1	Nord-Est	R+1	57,3	47,9	55,7	59,4	50,0	57,8
MO-301 R0	Nord-Est	RdC	54,8	45,8	53,5	56,9	47,9	55,6
MO-308 R1	Est	R+1	59,9	52,2	58,8	61,2	53,4	60,1
MO-308 R0	Est	RdC	58,8	51,1	57,8	60,0	52,3	58,9
MO-313 R1	Est	R+1	61,0	53,3	59,9	62,2	54,5	61,1
MO-313 R0	Est	RdC	60,2	52,6	59,2	61,3	53,7	60,3
MO-314 R1	Nord-Est	R+1	61,8	54,2	60,8	63,2	55,5	62,1
MO-314 R0	Nord-Est	RdC	58,9	51,2	57,8	60,3	52,6	59,2
MO-323 R1	Nord-Est	R+1	62,0	52,1	60,2	63,2	53,4	61,5
MO-323 R0	Nord-Est	RdC	60,6	50,7	58,8	61,7	52,0	60,0
MO-324 R1	Est	R+1	54,6	46,7	53,6	56,7	48,7	55,7
MO-324 R0	Est	RdC	52,5	44,5	51,5	55,0	46,8	53,9
MO-325 R1	Nord-Est	R+1	56,2	47,1	54,8	58,8	49,5	57,3
MO-325 R0	Nord-Est	RdC	53,8	44,9	52,5	56,3	47,3	54,9
MO-349 R1	Est	R+1	66,9	56,8	65,0	67,7	57,6	65,8
MO-349 R2	Est	R+2	66,9	56,8	65,0	67,8	57,7	65,9
MO-349 R3	Est	R+3	66,7	56,6	64,8	67,6	57,5	65,7

Identifiant du bâtiment	Façade	Étage	Niveau sonore calculé à l'état actuel			Niveau sonore calculé - 2046 PNB (toutes voiries activées)		
			6h-22h	22h-6h	Lden	6h-22h	22h-6h	Lden
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
MO-349 R0	Est	RdC	66,1	56,0	64,2	66,9	56,8	65,0
MO-375(horsOB) R1	Nord	R+1	62,4	54,7	61,3	63,5	55,9	62,5
MO-375(horsOB) R0	Nord	RdC	62,2	54,5	61,1	63,3	55,7	62,2
MO-376 R1	Nord-Est	R+1	58,5	48,9	56,8	60,0	50,5	58,4
MO-376 R0	Nord-Est	RdC	57,1	47,7	55,6	59,0	49,8	57,6

Par rapport à l'état actuel, aucun nouveau PNB au sens règlementaire n'est créé avec le projet en situation future.

➔ Pas d'effet significatif relatif aux nuisances sonores

iii Emissions de polluants

iii.1 Phase exploitation

iii.1.1 Emissions de polluants

Description de l'effet

Au niveau de la BPV de Montesson, les émissions de polluants diminuent globalement à la suite de la mise en place du passage en flux libre y compris le CO_2 et le NO_2.

Toutefois, l'augmentation de la vitesse moyenne (au-dessus de 110 km/h) génère une augmentation des émissions de monoxyde de carbone (CO).

Les gains d'émission de polluants suite au passage en flux libre au niveau de la BPV de Montesson sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 22 : Récapitulatif des gains d'émissions de polluants au niveau de la BPV de Montesson , source: fluidyn, 2022

Emissions	Unité	Montesson BPV	Interprétation les émissions concernant
CO	Kg/an	-137	**Augmentation**
NOx	Kg/an	2359	**Diminution**
NMVOC	Kg/an	351	**Diminution**
Cr	Kg/an	0,0744	**Diminution**
Ni	Kg/an	0,0282	**Diminution**
As	Kg/an	0,0019	**Diminution**
SO2	Kg/an	105	**Diminution**
CO2	T/an	928	**Diminution**
Benzo-a-Pyrène	Kg/an	0,02	**Diminution**
Benzène	Kg/an	236	**Diminution**
Butadiène	Kg/an	4,23	**Diminution**
PM 2.5 total	Kg/an	126	**Diminution**
PM 10 total	Kg/an	222	**Diminution**

➔ Effet positif relatif aux émissions de polluants à l'exception du CO

iv Ondes électromagnétiques

iv.1 Phase exploitation

Description de l'effet

La suppression des barrières de péages et des installations associées entraine une réduction des émissions d'ondes électromagnétiques sur le site. En phase exploitation, le nombre d'appareils émetteurs d'ondes sera réduit par rapport à ceux existant actuellement sur les gares de péages.

De plus, il est à noter que les véhicules ne seront que de passage sous ces portiques au lieu d'être à l'arrêt au niveau des gares de péages et donc l'exposition aux ondes est moindre en comparaison à la situation actuelle.

➔ Effet positif relatif aux émissions d'ondes électromagnétiques

v Synthèse des effets/mesures du site

Les enjeux sur le site de Montesson concernent les eaux souterraines, les cavités souterraines, faune et la flore par la présence potentielle d'espèces patrimoniales dans un contexte artificialisé, les sites et sols pollués avec la présence d'un site BASIAS.

Les effets bruts apportés par le projet sont au maximum modérés et principalement faibles ou négligeables qui, avec les mesures d'évitement/réduction, conduisent à des effets résiduels globalement négligeables sur l'ensemble du site.

A noter, des effets positifs sur des thématiques à enjeu provenant de :

- → **L'effet de la désimperméabilisation des surfaces de l'impluvium et donc une réduction des surfaces récoltant des eaux polluées**
- → **La renaturation des espaces désimperméabilisés avec la mise en place d'aménagements paysagers apportant une plus-value écologique au site.**
- → **L'amélioration de la qualité de l'air par le gain des émissions de polluants dû à une fluidification du trafic sans arrêt à la gare de péage et une vitesse constante.**
- → **La réduction des expositions aux ondes électro-magnétiques**

→ **La suppression de l'éclairage des gares de péage**

Le tableau ci-dessous regroupe les effets et mesures des aménagements relatifs au site de Montesson.

Les légendes sont rappelées ci-dessous :

Tableau 23 : Rappel de la légende

Enjeux	Effets
	Positif
Non concerné	Pas d'effet
Pas d'enjeu	Négligeable
Faible	Faible
Modéré	Modéré
Fort	Fort

Tableau 24 : Récapitulatif des effets et mesures pour le site de Montesson

Thématique	Sous-thématique	Niveau d'enjeu	Niveau d'effet brut	Mesures	Niveau d'effet résiduel
Milieu physique	Géologie	Pas de niveau d'enjeu associé - Thématique prise en compte dans la conception	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Eaux superficielles	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Eaux souterraines	Enjeu modéré – ZRE sans déséquilibre	Pas d'effet brut - Pas d'interaction prévue avec la nappe du fait de la distance de cette dernière à la surface et de la profondeur des fondations	**Mesures préventives** Mise en œuvre par l'entreprise d'un PAE Mise en place de procédures de prévention et de politique de gestion des pollutions accidentelles Mise en place du système d'assainissement provisoire avant le terrassement	Pas d'effet résiduel
	Eaux souterraines – Imperméabilisation / désimperméabilisation	Thématique non présente dans l'état initial	**Réduction de la surface imperméabilisée et des volumes de ruissellement**		
	Risques naturels – inondations	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Risques naturels – risque mouvement de terrain	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Risques naturels – risque d'effondrement de cavités souterraines	Enjeu fort - Cavités souterraines possible dans la zone d'étude	Pas d'effet – Pas d'interaction entre travaux et potentielles cavités	Aucune mesure	Pas d'effet résiduel
	Risques naturels – risque sismique	Enjeu faible - Zone de sismicité faible	Pas d'effet	Aucune mesure	Pas d'effet résiduel
	Risques naturels – retrait gonflement des argiles, niveau d'aléa	Enjeu faible - Aléa faible	Pas d'effet	Aucune mesure	Pas d'effet résiduel
Milieu naturel	Espaces écologiques	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Habitats, faune et flore	Enjeu modéré à nul	Effet faible sur les espèces protégées d'oiseaux	Travaux préparatoires du sol impactant des zones arbustives et arborées réalisés entre début septembre et mi-novembre Travaux préparatoires du sol impactant des zones prairiales réalisés entre début septembre et fin janvier Précautions lors du débroussaillage vis-à-vis des espèces exotiques envahissantes.	Négligeable
	Aménagements paysagers et écologiques des secteurs désimperméabilisés	Thématique non présente dans l'état initial	**Surface imperméabilisée redonnée à la nature** **Aménagements paysagers intégrant des aménagements écologiques**		

Thématique	Sous-thématique	Niveau d'enjeu	Niveau d'effet brut	Mesures	Niveau d'effet résiduel
			Choix des associations végétales adaptées au contexte local et au sol reconstituées		
	Eclairage des gares de péages	Thématique non présente dans l'état initial	**Suppression de l'éclairage des zones de gares de péage**		
	Invasives	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Continuités écologiques	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Zones humides	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
Milieu humain	Risques technologiques liés aux ICPE, aux sites SEVESO et aux transports de matières dangereuses	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Sites et sols pollués	Enjeu fort-Site BASIAS à proximité – pas de cible sensible	Pas d'effet – Les travaux n'ont pas d'interactions avec le site BASIAS très proche	Aucune mesure	Pas d'effet résiduel
	Nuisances sonores	Enjeu faible – Ambiance sonore modérée	Pas d'effet significatif sur les habitations les plus proches	Aucune mesure	Pas d'effet résiduel
	Qualité de l'air	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Emissions de polluants	Thématique non présente dans l'état initial	**Réduction globale des émissions en polluants**		
	Ondes électromagnétiques	Thématique non présente dans l'état initial	**Réduction de l'exposition aux ondes électromagnétiques**		
	Infrastructures/déplacements	Pas de niveau d'enjeu associé - Thématique descriptive	Non concerné	Non concerné	Non concerné
Paysage et patrimoine	Paysage	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Patrimoine culturel - Monument historique, site inscrit et classé, ZPPAUP (AMVAP), Secteur sauvegardé	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Patrimoine archéologique	Pas d'enjeu -	Non concerné	Non concerné	Non concerné

4.2 Diffuseur de Chambourcy

4.2.1 Présentation du site

4.2.1.1 Localisation de l'aménagement

Le diffuseur n°6a de Chambourcy est situé au PR 97+580 de l'autoroute A14 sur la commune de Chambourcy. Il s'agit d'un diffuseur complet avec des installations de péage sur les bretelles orientées vers Caen.

Fonctionnant en système ouvert, les gares de péage comportent 3 voies de péage chacune.

Le diffuseur de Chambourcy est localisé sur la carte ci-dessous.

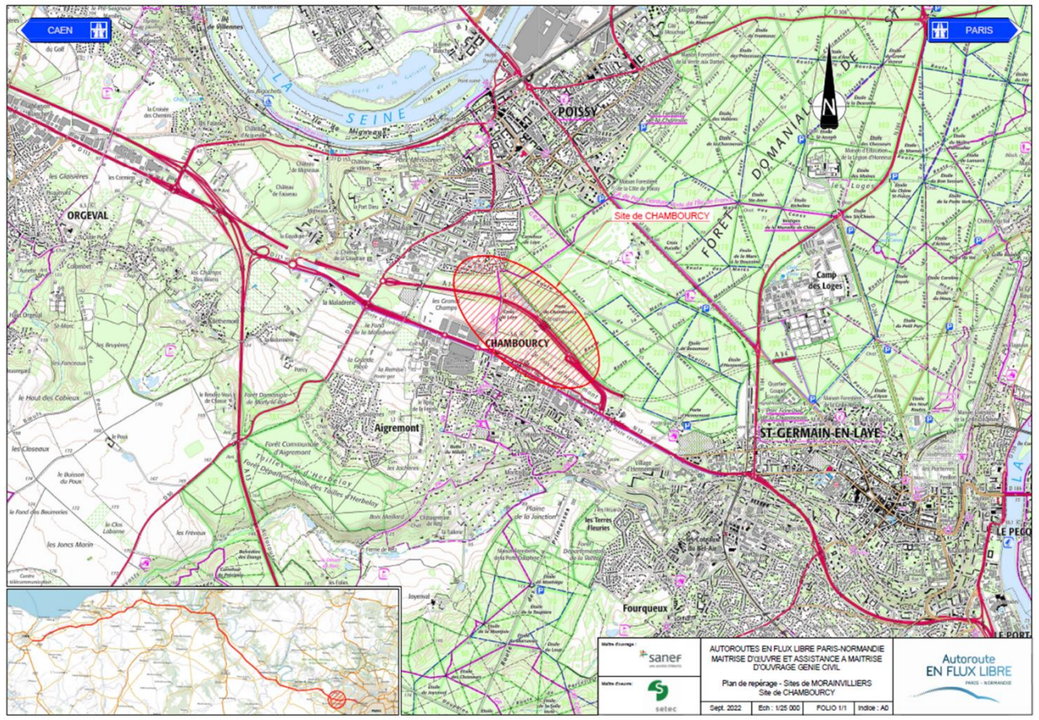


Figure 28: Plan de situation - Diffuseur de Chambourcy, source : setec international

4.2.1.2 Rappel des travaux prévus sur le diffuseur de Chambourcy

Les différents travaux prévus sur le site de Chambourcy sont les suivants :

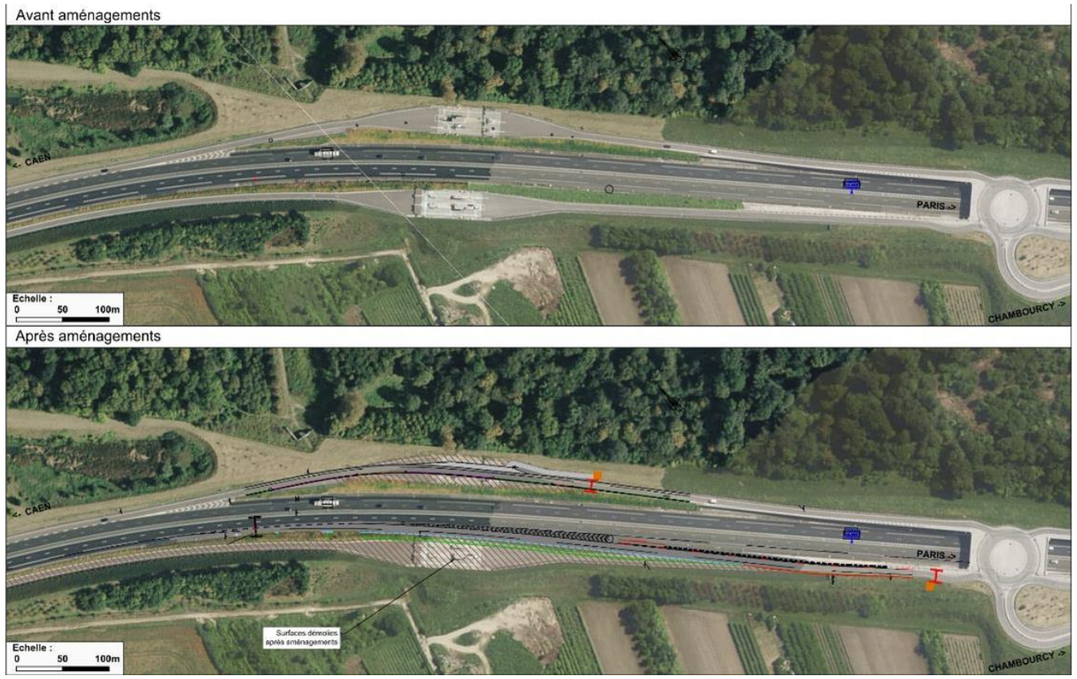
→ Mise en place des portiques flux libre sur les deux bretelles côtés Caen, y compris locaux techniques et ZAT pour accès

→ Démolition des péages

→ Modification de la géométrie de la bretelle de sortie depuis Caen

→ Renaturation d'une partie des surfaces de chaussées déconstruites

→ Mise en conformité des bretelles (assainissement, couche de roulement, dispositifs de retenue et de signalisation, PAU)



Zones hachurées = zones déconstruites et en partie désimperméabilisées

Figure 29 : Aménagements prévus sur le diffuseur de Chambourcy, source : setec international

4.2.2 Etat initial

4.2.2.1 Milieu physique

i Géologie

D'après le BRGM, les formations géologiques sont des Alluvions anciennes de hauts niveaux.

D'une manière générale, le contexte géotechnique n'apparaît pas contraignant au niveau de la zone d'étude étant donné qu'elle est essentiellement localisée sur des plateformes existantes.

➔ Pas d'enjeu associé – contraintes géologiques considérées dans la conception

ii Eaux superficielles

ii.1 Cours d'eau

Il n'y a pas de cours d'eau à moins de 50 m du site. A noter que des bassins multifonctions de gestion des eaux pluviales se trouvent à une quinzaine de mètres du site (au nord du péage).

➔ Pas d'enjeu relatif aux eaux superficielles

ii.2 Gestion des eaux pluviales

ii.2.1 Identification des impluviums routiers

La figure suivante présente le fonctionnement hydraulique et l'impluvium du diffuseur de Chambourcy.

Figure 31 : Impluvium au droit du diffuseur de Chambourcy , source : Géoportail

Les eaux des bretelles sont collectées par des caniveaux en « U » non couverts positionnés derrière une glissière de sécurité, puis dirigées vers la section courante via des buses enterrées. Elles sont ensuite acheminées vers le bassin BR 17.2 en sens 1 qui dispose d'un volume utile de 2 780 m^3.

Figure 30 : Caniveau en « U » sur la bretelle d'entrée vers Caen - sens 1, , source : setec international

En sens 2 (Caen vers Paris) , elles sont acheminées via un caniveau en surface vers un ouvrage de traversée de dimensions Ø700 mm qui rejoint le même exutoire qu'actuellement.

➔ Pas d'enjeu associé – Thématique descriptive

iii Eaux souterraines

iii.1 Préservation de la qualité des eaux souterraines

La masse d'eaux souterraines de la Craie et Tertiaire du Mantois à l'Hurepoix (FRHG102) englobe la zone d'étude du diffuseur de Chambourcy.

Les états actuels et objectifs de la masse d'eau souterraine FRHG102 sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 25 : Etats actuels et objectifs de la masse d'eau souterraine FRHG102, source : SIGES Seine Normandie

Etat quantitatif actuel	BON	Objectif état quantitatif	Bon Etat 2015
Etat chimique actuel	MEDIOCRE	Objectif état chimique	Bon Etat 2027

Le bon état chimique est à atteindre pour 2027.

iii.2 Préservation de la quantité des eaux souterraines

L'aménagement se situe dans la ZRE de l'Albien. La masse d'eau souterraine n'est pas en déséquilibre quantitatif

Le fait que le site soit en ZRE impose simplement une réglementation plus stricte concernant les prélèvements.

iii.3 Usages des eaux souterraines

Il n'y a pas de captage AEP à proximité ni de captages industriels, agricoles ou géothermiques à proximité (captages agricoles au plus proches à 500 m environ).

iii.4 Risque de remontée de nappe

La nappe se situe à environ 14 m de profondeur par rapport au terrain naturel (TN) à proximité du site.

Le site de Chambourcy n'est pas sujet à des remontées de nappes ou encore des inondations de caves comme le montre la carte ci-dessous.

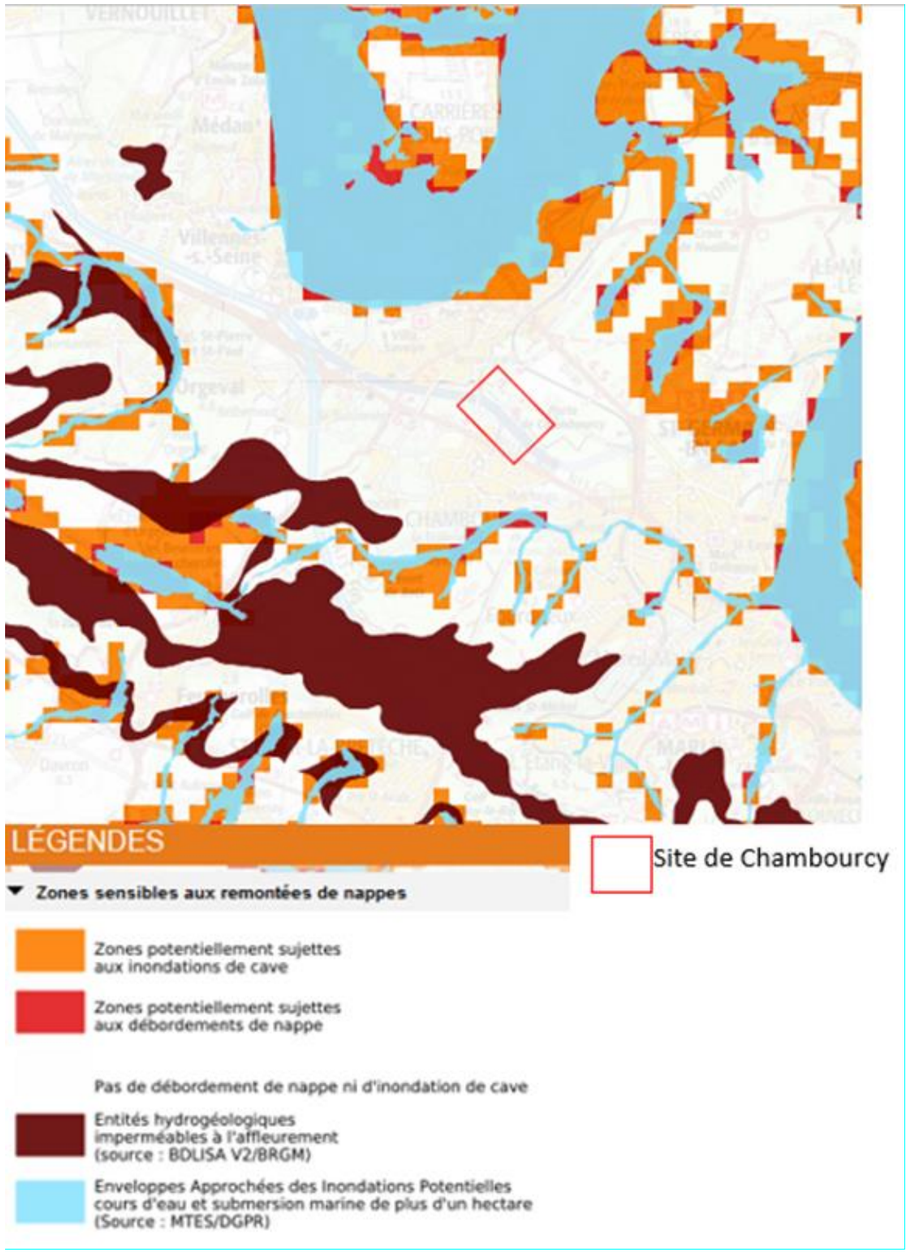


Figure 32 : Repérage des zones sensibles aux remontées de nappes, source : BRGM , 1/100 000

➔ Enjeu modéré pour les eaux souterraines

iv Risques naturels

iv.1 Inondations

Le site ne présente pas de risque d'inondation.

➔ Pas d'enjeu relatif aux inondations

iv.2 Mouvements de terrain

Le site ne présente pas de mouvements de terrain.

➔ Pas d'enjeu relatif aux mouvements de terrain

iv.3 Cavités souterraines

Le site ne présente pas de risque lié aux cavités souterraines.

➔ Pas d'enjeu relatif aux cavités souterraines

iv.4 Séismes

Le risque sismique est estimé de niveau très faible pour le site.

➔ Pas d'enjeu relatif au risque sismique

iv.5 Retrait-gonflements des sols argileux

Le niveau d'exposition au retrait-gonflements des sols argileux est nul pour le site.

➔ Pas d'enjeu relatif au retrait-gonflements des sols argileux

4.2.2.2 Milieu naturel

i Espaces réglementés

Les espaces réglementés à proximité sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 26 : Espaces réglementés à moins de 2 km du site, source : INPN

Type d'espace	Nom de l'espace	Distance entre les aménagements et l'espace réglementé (échelle de 2 km autour du site)
ZNIEFF 2	FORÊT DE SAINT-GERMAIN-EN-LAYE	Aménagements en partie dans la ZNIEFF (cas d'un des portiques – celui le plus au Nord)
ZNIEFF 2	FORÊT DE MARLY	2,1 km
ZNIEFF 2	BALLASTIERES ET ZONE AGRICOLES DE CARRIERES-SOUS-POISSY	1,5 km
Forêt de protection	FORET DE SAINT-GERMAIN-EN-LAYE	Limite de l'aire d'étude rapprochée

Une forêt de protection se situe en limite de l'aire d'étude rapprochée. Le décret classe en tant que forêt de protection du massif de Saint-Germain-en-Laye certaines parties du territoire des communes de Saint-Germain-en-Laye et du Mesnil-le- Roi, dans le département des Yvelines, afin de conserver une forêt située près de l'agglomération de Paris, qui joue un rôle majeur vis-à-vis du bien-être de la population locale.

➔ Enjeu faible relatif aux espaces réglementés

ii Flore et faune

Pré-diagnostic écologique

Le pré-diagnostic écologique réalisé sur le site de Chambourcy a mis en évidence les éléments remarquables avérés ou potentiels suivants au niveau du site :

→ Les milieux en présence sur la zone d'étude sont les suivants

- *Lisières, haies et arbustes – enjeu moyen*
- *Prairies, bandes herbacées et bermes routières – enjeu moyen*
- *Massifs ornementaux, fourrés arbustifs et friches herbacées – enjeu faible*
- *Milieux anthropisés – enjeu nul*

→ Enjeux écologiques potentiels moyens pour les groupes biologiques des oiseaux (notamment au niveau des fourrés arbustifs et des bandes arborées).

→ Présence avérée et potentielle d'espèces protégées et/ou d'intérêt communautaire pour les groupes biologiques des reptiles, des oiseaux et des mammifères.

Les niveaux d''enjeu par groupe biologique sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 27 : Niveau d'enjeu selon les groupes biologiques, source: Biotope, 2022

Groupe biologique	Éléments biologiques remarquables	Enjeu écologique potentiel
Insectes	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : odonates en dispersion, pas d'espèce remarquable d'après la bibliographie et les milieux observés.	**Faible**
Amphibiens	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée.	**Moyen**

Groupe biologique	Éléments biologiques remarquables	Enjeu écologique potentiel
	Éléments potentiels : amphibiens en dispersion au regard de l'existence d'un bassin à proximité	
Reptiles	Éléments avérés : **2 espèces protégées observées** sur le site, la Couleuvre helvétique et le Lézard des murailles. Éléments potentiels : Orvet fragile (habitats favorables)	**Faible**
Oiseaux	Éléments avérés : **12 espèces protégées dont 3 patrimoniales** en tant que nicheuses (Bergeronnette grise, Buse variable, Chardonneret élégant, Fauvette à tête noire, Mésange bleue, Mésange nonnette, Pic épeiche, Pic vert, Pinson des arbres, Rougegorge familier, Troglodyte mignon, Verdier d'Europe). Éléments potentiels : espèces remarquables des milieux ouverts, semi-ouvert, arborés et arbustifs, anthropiques.	**Moyen**
Mammifères (incluant les chiroptères)	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : habitats potentiels pour le Hérisson d'Europe (INPN donnée la plus récente en 2018) et Ecureuil roux (INPN donnée la plus récente de 2019). Transit et alimentation des chiroptères (absence de gîte au niveau des auvents des péages).	**Faible**

Le pré-diagnostic a conclu à la nécessité de réaliser des inventaires complémentaires faune-flore.

Inventaires faune-flore complémentaires

Les inventaires écologiques complémentaires de Biotope ont été réalisés sur une zone d'études rapprochée provenant de l'analyse du pré-diagnostic. Elle est présentée sur la carte ci-après.

Figure 33 : Localisation de l'aire d'étude rapprochée - site de Chambourcy, source: Biotope, 2022

Les conclusions des inventaires complémentaires de Biotope sont regroupées dans le tableau ci-après.

Tableau 28 : Récapitulatif des conclusions des études complémentaires de Biotope, source : Biotope, 2022

Thématique	Éléments biologiques remarquables	Enjeu écologique
Habitats	L'expertise des habitats naturels a permis de recenser un habitat naturel et 2 habitats anthropisés au sein de l'aire d'étude rapprochée. Située à proximité des gares de péage et dans un contexte routier, l'aire d'étude rapprochée est principalement composée d'habitats anthropisés (73%). La richesse floristique de l'aire d'étude est faible en raison de la petite surface inventoriée et de l'artificialisation du milieu. 77 espèces végétales ont pu être identifiées au sein de l'aire d'étude rapprochée. Parmi ce cortège, aucune n'est patrimoniale et 4 espèces sont exotiques à caractère envahissant.	**Faible**
Insectes	L'expertise conclut à la présence sur l'aire d'étude rapprochée et à ses abords de 32 espèces d'insectes. Parmi les espèces recensées, 8 espèces sont protégées au niveau régional et 2 sont d'intérêt communautaire : le Lucane cerf-volant. La protection régionale s'applique aux individus pour les espèces listées à l'article 1. Les espèces recensées accomplissent leur cycle biologique complet sur l'aire d'étude rapprochée ou à ses abords proches, les milieux situés au sein de celle-ci présentant toutefois une fonctionnalité réduite par rapport à sa périphérie proche qui comporte des milieux herbacés et semi-ouverts à tendance chaude et sèche, des milieux arbustifs et des boisements. Parmi les espèces recensées, 5 espèces sont patrimoniales (considérées comme rares, menacées ou proches de l'être). Les insectes représentent un enjeu écologique moyen portant avant tout sur la périphérie de l'aire d'étude rapprochée. Du fait de la présence d'espèces protégées, les insectes représentent une contrainte règlementaire potentielle (protection des individus).	**Moyen**
Amphibiens	L'expertise conclut à la présence aux abords de l'aire d'étude rapprochée de deux espèces d'amphibiens. Parmi les espèces recensées, toutes sont protégées au niveau national. La protection nationale s'applique aux individus et aux habitats de reproduction/repos pour les espèces listées à l'article 2, aux individus pour les espèces listées à l'article 3, aux individus de façon partielle (protection contre la mutilation) pour les espèces listées à l'article 4. Les principaux secteurs à enjeux sont situés en dehors de l'aire d'étude rapprochée. Le bassin situé à 80 mètres au nord-ouest est un site de reproduction et les boisements à l'est sont des milieux favorables à l'hivernage des amphibiens.	**Faible**

Thématique	Éléments biologiques remarquables	Enjeu écologique
	Les amphibiens n'accomplissent pas leur cycle biologique complet sur l'aire d'étude. Ces espèces ont une dispersion importante en phase terrestre et peuvent utiliser le site lors de leurs dispersions. Par conséquent, les amphibiens représentent un enjeu écologique faible sur l'aire d'étude rapprochée. Du fait de la présence de deux espèces protégées, les amphibiens représentent une contrainte règlementaire potentielle (protection des individus et des habitats de reproduction/repos).	
Reptiles	L'expertise conclut à la présence sur l'aire d'étude rapprochée et à ses abords de 3 espèces de reptiles. Parmi les espèces recensées, 3 espèces sont protégées au niveau national et aucune n'est d'intérêt communautaire. La protection nationale s'applique aux individus et aux habitats de reproduction/repos pour les espèces listées à l'article 2, aux individus pour les espèces listées à l'article 3. Les espèces recensées accomplissent leur cycle biologique complet sur l'aire d'étude rapprochée. Les milieux arborés et arbustifs, leurs lisières et les zones semi-ouvertes constituent les principaux habitats de l'Orvet fragile et de la Couleuvre helvétique ; de même que les abords des aménagements anthropiques pour le Lézard des murailles. Parmi les espèces recensées, aucune espèce n'est patrimoniale (considérée comme rare, menacée ou proche de l'être). Les reptiles représentent un enjeu écologique faible sur l'aire d'étude rapprochée dans son ensemble. Du fait de la présence d'espèces protégées, les reptiles représentent une contrainte règlementaire potentielle (protection des individus et des habitats de reproduction/repos).	**Faible**
Oiseaux	L'expertise conclut à la présence sur l'aire d'étude rapprochée et à ses abords de 42 espèces d'oiseaux en période de nidification. Parmi les espèces recensées, 29 espèces sont protégées au niveau national et aucune n'est d'intérêt communautaire. La protection nationale s'applique aux individus et aux habitats de reproduction/repos pour les espèces listées à l'article 3, aux individus pour les espèces listées à l'article 4. Les espèces nicheuses sur l'aire d'étude rapprochée et à ses abords se répartissent dans les cortèges des milieux arborés et arbustifs (25 espèces), semi-ouverts (5 espèces), ouverts (1 espèce), humides et aquatiques (3 espèces) et anthropiques (2 espèces). Parmi les espèces recensées, 10 espèces nicheuses sont patrimoniales (considérées comme rares, menacées ou proches de l'être). Les oiseaux en période de nidification représentent un enjeu écologique moyen sur l'aire d'étude rapprochée localisé principalement au nord-ouest de l'aire d'étude. Les plantations de feuillus en mosaïque avec les prairies mésophile de fauche constituent	**Moyen**

Thématique	Éléments biologiques remarquables	Enjeu écologique
	une zone de reproduction et d'alimentation pour des espèces patrimoniales. Du fait de la présence d'espèces protégées, les oiseaux en période de nidification représentent une contrainte règlementaire potentielle (protection des individus et des habitats de reproduction/repos).	
Mammifères (hors chiroptères)	L'expertise conclut à la présence sur l'aire d'étude rapprochée et à ses abords de 2 espèces de mammifères (hors chiroptères). Parmi les espèces recensées, 2 espèces sont protégées au niveau national. La protection nationale s'applique aux individus et aux habitats de reproduction/repos pour les espèces listées aux articles 2. Les espèces recensées n'accomplissent pas l'ensemble de leur cycle biologique complet sur l'aire d'étude rapprochée. Elles utilisent les milieux semi-ouverts et ouverts comme zone d'alimentation et de dispersion (Hérisson d'Europe, Ecureuil roux). Les habitats arborés et arbustifs situés à proximité de l'aire d'étude offrant davantage de fonctionnalités écologiques pour l'installation de ces espèces. Les mammifères (hors chiroptères) représentent un enjeu écologique faible sur l'aire d'étude rapprochée. Du fait de la présence d'espèces protégées, les mammifères (hors chiroptères) représentent une contrainte règlementaire potentielle (protection des individus et des habitats de reproduction/repos).	**Faible**
Chiroptères	Six espèces de chiroptères sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée, parmi lesquelles cinq remarquables. Les principaux secteurs à enjeux au sein de l'aire d'étude rapprochée concernent les lisières des boisements favorables pour l'alimentation des Pipistrelles communes et de la Noctule commune, ainsi que pour les déplacements des chauves-souris. Les milieux de types prairie jouxtant le boisement peuvent également être favorables comme terrain de chasse pour les chauves-souris. Les autres milieux sont peu favorables pour les chiroptères. Toutes ces espèces sont protégées. Au regard de ces différents éléments, l'aire d'étude rapprochée présente un intérêt considéré comme modérée pour les chiroptères (Toutes les espèces de chiroptères sont protégées à échelle nationale).	**Moyen**

iii Invasives

Aucune espèce végétale exotique envahissante n'a été observée lors du pré-diagnostic.

Le diagnostic approfondi a mis en évidence 4 espèces à caractère envahissant. Il s'agit des espèces suivantes :

→ Érable sycomore (Acer pseudoplatanus L., 1753) (ponctuellement)

→ Conyze du Canada (Erigeron canadensis L., 1753) (ponctuellement)

→ Séneçon sud-africain (Senecio inaequidens DC., 1838) (ponctuellement)

→ Solidage du Canada (Solidago canadensis L., 1753) (ponctuellement et en surface)

Elles sont présentes sur des surfaces limitées.

➔ Enjeu modéré relatif aux invasives

iv Continuités écologiques

Lors du pré-diagnostic, l'analyse a montré aucune perte de fonctionnalité particulière pressentie en lien avec la trame verte et bleue locale ou régionale.

Pour les études complémentaires, il a été mis en évidence que l'aire d'étude rapprochée est en contact avec les forêts de Marly et de Saint-Germain-en-Laye identifiées comme réservoirs de biodiversité du SDRIF. Ces réservoirs de biodiversité sont reliés entre eux par des corridors écologiques fonctionnels présents au sud et à l'est de l'aire d'étude rapprochée. Un des méandres de la Seine intercepte l'aire d'étude rapprochée et constitue un corridor et un continuum de la trame bleue.

Le projet envisagé au niveau du péage de Chambourcy se trouve en limite d'un réservoir de biodiversité et n'intersecte pas de corridor écologique identifié dans le SDRIF. L'autoroute constituant déjà un élément fragmentant vis-à-vis des continuités écologiques, le projet prévu au niveau du péage ne viendra pas renforcer le caractère fragmentant de celle-ci.

➔ Pas d'enjeu relatif aux continuités écologiques

v Zones humides

Le pré-diagnostic concluait qu'au regard du contexte du site et des données disponibles, la probabilité de présence de zones humides apparait faible à modérée. Les zones humides attendues sont de type plateau ou en lien avec le réseau hydrographique local.

Les études complémentaires menées sur le critère végétation ont montré que l'ensemble de la zone d'étude était couverte pas des habitats naturels humides pro parte nécessitant la réalisation de sondages pédologiques. 10 sondages pédologiques ont été réalisés : tous présentent un sol non caractéristique de zone humide.

Aucune zone humide n'a été identifiée sur l'aire d'étude rapprochée à la suite de l'examen du critère Végétation et du critère Sol.

➔ Pas d'enjeu relatif aux zones humides

4.2.2.3 Milieu humain

i Risques technologiques

A moins de 50 m du site d'intervention, aucune ICPE et sites SEVESO ne sont présents.

Le site n'est pas dans le zonage des Plans de Prévention des Risques.

➔ Pas d'enjeu relatif aux risques technologiques

ii Sites et sols pollués

Il n'y a pas à proximité (moins de 500 m) de sites ou sols pollués.

➔ Pas d'enjeu relatif aux sites et sols pollués

iii Ambiance sonore

Des habitations sont implantées à 400 m de la zone d'étude.

➔ Pas d'enjeu relatif au niveau sonore

iv Qualité de l'air

La zone d'étude s'inscrit dans u contexte marqué par les infrastructures de transport.

La comparaison des concentrations des principaux polluants routiers mesurées au niveau du site en 2021 avec les normes françaises (valeur limite) est présentée ci-dessous :

Tableau 29 : Etat de la qualité de l'air en 2021 pour le site de Montesson (source : AIRPARIF)

Polluants	Concentration moyenne annuelle (µg/m²) ou autre critère en 2021	Valeur limite règlementaire (µg/m²)
NO2	17	25
PM10	17	40
PM2.5	9	25
O3	4 jours de dépassement	120 en moyenne sur 8h à ne pas dépasser plus de 25 jours par an en moyenne sur 3 ans
Benzène	/ (2020)	5

Les valeurs limites sont respectées pour l'ensemble des polluants sans dépassements conséquents identifiés et sans population concernée par un dépassement des valeurs règlementaires.

Les habitations et les établissements sensibles les plus proches sont situées à plus de 400 m de la zone d'étude.

➔ Pas d'enjeu relatif à la qualité de l'air

v Infrastructures/Déplacements

Le site de Chambourcy est lié fonctionnellement parlant à la route départemental 113 (cf carte ci-après).

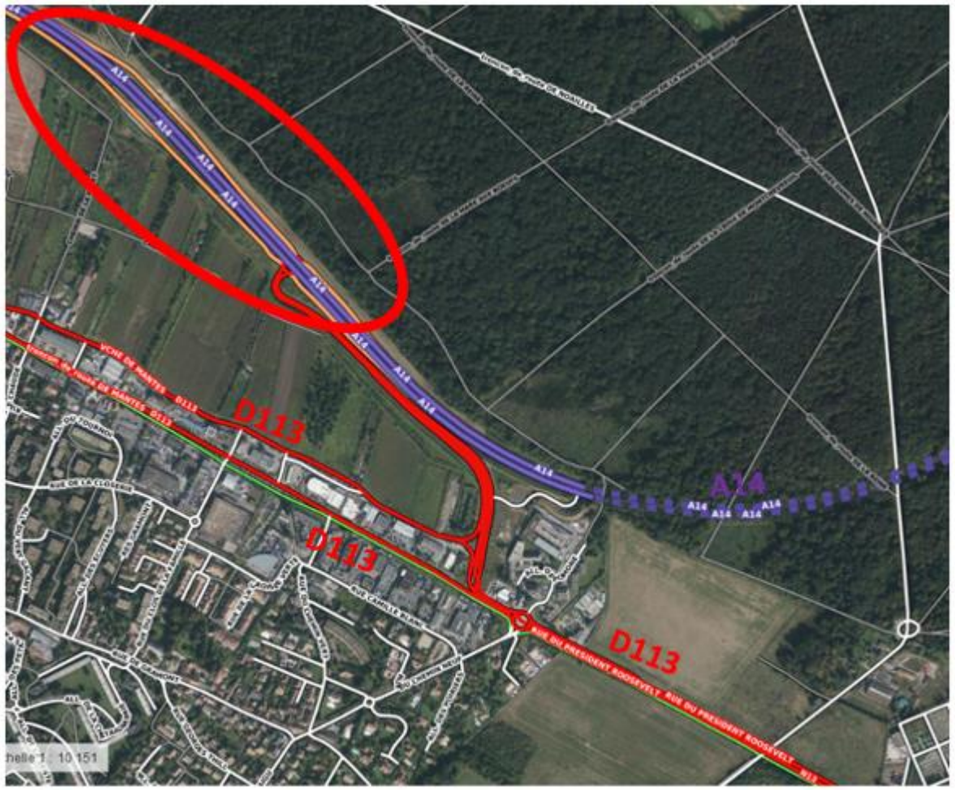


Figure 34 : Localisation du site de Chambourcy par rapport au réseau routier voisin, source : Géoportail

Pas d'enjeu associé – Thématique descriptive

4.2.2.4 Paysage et patrimoine

i Paysage

La zone d'aménagement prévue se trouve dans un milieu les marqué par infrastructures de transport. Les aménagements limités et dans le DPAC, n'altèrent pas le paysage forestier voisin.

➔ Pas d'enjeu relatif au paysage

ii Patrimoine culturel

Le projet est localisé en partie dans le périmètre de protection de la Porte de Chambourcy, classé au titre des monuments historiques par décret du 18 janvier 1943.

Figure 35 : Localisation du site de Chambourcy par rapport au périmètre de protection de la Porte de Chambourcy, source : Atlas du patrimoine

➔ Enjeu fort relatif au patrimoine culturel

iii Patrimoine archéologique

Au niveau de la zone d'étude, il n'y a pas de Zones de Présomption de Prescription ni d'éléments archéologiques remarquables.

➔ Pas d'enjeu relatif au patrimoine archéologique

4.2.2.5 Synthèse des enjeux du site

→ Tableau des enjeux

Le tableau ci-dessous regroupe les enjeux relevés pour le site.

La légende est pour rappel la suivante :

Enjeux
Non concerné
Pas d'enjeu
Faible
Modéré
Fort

Tableau 30 : Récapitulatif des enjeux pour le site de Chambourcy

Thématique		Niveau d'enjeu
Milieu physique	Géologie	Pas de niveau d'enjeu associé - Thématique prise en compte dans la conception
	Eaux superficielles	Pas d'enjeu
	Eaux souterraines	Enjeu modéré - ZRE sans déséquilibre
	Risques naturels – inondations	Pas d'enjeu
	Risques naturels – risque mouvement de terrain	Pas d'enjeu
	Risques naturels – risque d'effondrement de cavités souterraines	Pas d'enjeu
	Risques naturels – risque sismique	Pas d'enjeu
	Risques naturels – retrait gonflement des argiles, niveau d'aléa	Pas d'enjeu
Milieu naturel	Espaces réglementés	Enjeu faible - ZNIEFF 2 à proximité
	Habitats, faune et flore	Enjeu modéré à faible selon l'évaluation Biotope
	Invasives	Enjeu modéré - présence de plantes invasives sur des surfaces limitées
	Continuités écologiques	Pas d'enjeu
	Zones humides	Pas d'enjeu
Milieu humain	Risques technologiques liés aux ICPE, aux sites SEVESO et aux transports de matières dangereuses	Pas d'enjeu
	Sites et sols pollués	Pas d'enjeu
	Ambiance sonore	Pas d'enjeu
	Qualité de l'air	Pas d'enjeu
	Infrastructures/déplacements	Pas de niveau d'enjeu associé - Thématique descriptive
Paysage et patrimoine	Paysage	Pas d'enjeu
	Patrimoine culturel - Monument historique, site inscrit et classé, ZPPAUP (AMVAP), Secteur sauvegardé	Enjeu fort – En partie dans le périmètre de protection d'un monument historique – Porte de Chambourcy
	Patrimoine archéologique	Pas d'enjeu

La carte des enjeux est présentée ci-dessous.

Figure 36 : Carte des enjeux environnementaux – Site de Chambourcy

4.2.3 Effets/Mesures sur l'environnement pour le site de Chambourcy

Les thématiques pour lesquels des enjeux sont relevés sont étudiées en termes d'effet et sont traités dans la partie ci-dessous.

4.2.3.1 Milieu physique

i Eaux souterraines

i.1 Phase travaux

i.1.1 Pollution de de la nappe pendant les travaux

Description de l'effet

L'écoulement accidentel de polluants pendant les travaux peut atteindre la nappe et ainsi la contaminer.

La nappe est à environ 14 m de profondeur et les fondations réalisées pour les portiques sont de l'ordre de 1,20 m. En conséquence, les excavations seront limitées et il n'est pas nécessaire de pomper dans les nappes pour réaliser les fondations à sec.

➔Pas d'effet relatif au risque de pollution de la nappe

Description des mesures préventives

Les mesures à mettre en place sont les suivantes :

→ Mise en œuvre par l'entreprise d'un PAE, démarche de management environnementale permettant de prévenir les effets sur l'environnement. Cette démarche fera l'objet de contrôles interne, externe et extérieur à l'entreprise.

→ Mise en place de procédures de prévention et de politique de gestion des pollutions accidentelles

- Présence de kits anti-pollution
- Proposition de mesures curatives, en cas de pollution :
- Enlèvement immédiat des terres souillées

→ Mise en place d'un système d'assainissement provisoire au niveau de la zone de travaux se raccordant au réseau existant avec mise en place d'un dispositif de filtration avant les bassins de rétention pour éviter les embourbements des systèmes d'assainissement

i.1.2 Diminution quantitative du volume des nappes

Description de l'effet

Les travaux peuvent nécessiter de pomper de l'eau dans les nappes.

Les travaux ne nécessiteront pas de puiser dans la nappe d'autant plus que le site se situe en ZRE avec des restrictions (voire interdictions) concernant les pompages dans la nappe.

➔ Pas d'effet relatif aux prélèvements dans la nappe

i.2 Phase exploitation

i.2.1 Diminution quantitative du volume des nappes

Description de l'effet

L'exploitation du site après aménagement ne nécessite pas de prélèvements dans la nappe.

➔ Pas d'effet relatif aux prélèvements dans la nappe

i.2.2 Imperméabilisation/désimperméabilisation de surface

Description de l'effet brut

La surface désimperméabilisée du fait des aménagements est de l'ordre de 0,4 ha.

La surface active (surface totale des impluviums routiers concernés avec prise en compte du coefficient de ruissellement) **diminue de l'ordre de 1%**. La surface active diminuant suite à la réalisation du projet, une partie de l'eau ruisselant initialement sur la chaussée sera infiltrée dans le sol du fait de la désimperméabilisation.

Les eaux ruisselant sur les zones renaturées seront, dans la mesure du possible, gérées directement sur place par infiltration naturelle. Dans le cas où l'infiltration ne serait pas possible ou insuffisante ou, dans le cas d'évènements pluvieux importants, les eaux non infiltrées seront renvoyées vers le réseau hydraulique de l'autoroute comme à l'existant, celui-ci étant suffisamment dimensionné pour recueillir ces eaux.

➔ Effet brut positif relatif à la désimperméabilisation du site

Description des aménagements de rétablissement de la continuité hydraulique

PORTIQUE ET ZAT SUR LA BRETELLE D'ENTREE VERS CAEN – SENS 1 :

Au droit de la ZAT prévue sur la bretelle d'entrée vers Caen en sens 1, le caniveau en « U » sera rétabli comme à l'existant sur le linéaire impacté. Il sera couvert.

Les dispositifs de retenue (SMV) seront équipés de passages d'eau réguliers afin d'assurer le rejet des eaux de bretelle vers le caniveau en « U » comme à l'existant.

PORTIQUE ET ZAT SUR LA BRETELLE DE SORTIE DEPUIS CAEN – SENS 2 :

Au droit de la ZAT prévue sur la bretelle de sortie depuis Caen en sens 2, le caniveau en « U » sera rétabli comme à l'existant sur le linéaire impacté. Il sera couvert.

Les GBA seront équipées de passages d'eau afin d'assurer le rejet des eaux de bretelle vers le caniveau en « U » comme à l'existant.

Les aménagements projetés sont représentés dans les vues en plan assainissement des ZAT.

TRAVAUX GENERAUX :

En sens 1, le long de la nouvelle bretelle d'entrée vers Caen, le caniveau en « U » existant sera déplacé en bord de la section courante renouvelée et rétabli à l'identique. Le dispositif sera couvert et permettra la collecte des eaux de la nouvelle bretelle. Il se déchargera en partie dans le réseau enterré en bord de bretelle comme à l'existant, au droit de la gare de péage déconstruite.

En sens 2, l'aménagement de la bretelle de sortie depuis Caen engendre le rétablissement de la buse Ø800 mm ainsi que la reprise du réseau hydraulique de la bretelle et de la section courante.

La buse Ø800 mm existante cheminant le long de la bretelle de sortie depuis Caen sera déplacé en crête du talus de déblai projeté et rétabli à l'identique. Elle sera raccordée au réseau existant rejoignant l'ouvrage de traversée hydraulique de dimensions Ø500mm comme à l'existant.

Le réseau de la bretelle se compose actuellement d'un caniveau en « U » en bord de chaussée se rejetant régulièrement dans la buse Ø800 mm jusqu'au PK 17+040. Après ce PK, les eaux collectées dans le caniveau en « U » sont acheminées jusqu'à l'ouvrage de traversée de dimensions Ø700 mm. Le fonctionnement hydraulique existant sera reconduit dans la mesure du possible.

A partir du PK 16+910, les eaux de la bretelle sont collectées avec les eaux de la section courante par un caniveau en « U » placé derrière GBA acheminant les eaux jusqu'à son exutoire actuel, l'ouvrage de traversée de dimensions Ø700 mm.

Le réseau de la section courante se compose d'un caniveau en « U » en bord de plateforme rejoignant l'ouvrage de traversée de dimensions Ø700 mm. La nouvelle bretelle de sortie projetée sera désormais accolée à la section courante. Le linéaire de caniveau en « U » existant impacté sera repris à l'identique en bord de plateforme de la section courante. A partir du PK 16+910 jusqu'à l'ouvrage de traversée, le caniveau en « U » ne peut être conservé à cet endroit. Il sera donc rétabli par un réseau enterré guidant les eaux jusqu'à son exutoire actuel (l'ouvrage de traversée de dimensions Ø700 mm). A partir du PK 16+910, la collecte des eaux de la section courante sera mutualisée avec celle de la bretelle de sortie depuis Caen.

Sur l'impluvium, une réduction de la surface imperméabilisée de l'ordre de 6% est observée. Ce pourcentage tient compte de l'imperméabilisation nouvelle liée à l'aménagement des zones d'arrêt technique.

Les eaux ruisselant sur les zones renaturées seront, dans la mesure du possible, infiltrées directement sur place. Dans le cas où l'infiltration ne serait pas possible ou insuffisante, les eaux non infiltrées seront renvoyées vers le réseau hydraulique de l'autoroute comme à l'existant, celui-ci étant suffisamment dimensionné pour recueillir ces eaux (le débit/volume ruisselé étant à l'état initial supérieur du fait de l'imperméabilisation de la surface).

A noter que sur la bretelle d'entrée vers Caen en sens 1, les eaux ne peuvent pas être renvoyées vers le réseau hydraulique autoroutier comme à l'existant en cas d'infiltration impossible ou insuffisante. A ce stade des études, il est prévu que les eaux non infiltrées rejoignent le réseau hydraulique de la section courante, celui-ci étant suffisamment dimensionné pour collecter cet impluvium supplémentaire.

ii Risques naturels

ii.1 Contraintes relatives au retrait retrait-gonflements des sols argileux

ii.1.1 Phase travaux et exploitation

Description de l'effet

Les retraits-gonflements des sols argileux peuvent rendre instables les constructions et présenter des défauts de portances. Les travaux de terrassement à mener sur le site sont superficiels (terrassement jusqu'à 1,2 mètres au maximum pour l'implantation des portiques) et les équipements restent modestes en termes de construction (portiques, shelters...).

Ainsi, en phase travaux et en phase exploitation, les installations ne sont pas soumises à un risque de retrait-gonflement des argiles.

➔ Pas d'effet relatif à l'aléa retrait-gonflement des argiles

4.2.3.2 Milieu naturel

i Espaces naturels

i.1.1 Perturbation des corridors écologiques entre zonages réglementaires

Description de l'effet

Le projet se situe en limite d'une ZNIEFF et d'une forêt de protection (Forêt de Saint-Germain en Laye).

Les travaux restant cantonnés dans le DPAC n'auront pas d'effet sur les habitats ou encore les espèces de ces zonages.

➔ Pas d'Effet brut sur les espaces règlementés

ii Habitat, faune et flore

ii.1 Phase travaux

ii.1.1 Destruction des habitats et des espèces

Description de l'effet

Les effets en phase travaux sont les suivants :

→ Destruction ou dégradation physique des habitats naturels ou habitats d'espèces

- Cet effet résulte de l'emprise sur les habitats naturels, les zones de reproduction, territoires de chasse, zones de transit, du développement des espèces exotiques envahissantes, des perturbations hydrauliques…

→ Destruction des individus

- Cet effet résulte du défrichement et terrassement de l'emprise du projet, collision avec les engins de chantier, piétinement…

→ Altération biochimique des milieux

- Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux lors des travaux (et secondairement, en phase d'entretien). Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien...) ou par apports de matières en suspension (particules fines) lors des travaux de terrassement notamment.

→ Perturbation

- Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune lors des travaux (perturbations sonores ou visuelles). Le déplacement et l'action des engins entraînent des vibrations, du bruit ou des perturbations visuelles (mouvements, lumière artificielle) pouvant présenter de fortes nuisances pour des espèces faunistiques (oiseaux, petits mammifères, reptiles…).

Les surfaces impactées sur l'aire d'étude rapprochée et impactées par le projet sont recensées ci-dessous.

Tableau 31 : Surfaces d'habitats sur l'aire d'étude rapprochée et impactées par le projet, source : Biotope

Grand type de milieu	Libellé de l'habitat	Surface/linéaire recensé sur aire d'étude rapprochée	Surface/linéaire brute impactée
Habitats ouverts et semi-ouverts	Prairie mésophile de fauche	0,35 ha	0,147 ha
Habitats anthropisés	Plantations ornementales	0,615 ha	0,496 ha
	Infrastructures routières	0,03 ha	0,03 ha
	Fossé artificiels	1686,6m	1686,6m
	Plantations ornementales x Plantations de feuillus	0,5 ha	0,138 ha
	Prairies mésophiles de fauche x Plantations de feuillus	0,079 ha	-
Total		**1,57 ha**	**0,81 ha**

0,81 ha sont finalement impactés par le projet d'aménagement. Parmi eux, 0,66 ha, soit 81 % des habitats sont d'origine anthropique (Plantations ornementales et réseaux routiers) présentant des enjeux faibles. Le projet n'impact ainsi qu'une très faible portion des habitats naturels présents sur l'aire d'étude rapprochée soit 0,147 ha de prairie mésophile de fauche d'enjeux moyens.

➔Effet faible relatif à la destruction des habitats et des espèces

Description des éventuelles mesures

Par suite de l'analyse des effets du projet sur le milieu naturel suite aux inventaires complémentaires, les mesures suivantes seront mises en œuvre :

→ Mesure d'évitement n°01 (ME01) : Balisage des zones sensibles

- Objectif : Matérialiser sur le terrain les zones sensibles par des clôtures de balisage afin d'éviter leur destruction et leur dégradation.
- Localisation : Le linéaire définitif de clôture de balisage sera validé par l'ingénieur écologue en charge du suivi de chantier au démarrage des travaux.

Figure 37 : Balisage pour la phase travaux (A confirmer par un écologue chargé du chantier), source : Biotope

- Modalités de mise en œuvre : Ce balisage sera matérialisé par l'installation de clôtures pérennes. Afin de sensibiliser les entreprises sur le terrain, des panneaux explicatifs seront installés sur les clôtures pour signifier l'intérêt de protéger ces zones.La mise en place d'un balisage sur la partie extérieure des emprises dans le sens Paris-Rouen n'est pas nécessaire puisqu'une clôture délimitant la forêt de St Germain est présente.
- Planning : Avant la mise en place du chantier
- Mesures associées : Mesure de réduction n°1 (MR01) : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue

→ Mesure d'évitement n°02 (ME02) : Adaptation du calendrier des travaux

- Objectifs : Début des travaux en dehors de la période de reproduction des espèces notamment pour les oiseaux, les amphibiens, les reptiles et les insectes. Ces travaux débuteront en dehors de la période favorable à la reproduction pour permettre aux espèces de rechercher d'autres espaces à proximité du projet pour accomplir leur cycle de reproduction. Une fois débutés, les travaux seront menés sans interruption pour éviter le retour des espèces faunistiques sur les terrains préparés. En cas d'arrêt du chantier, la zone devra être maintenu défavorable en attendant la reprise des travaux
- Localisation : Ensemble des emprises du chantier
- Modalités :

Compte-tenu des périodes de sensibilité, un calendrier des travaux adapté au cycle biologique des espèces patrimoniales et sensibles observées sur le site du projet a été défini. Ce calendrier permettra un enchaînement logistique du chantier adapté afin d'éviter les risques de destruction d'individus et de perturbation des reproductions. Ainsi, les travaux de mise à nu du substrat seront réalisés de septembre à octobre, en dehors des périodes de sensibilité forte. Il s'agira ensuite de poursuivre les travaux sur les emprises traitées, y compris durant les périodes de sensibilités fortes, afin notamment d'éviter que de nouvelles espèces puissent se réinstaller sur les zones de travaux. En effet, les milieux concernés par les travaux auront d'ores-et-déjà été rendus défavorables à la présence d'espèces floristiques et faunistiques (notamment pour nicher ou gîter) durant la première phase. En cas d'arrêt du chantier, la zone devra être maintenu défavorable en attendant la reprise des travaux. La figure ci-après présente les périodes de sensibilité pour les amphibiens, reptiles, oiseaux nicheurs, mammifères et chiroptères.

Tableau 32 : Période à privilégier pour les travaux, source : Biotope

Périodes de sensibilité des amphibiens, reptiles, mammifères, chiroptères et oiseaux nicheurs												
	Jan	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Jui.	Aout	Sept	Oct.	Nov.	Déc.
Amphibiens - sites de reproduction			Reproduction			Ponte/incubation						
Amphibiens - habitats terrestres	Hivernage										Hivernage	
Reptiles	*Hivernage*			*Accouplement*		*Ponte et incubation*					*Hivernage*	
Mammifères	*Hivernage*				*Reproduction - mise bas*						*Hivernage*	
Avifaune nicheuse			*Nidification*									
Chiroptères	*Hivernage*			*Reproduction - mise bas*							*Hivernage*	
Phase travaux												
Travaux préparatoires du sol (défrichement, débroussaillage, abattage …)									Travaux			

- Planning : Les aménagements du site nécessitant une mise à nu du substrat (création des pistes) devront avoir lieu entre début septembre et mi-novembre.
- Mesures associées : Mesure de réduction n°1 (MR01) : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue

→ Mesure de réduction n°1 (MR01) : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue

- Objectif : Suivre le chantier pour s'assurer que les entreprises en charge des travaux limitent au maximum leurs effets sur les milieux naturels et que les mesures proposées soient respectées et mises en œuvre.
- Localisation : Emprise chantier et projet
- Modalités :

L'ingénieur-écologue en charge de l'assistance environnementale et du suivi écologique de chantier interviendra en appui à l'ingénieur environnement en amont et pendant le chantier :

PHASE PRELIMINAIRE

- Suivi des espèces végétales et animales sur le terrain (mise à jour de l'état de référence et notamment de la localisation des éléments à enjeux), en appui à l'ingénieur environnement du chantier.
- Rédaction du cahier des prescriptions écologiques, à destination des entreprises en charge des travaux.

PHASE PREPARATOIRE DU CHANTIER

- Appui à l'ingénieur environnement chantier pour la sensibilisation des entreprises aux enjeux écologiques.
- Localisation des zones sensibles du point de vue écologique, situées à proximité de la zone de chantier et à baliser,
- Appui de l'ingénieur environnement du chantier pour l'élaboration d'un programme d'exécution sur le volet biodiversité,
- Analyse des plans fournis par les entreprises (zones de stockage, voies d'accès) en fonction des contraintes écologiques et appui de l'ingénieur environnement pour la validation des plans.

PHASE CHANTIER

- Appui à l'ingénieur environnement du chantier pour la sensibilisation continue des entreprises au respect des milieux naturels,
- Suivi des espèces végétales et animales sur le terrain.
- Assistance pour l'éradication des espèces végétales envahissantes.
- En fonction des difficultés rencontrées sur le terrain, proposition de nouvelles prescriptions ou révision de certaines prescriptions pour les futures consultations d'entreprises,
- Vérification régulière sur le terrain du bon état des installations mises en place pour la protection des milieux naturels (balisage notamment),
- Assistance à l'ingénieur environnement du chantier pour définir les mesures de remise en état du site et suivi de la procédure de remise en état du site.
- Dans le cadre du suivi écologique du chantier, des comptes-rendus de suivi écologique seront réalisés par l'ingénieur-écologue en charge du suivi écologique.

→ MR02 : Procédures pour limiter les pollutions en phase travaux

- Objectifs : Limiter la pollution des milieux adjacents et le dérangement des espèces présentes à proximité des zones de chantier. L'objectif de la mesure est de mettre en place de bonnes pratiques durant tout le chantier afin de réduire ce risque au maximum.
- Localisation : Ensemble des emprises du chantier
- Modalités : Différentes procédures et moyens seront mis en œuvre pour lutter contre le risque de pollutions en phase chantier. Ils sont présentés ci-après. Une attention particulière sera portée aux bordures est et ouest du chantier (présence d'habitats aquatiques). Elles sont citées ci-dessous.

- Dispositifs relatifs aux traitements des eaux (eaux de lavage et eaux des bases-vie traitées)
- Entretien des engins et réglementation du stockage du matériel de chantier
- Gestion des déchets sur le chantier

- Mesures associées : MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue

→ MR03 : Procédures de gestion des espèces floristiques exotiques envahissantes

- Objectifs : Eviter la dispersion des espèces végétales invasives présentes dans les emprises et leurs abords au cours des travaux ; Eviter d'introduire d'autres espèces ou de nouvelles stations d'espèces invasives au cours des travaux
- Localisation : Ensemble des emprises du chantier
- Modalités :

Quatre espèces végétales exotiques envahissantes sont présentes au sein des emprises travaux : le Solidage du Canada, le Séneçon Sud-africain, l'Erable sycomore, le Conyze du Canada.

Il conviendra ainsi, afin de limiter au maximum ce risque de dissémination, d'intervenir dès la préparation du chantier ; de prendre en compte ce risque tout au long du chantier via les mesures suivantes :

- Inventorier et cartographier finement les individus d'espèces végétales invasives présentes au sein des emprises du chantier, juste avant le démarrage des travaux ;
- Supprimer les stations d'espèces végétales exotiques envahissantes présentes au sein des emprises de travaux en se référant au protocole de chaque espèce ;
- Limiter au maximum le stockage des pieds coupés/arrachés, ou fragments des plantes, et si stockage nécessaire, ne pas stocker sur le sol à nu mais dans des bâches ou tout autre contenant permettant d'éviter que les plantes envahissantes soient en contact avec la végétation du sol ;
- Transport des pieds / fragments des plantes dans des sacs fermés, pour éviter la dissémination ;
- Utiliser dans les cadres des travaux de remblaiement, des matériaux ne contenant pas de fragments d'espèces végétales exotiques envahissantes. L'origine des matériaux utilisés doit être connue ;
- Végétaliser à titre préventif les sols remaniés et laissés à nu, avec des espèces autochtones.
- Nettoyage des engins avant leur arrivée sur le site en travaux, il ne doit pas y avoir le déplacement de ces derniers de « travaux en travaux », ou à défaut, il doit y avoir un nettoyage systématique en entrée et sortie de site sur les aires prévues à cet effet.

En cas de présence d'une station d'espèce exotique envahissante, les procédures suivantes seront appliquées :

- Arrachage manuel des jeunes plants d'espèces exotiques envahissantes et/ou dessouchage et tronçonnage des plants. Les plants arrachés devront être éliminés, afin qu'ils ne bouturent pas : transport dans des sacs fermés (pour éviter la dissémination) puis incinération des plants dans des centres de traitement de déchets (l'élimination des plants ne doit pas se faire par compostage). Les débris des arbustes (fragments de tiges et de racines) devront faire l'objet de la même procédure (les tiges et fragments de racines se régénèrent facilement), et devront être enlevés du site juste après la coupe.

Les machines et engins utilisés pour la destruction des espèces végétales exotiques envahissantes doivent être nettoyés, avant et après intervention sur le chantier. Ces nettoyages doivent être réalisés sur des aires de nettoyage dédiées permettant de maîtriser les eaux de ruissellement via des dispositifs de décantation, de traitement et de filtration.

- Mesures associées : MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue

→ MR04 : Plan lumière adapté en phase travaux et en phase exploitation

- Objectifs : Limiter au maximum le risque de dérangement de la faune en respectant certaines préconisations relatives aux modalités d'éclairage.
- Localisation : Ensemble des emprises du site
- Modalités :

Afin de réduire les effets du dérangement par pollution lumineuse en phase chantier et en phase exploitation, un plan lumière adaptée sera mis en place.

Ce plan lumière cherche à limiter les impacts de l'éclairage au maximum, que ce soit en instaurant des systèmes permettant de limiter la durée de l'éclairage dans le temps ou en utilisant des systèmes peu impactant vis-à-vis de la faune nocturne. Les éclairages extérieurs devront également respecter les conditions de sécurité et de sureté du personnel.

- Mesures associées : MR01 : Assistance environnementale en phase travaux pilotée par le maître d'ouvrage qui fera appel à une expertise adaptée

→ Mesure d'accompagnement n°1 : Gestion différenciée de la végétation

- Objectifs : L'objectif est de mener une gestion la moins impactante possible pour les espèces présentes sur l'emprise et de favoriser leur accueil
- Localisation : Végétation en bords de route
- Modalités :

  L'entretien des milieux naturels en bords de route sera adapté en fonction de l'évolution de la végétation. Dans le cas où le développement d'espèces au caractère envahissant serait constaté, un plan de lutte contre celles-ci sera mis en place dans les plus brefs délais.

  L'entretien de la végétation herbacée issue de la repousse spontanée se fera préférentiellement par fauche tardive en septembre en respectant les objectifs sécurité de la SAPN.

  Aucun produit phytosanitaire ne devra être utilisé.

  Un plan de gestion et d'entretien des espaces sera réalisé avant la fin des travaux afin de décrire précisément les méthodes d'entretien à mettre en œuvre.
- Planning : Tout au long de la vie du projet – fauche tardive
- Mesures associées : Mesure de suivi n°1 : Suivi-écologique en exploitation

▪ Mesure de suivi n°1 : Suivi écologique post-chantier

- Objectifs : Suivre l'évolution des espèces visées par les mesures d'évitement et de réduction au sein de l'emprise afin d'évaluer l'efficacité des mesures d'évitement et de réduction proposées
- Localisation : Emprise du projet
- Modalités :

Un suivi faunistique et floristique de l'emprise du projet sera réalisé. Ce suivi concernera les groupes suivants : amphibiens, oiseaux, reptiles, chiroptères, insectes et mammifères. Il sera réalisé aux périodes optimales pour l'observation de la faune et de la flore selon le calendrier suivant :

La fréquence du suivi prévu est la suivante, n'étant l'année de construction du projet : n+1, n+2, n+3, n+5, n+7, n+10. A l'issue de chaque suivi annuel, un bilan de l'évolution de la biodiversité sera produit. Des préconisations de gestion des espaces paysagers seront également proposées.

Effets résiduels

Aucun effet résiduel notable n'a été identifié pour ce projet. En effet, le projet s'implante dans un contexte très artificialisé où les habitats anthropisés présentent un intérêt limité pour la biodiversité. Le projet impact temporairement (circulation d'engins) une petite surface de prairie mésophile de fauche 0,147 ha qui ne présente pas de fonctionnalité particulière pour les espèces présentes sur le site. Cet habitat est principalement utilisé comme zone d'alimentation et de dispersion. A l'ouest, le projet impacte une petite surface de 0,138 ha de plantations de feuillus en mosaïque avec les prairies mésophiles de fauche. Attenant à l'autoroute, la surface présente peu d'intérêt pour la faune et la surface impactée ne remet pas en cause la fonctionnalité des habitats situés à proximité du projet. Les mesures prises en phase travaux et en phase d'exploitation permettront de réduire les impacts du projet sur la biodiversité.

➔ Effet résiduel négligeable relatif aux habitats naturels, la flore et la faune

ii.2 Phase exploitation

Description de l'effet

Les effets en phase d'exploitation sont les suivants :

→ Destruction ou dégradation physique des habitats naturels ou habitats d'espèces
- Cet effet résulte de l'entretien des milieux associés au projet

→ Destruction des individus
- Il s'agit d'un effet par collision d'individus de faune avec des véhicules ou des câbles électriques par exemple. Cet effet résulte également de l'entretien et du piétinement des milieux associés au projet.

→ Perturbation
- Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune (perturbations sonores ou visuelles) du fait de l'utilisation du site ou de l'infrastructure.

→ Dégradation des fonctionnalités écologiques
- Cet effet concerne la rupture des corridors écologiques et la fragmentation des habitats.

→ Altération biochimique des milieux
- Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux. Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien...) ou par apports de matières en suspension (particules fines).

L'effet est localisé au droit des aménagements réalisés qui vont remettre la zone dans le même contexte que celui existant.

➔ Effet faible relatif à la destruction des habitats et des espèces

Description des éventuelles mesures

→ MR04 : Plan lumière adapté en phase travaux et en phase exploitation : elle est décrite dans la partie phase travaux (partie ci-avant).

Effets résiduels

Aucun effet résiduel notable n'a été identifié pour ce projet. En effet, le projet s'implante dans un contexte très artificialisé où les habitats anthropisés présentent un intérêt limité pour la biodiversité. Les mesures prises en phase d'exploitation permettront de réduire les impacts du projet sur la biodiversité.

➔ Effet résiduel négligeable relatif relatif aux habitats naturels, la flore et la faune

ii.2.1 Renaturation des espaces désimperméabilisés

Rappel général du contexte

Le site est encaissé et positionné en contrebas de la forêt de Saint-Germain-en-Laye. Les emprises libérées se concentrent principalement au sud, le long de l'ourlet boisé en limite d'emprise concédée.

Au nord, une bande se dégage par la démolition de la barrière de péage et le nouveau tracé de la bretelle.

Les aménagements paysagers qui seront mis en place pour la renaturation des espaces désimperméabilisés peuvent être considérés comme des mesures d'accompagnement. Sur les emprises libérées, ils sont destinés à prolonger l'existence des milieux en place dans les emprises du DPAC mais également dans les secteurs présents dans l'immédiateté des zones étudiées.

Les principes de composition sont présentés ci-dessous.

Principe :

La désimperméabilisation des surfaces permettra de limiter les emprises routières au bénéfice des surfaces plantées.

Des massifs arbustifs et forestiers plantés en vis-à-vis de la forêt domaniale permettent de :

→ Estomper la présence des talus de déblais,

→ Créer un filtre et une continuité visuel entre l'autoroute et les formations arborées présentes sur les domaines privés,

→ Compléter les épaisseurs des massifs et ourlets forestiers actuellement établis sur les zones considérées (sud du secteur).

Associations végétales :

Les associations végétales proposées tiennent compte des critères suivants :

→ Zone géographique et climatique,

→ Recensement végétal local,

→ Etudes en cours sur la flore présente sur le site et les formations présentes sur la périphérie de la zone d'étude,

→ Evolution des espèces au regard des premières observations de leur comportement vis-à-vis du changement climatique.

Les milieux ciblés pour le réinvestissement des emprises

LES FOURRES ARBUSTIFS, LISIERES ET LES HAIES

Habitat de reproduction et d'alimentation pour la faune. Composé de différentes strates herbacée ; arbustive et arborée, ces massifs créeront un lien visuel et de milieux avec les formations de même type présentes en dehors du domaine autoroutier.

LES PRAIRIES ET FRICHES HERBACEES

Prairie mésophile : habitat de reproduction et d'alimentation pour la faune. Habitat en gestion extensive pour favoriser son installation naturelle et son développement spontané.

Substrat végétal

Les milieux proposés demandent un substrat riche afin de s'installer rapidement et devenir ainsi autonomes en termes d'entretien dans les délais les plus brefs. Toutefois, en vue de réutiliser des matériaux que l'on pourrait qualifier d'inertes initialement, le choix des milieux à reconstituer prendra en compte le potentiel asséchant des substrats mis en place.

Pour assurer une croissance normale des végétaux, les épaisseurs minimales suivantes de terre végétale sont nécessaires :

→ Surfaces enherbées : 15 cm

→ Massifs arbustifs et de lisière : 30/40 cm

→ Massifs forestiers : 50/60 cm

➔ Effet brut positif relatif à la renaturation des espaces désimperméabilisés

ii.2.2 Réduction de la lumière émise sur le site

Description de l'effet

Le passage en flux libre est à l'origine d'une suppression de l'éclairage sur le site lié à la déconstruction des barrières de péage (source de lumière) et la restructuration de la section courante. Ainsi, le projet réduit les effets du dérangement de la faune par la pollution lumineuse en phase exploitation.

Les éclairages restants sur le site de Chambourcy suivront des préconisations d'éclairage afin de limiter le dérangement des espèces. Les mesures à mettre en place sont les suivantes :

→ Choix des lampes :

- Utiliser des lampes peu polluantes : préférer les lampes LED orangées ou ambrées. Éviter l'usage de lampes à vapeur de mercure haute pression ou à iodure métallique. Proposition de mesures curatives, en cas de pollution :
- Utiliser des lampes dont la longueur d'onde est inférieure à 575 nm (telles que des lampes Sodium à Basse Pression ou bien des LEDs Ambrées à spectre étroit).
- Tonalité de lumière : choisir des lampes de couleurs inférieures à 2 500 K (tonalités moins impactantees pour la faune).

→ Orientation de l'éclairage :

- Éviter toute diffusion de lumière vers le ciel : munir toutes les sources lumineuses de système (réflecteurs notamment) renvoyant la lumière vers le bas (éclairage directionnel – angle de 70° orienté vers le sol par exemple.

➔ Effet positif relatif à l'éclairage

iii Invasives

iii.1 Phase travaux

iii.1.1 Propagation d'espèces invasives

Description de l'effet brut

Les travaux peuvent être des vecteurs de propagation des espèces exotiques envahissantes.

Le diagnostic a mis en évidence la présence de 4 espèces exotiques envahissantes. Les aménagements sont de taille limitée et en partie sur la plateforme autoroutière. De plus, le

Figure 38 : Localisation des portiques par rapport aux plantes exotiques envahissantes présentes recensées par Biotope, source : Biotope, 2022

portique au Sud n'est pas implanté dans des zones où sont présentes des plantes exotiques envahissantes. Le portique le plus au Nord est en partie localisé sur une zone repérée comme présentant des plantes exotiques envahissantes (cf figure ci-après).

➔ Effet brut faible relatif aux invasives

Description des mesures

Les mesures de gestion des espèces exotiques envahissantes sont définies dans la Notice Environnement. Elles auront vocation à supprimer les pieds présents au niveau des zones d'aménagement des ZAT et des portiques.

De manière générale, les mesures suivantes seront appliquées (liste non exhaustive) :

→ Limitation au maximum d'apport de terre étrangère au site

→ Destruction des pieds des plantes invasives détectés avant travaux et éviter une contamination par les engins de chantier.

→ Evacuation vers une filière adaptée avec garantie de la traçabilité

→ Assurer la propreté des engins et des outils utilisés pendant le chantier afin de limiter la propagation des boutures et des graines (nettoyage des roues avant la sortie du site).

→ Demander le nettoyage des chaussures à l'eau des intervenants avant de quitter le site

→ Garantir un enherbement rapide des milieux nus permis par les aménagements paysagers permettra d'éviter l'apparition de nouveaux pieds.

Effets résiduels

Les mesures mises en place pour la gestion des espèces invasives permettent de réduire suffisamment les effets bruts indiqués

➔ Effet résiduel négligeable relatif aux plantes invasives

4.2.3.3 Milieu humain

i Emissions de polluants

i.1 Phase exploitation

i.1.1 Emissions de polluants

Description de l'effet

Au niveau du diffuseur de Chambourcy, les émissions de l'ensemble des polluants diminuent à la suite de la mise en place du passage en flux libre y compris le CO_2 et le NO_2.

Il en est de même pour le CO, dont les émissions diminuent également du fait de l'augmentation de la vitesse moyenne restant en-dessous de 110 km/h au niveau des bretelles du diffuseur.

Les gains d'émission de polluants à la suite au passage en flux libre au niveau du diffuseur de Buchelay sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 33 : Récapitulatif des gains d'émissions de polluants au niveau du **diffuseur** de Chambourcy , source: fluidyn, 2022

Emissions	Unité	Chambourcy	Interprétation concernant les émissions
CO	Kg/an	131	Diminution
NOx	Kg/an	147	Diminution
NMVOC	Kg/an	18	Diminution
Cr	Kg/an	0,0025	Diminution
Ni	Kg/an	0,0010	Diminution
As	Kg/an	0,0001	Diminution
SO_2	Kg/an	5,5	Diminution
CO_2	T/an	48	Diminution
Benzo-a-Pyrène	Kg/an	0,0010	Diminution
Benzène	Kg/an	18	Diminution
Butadiène	Kg/an	0,20	Diminution
PM 2.5 total	Kg/an	5,9	Diminution
PM 10 total	Kg/an	8,7	Diminution

➔ Effet positif relatif aux émissions de polluants

i Ondes électromagnétiques

i.2 Phase exploitation

Description de l'effet

La suppression des barrières de péages et des installations associées entraine une réduction des émissions d'ondes électromagnétiques sur le site. En phase exploitation, le nombre d'appareils émetteurs d'ondes sera réduit par rapport à ceux existant actuellement sur les gares de péages.

De plus, il est à noter que les véhicules ne seront que de passage sous ces portiques au lieu d'être à l'arrêt au niveau des gares de péages et donc l'exposition aux ondes est moindre en comparaison à la situation actuelle.

➔ Effet positif relatif aux émissions d'ondes électromagnétiques

4.2.3.4 Paysage et Patrimoine

i Patrimoine culturel

i.1 Altération d'un monument historique classé

Description de l'effet

Le projet est localisé dans le périmètre de protection de la Porte de Chambourcy, classé au titre des monuments historiques par décret du 18 janvier 1943. Les travaux comme l'exploitation peuvent dénaturer l'identité d'un site.

Les aménagements sont en bordure de périmètre de protection et le contexte reste déjà très marqué par des infrastructures de transports comme illustré ci-après.

Figure 39 : Vue de la porte de Chambourcy de l'A13, source : Google

➔ **Effet négligeable relatif au patrimoine culturel – monument historique**

Description des mesures

L'insertion paysagère des aménagements en partie concernés par le cône du périmètre de protection du monument historique sera visée par l'Architecte des Bâtiments de France dans la cadre de la déclaration préalable d'urbanisme.

Effets résiduels

➔ **Effet résiduel négligeable relatif au patrimoine culturel – monument historique**

ii Synthèse des effets/mesures du site

Les enjeux sur le site de Chambourcy concernent les eaux souterraines la faune et la flore par la présence potentielle d'espèces patrimoniales dans un contexte artificialisé et le patrimoine culturel par la présence d'un périmètre de protection de monument historique.

Les effets bruts apportés par le projet sont au maximum modérés et principalement faibles ou négligeables qui, avec les mesures d'évitement/réduction, conduisent à des effets résiduels globalement négligeables sur l'ensemble du site.

A noter, des effets positifs sur des thématiques à enjeu provenant de :

→ **L'effet de la désimperméabilisation des surfaces de l'impluvium et donc une réduction des surfaces récoltant des eaux polluées**

→ **La renaturation des espaces désimperméabilisés avec la mise en place d'aménagements paysagers apportant une plus-value écologique au site.**

→ **L'amélioration de la qualité de l'air par le gain des émissions de polluants dû à une fluidification du trafic sans arrêt à la gare de péage et une vitesse constante.**

→ **La réduction des expositions aux ondes électro-magnétiques**

→ **La suppression de l'éclairage des gares de péage**

Le tableau ci-dessous regroupe les effets et mesures des aménagements relatifs au site de Chambourcy.

Les légendes sont rappelées ci-dessous :

Tableau 34 : Rappel de la légende

Enjeux	Effets
	Positif
Non concerné	Pas d'effet
Pas d'enjeu	Négligeable
Faible	Faible
Modéré	Modéré
Fort	Fort

Tableau 35 : Récapitulatif des effets et mesures pour le site de Chambourcy

Thématique	Sous-thématique	Niveau d'enjeu	Niveau d'effet brut	Mesures	Niveau d'effet résiduel
Milieu physique	Géologie	Pas de niveau d'enjeu associé - Thématique prise en compte dans la conception	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Eaux superficielles	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Eaux souterraines	Enjeu modéré - ZRE sans déséquilibre	Pas d'effet brut- Pas d'interaction prévue avec la nappe du fait de la distance de cette dernière à la surface et de la profondeur des fondations/ Pas de prélèvements prévus	**Mesures préventives** Mise en œuvre par l'entreprise d'un PAE Mise en place de procédures de prévention et de politique de gestion des pollutions accidentelles Mise en place du système d'assainissement provisoire avant le terrassement	Pas d'effet résiduel
	Eaux souterraines – Imperméabilisation / désimperméabilisation	Thématique non présente dans l'état initial	**Réduction de la surface imperméabilisée et des volumes de ruissellement**		
	Risques naturels –inondations	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Risques naturels – risque mouvement de terrain	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Risques naturels – risque d'effondrement de cavités souterraines	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Risques naturels – risque sismique	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Risques naturels – retrait gonflement des argiles, niveau d'aléa	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
Milieu naturel	Espaces écologiques	Enjeu faible- ZNIEFF 2 à proximité	Pas d'effet brut	Aucune mesure	Pas d'effet résiduel
	Habitats, faune et flore	Enjeu modéré à faible selon évaluation Biotope	Effet faible - Implantation localisée du projet dans un contexte très artificialisé où les habitats anthropisés présentent un intérêt limité pour la biodiversité.	Phase travaux : Balisage des zones sensibles Adaptation du calendrier de travaux Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue Procédures pour limiter les pollutions en phase travaux Gestion différenciée de la végétation Suivi écologique post-chantier Plan lumière adapté	Négligeable
	Aménagements paysagers et écologiques des secteurs désimperméabilisés	Thématique non présente dans l'état initial	**Surface imperméabilisée redonnée à la nature** **Aménagements paysagers intégrant des aménagements écologiques**		

Thématique	Sous-thématique	Niveau d'enjeu	Niveau d'effet brut	Mesures	Niveau d'effet résiduel
			Choix des associations végétales adaptées au contexte local et au sol reconstituées		
	Eclairage des gares de péages	Thématique non présente dans l'état initial	**Suppression de l'éclairage des zones de gares de péage**		
	Invasives	Enjeu modéré - présence de plantes invasives sur des surfaces limitées	Faible – portique au Nord au niveau de plantes exotiques envahissantes	Limitation au maximum d'apport de terre étrangère au site Destruction des pieds des plantes invasives détectés avant travaux et éviter une contamination par les engins de chantier. Assurer la propreté des engins et des outils utilisés pendant le chantier afin de limiter la propagation des boutures et des graines (nettoyage des roues avant la sortie du site). Demander le nettoyage des chaussures à l'eau des intervenants avant de quitter le site Garantir un enherbement rapide des milieux nus permis par les aménagements paysagers permettra d'éviter l'apparition de nouveaux pieds.	Négligeable
	Continuités écologiques	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Zones humides	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
Milieu humain	Risques technologiques liés aux ICPE, aux sites SEVESO et aux transports de matières dangereuses	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Sites et sols pollués	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Ambiance sonore	Pas d'enjeu - Habitations à plus de 300 m du site	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Qualité de l'air	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Emissions de polluants	Thématique non présente dans l'état initial	**Réduction globale des émissions en polluants**		
	Ondes électromagnétiques	Thématique non présente dans l'état initial	**Réduction de l'exposition aux ondes électromagnétiques**		
	Infrastructures/déplacements	Thématique descriptive – pas de niveau d'enjeu associé	Non concerné	Non concerné	Non concerné
Paysage et patrimoine	Paysage	Pas d'enjeu - Paysage hétérogène marqué par les infrastructures de transport	Non concerné	Non concerné	Non concerné

Thématique	Sous-thématique	Niveau d'enjeu	Niveau d'effet brut	Mesures	Niveau d'effet résiduel
	Patrimoine culturel - Monument historique, site inscrit et classé, ZPPAUP (AMVAP), Secteur sauvegardé	Enjeu fort - Dans le zonage d'un monument historique – Porte de Chambourcy	Effet brut négligeable - Contexte déjà marqué par l'A14	Prise en compte des prescriptions de l'ABF pour insertion paysagère des travaux	Négligeable
	Patrimoine archéologique	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné

4.3 BPV de Buchelay

4.3.1 Présentation du site

4.3.1.1 Localisation du site

La barrière de péage de Buchelay est située au PR 47+940 de l'autoroute A13 (Paris-Caen).

Le site est localisé sur la commune de Buchelay dans les Yvelines (78) à proximité avec le diffuseur n°13 « Mantes Ouest » au droit du site et le diffuseur n°12 « Mantes Est » situé à 600 m du site côté Paris.

Il s'agit d'une Barrière de péage pleine voie en système ouvert constituée de 11 voies de péages par sens de circulation.

La BPV de Buchelay est localisée sur la carte ci-dessous.

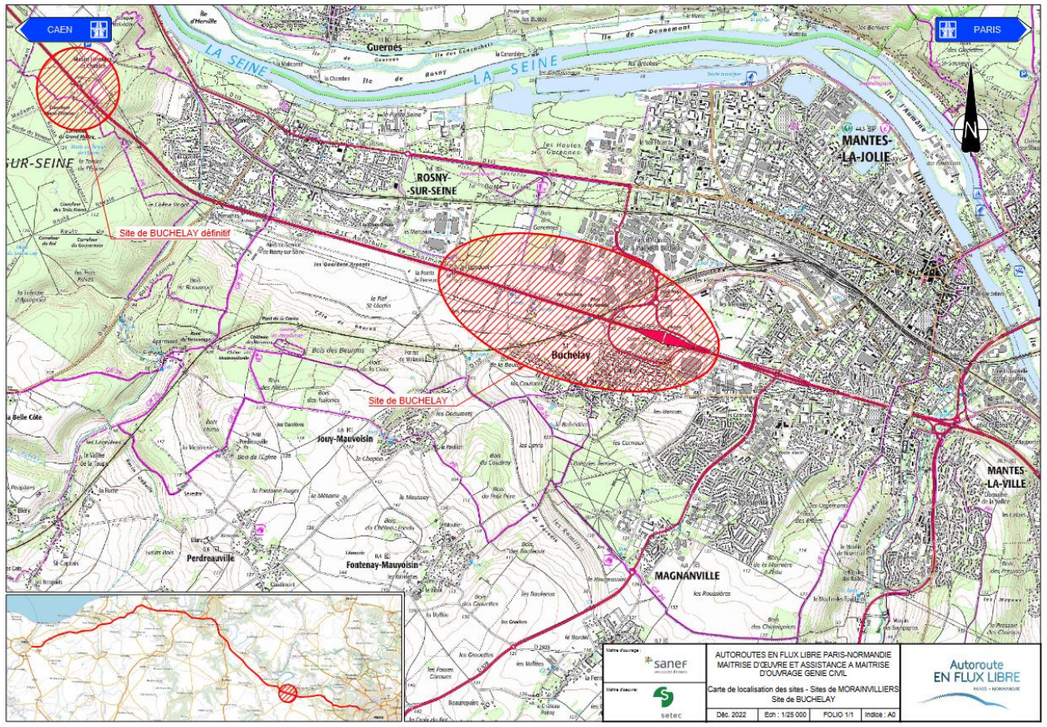


Figure 40 : Plan de situation de la BPV de Buchelay, source : setec international

4.3.1.2 Rappel des travaux prévus sur la BPV de Buchelay

Les différents travaux prévus sur le site de Buchelay sont les suivants :

→ Mise en place du portique flux libre en section courante, y compris locaux techniques et ZAT pour accès

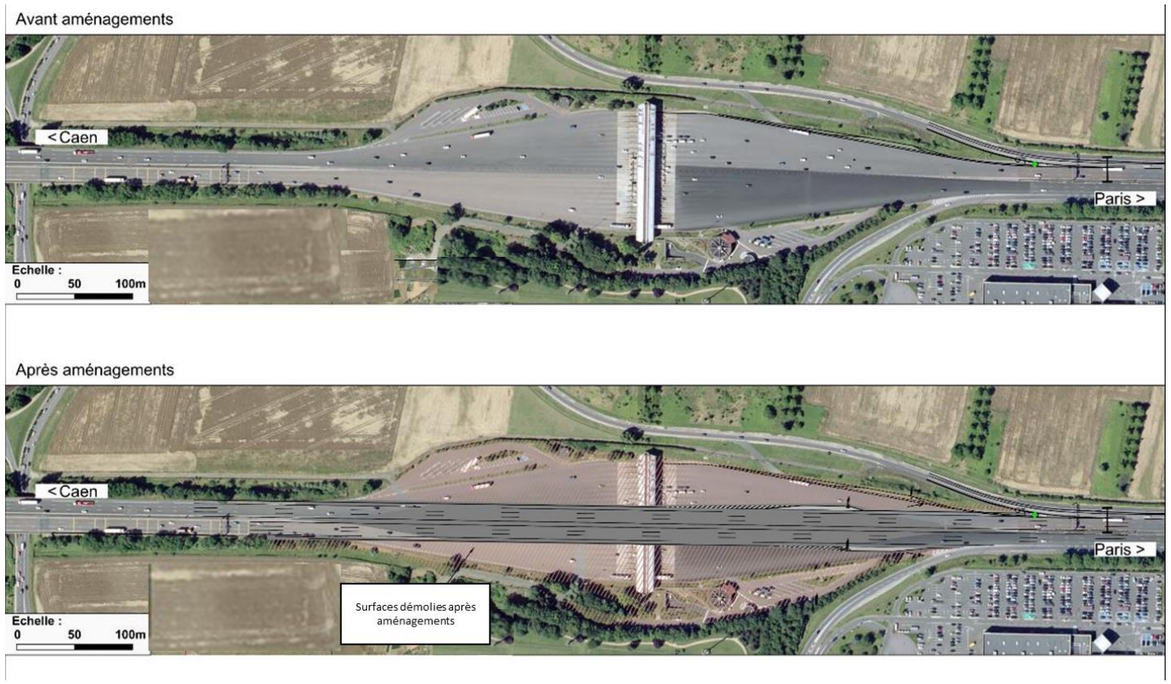
→ Démolition du péage

→ Mise en place de la continuité en section courante

→ Démolition des haltes péage et report des places PL vers les aires de service voisines

→ Renaturation d'une partie des surfaces de chaussées déconstruites

→ Mise en conformité de la section courante de part et d'autre de la BPV (assainissement, couche de roulement, dispositifs de retenue et de signalisation, PAU)



Zones hachurées = zones déconstruites et en partie désimperméabilisées

Figure 41 : Aménagements prévus sur la BPV de Buchelay, source : DDP

4.3.2 Etat initial

4.3.2.1 Milieu physique

i ***Géologie***

Les formations géologiques présentes au droit du site sont des alluvions anciennes constituées de sables et de galets.

D'une manière générale, le contexte géotechnique n'apparaît pas contraignant au niveau de la zone d'étude étant donné qu'elle est essentiellement sur des plateformes existantes.

➔ Pas d'enjeu associé - donnée descriptive

ii Eaux superficielles

ii.1 Cours d'eau

Il n'y a pas de cours d'eau à moins de 50 m du site.

➔ Pas d'enjeu relatif aux eaux superficielles

ii.2 Gestion des eaux pluviales

ii.2.1 Identification des impluviums routiers

La zone d'étude de la BPV de Buchelay s'étend sur 2 zones présentées sur la figure ci-dessous :

→ La zone 1 correspond aux aménagements de la BPV et des refuges PAU

→ La zone 2 correspond à l'installation du portique flux libre

Figure 42 : Localisation de la zone d'étude sur la BPV de Buchelay

La zone 1, correspondant à la BPV de Buchelay, est divisée en quatre impluviums. La figure ci-contre identifie les quatre impluviums et leur exutoire.

Le réseau d'assainissement existant collecte les eaux des quatre impluviums majoritairement par des avaloirs ou des caniveaux en « U » reliés à un réseau enterré. Ces eaux sont ensuite acheminées vers des bassins de rétention BR 48.0, BR 48.7 et BR 48.3 respectivement pour les impluviums 1, 2, 3. Il semblerait que les eaux collectées sur l'impluvium 4 rejoignent le réseau hydraulique de la RD 10 sans écrêtement ni traitement au préalable.

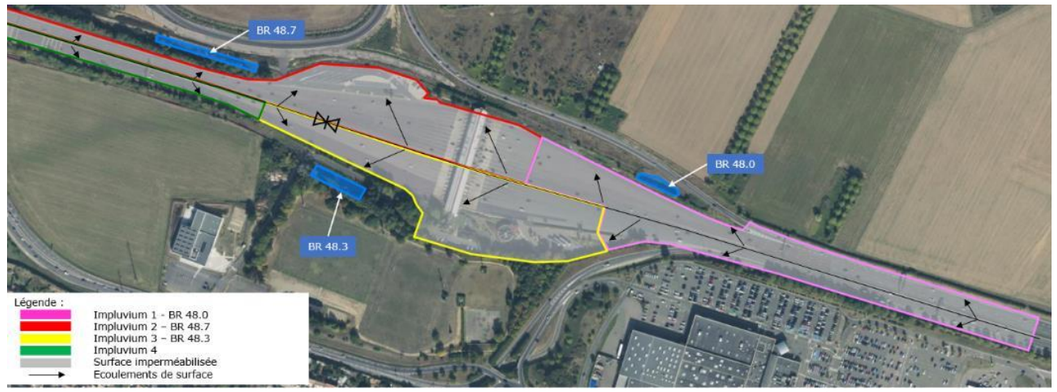


Figure 43 : Impluvium au droit de la zone 1 de la BPV de Buchelay , source : Géoportail

L'impluvium de la zone 2 correspond à l'impluvium 6 selon la figure ci-dessous. Cet impluvium a été délimité uniquement sur la base du nivellement de la plateforme sans tenir compte d'éventuels rejets en amont du bassin BR 52.8. Il conviendra de vérifier que l'ensemble de cet impluvium est bien acheminé vers ce bassin pour les phases d'études ultérieures.

Figure 44 : Impluvium au droit de la Zone 2 du portique de Buchelay , source : Géoportail

➔ Pas d'enjeu associé- thématique descriptive

iii Eaux souterraines

iii.1 Préservation de la qualité des eaux souterraines

La masse d'eau souterraine de la Craie et Tertiaire du Mantois à l'Hurepoix (FRHG102) englobe la zone d'étude de la BPV de Buchelay.

Les états actuels et les objectifs de la masse d'eau souterraine FRHG102 sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 36: Etats actuels et objectifs de la masse d'eau souterraine (FRHG102) , source : SIGES Seine Normandie

Etat quantitatif actuel	BON	Objectif état quantitatif	Bon Etat 2015
Etat chimique actuel	MEDIOCRE	Objectif état chimique	Bon Etat 2027

Le bon état chimique est à atteindre pour 2027.

iii.2 Préservation de la quantité des eaux souterraines

L'aménagement se situe dans la ZRE de l'Albien, qui s'étend sur les huit départements d'Ile-de-France sur 15 au total, jusqu'au département de l'Eure. Cette masse d'eau souterraine présente un bon équilibre quantitatif.

Le fait que le site soit en ZRE impose des prescriptions plus strictes concernant les prélèvements.

iii.3 Usage des eaux souterraines

Les travaux d'aménagement de la BPV sont localisés dans le périmètre de protection rapproché (PPR) des captages AEP du champ captant de Rosny-Buchelay (servitude d'utilité publique du PLU de Buchelay). L'arrêté du 25 avril 2016 définissant le périmètre de protection du champ captant de Rosny-Buchelay identifie trois forages localisés suivant un alignement Est/Ouest le long de l'autoroute A13 sur environ 3000 m de long sur la commune de Buchelay (P1, P2, PGR). Les refuges PAU sont localisés dans le périmètre de protection immédiat (PPI) de ces captages. La zone d'implantation du portique n'est pas dans la zone de PPR de captages.

Les captages et leur PPR ainsi que les zones de travaux sont localisés sur la carte ci-dessous.

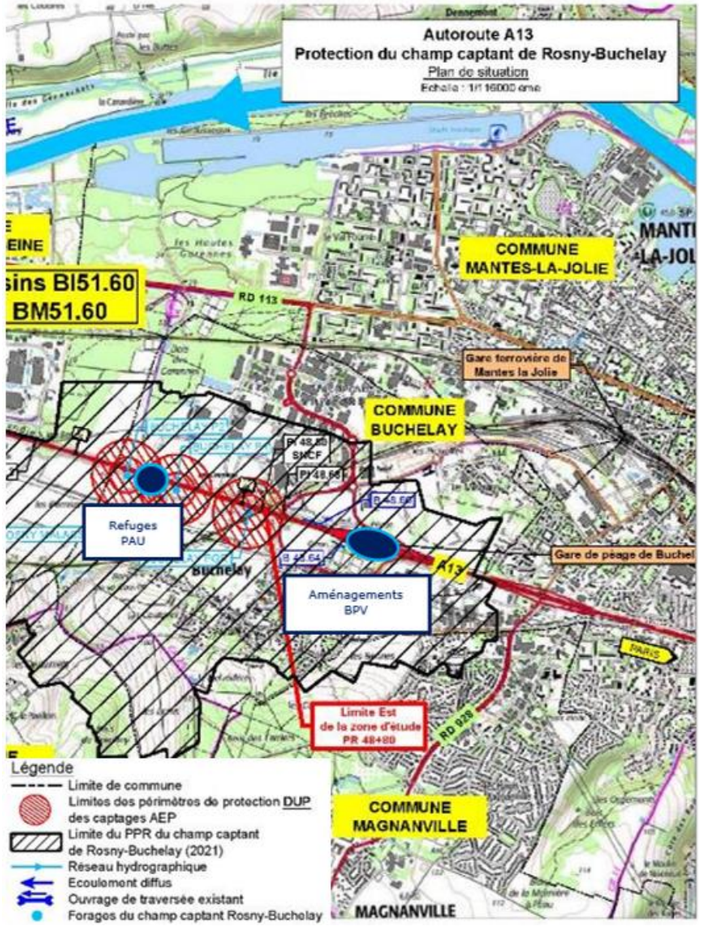


Figure 45 : Positionnement des zones travaux par rapport aux trois forages, source : INGEROP, dossier de déclaration du champ captant

iii.4 Risque de remontée de nappe

La nappe se situe entre 12 at 15 m de profondeur par rapport au terrain naturel (TN).

La BPV de Buchelay ainsi que le portique ne sont pas situés sur une zone sensible au risque d'inondation par remontée de nappe. La zone du PAU est dans une zone de potentielle remontée de nappes.

➔ Enjeu fort relatif au eaux souterraines

iv Risques naturels

iv.1 Inondations

Le site ne présente pas de risque d'inondation.

➔ Pas d'enjeu relatif aux inondations

iv.2 Mouvements de terrain

Le site ne présente pas de mouvements de terrain.

➔ Pas d'enjeu relatif aux mouvements de terrain

iv.3 Cavités souterraines

Le site ne présente pas de risque lié aux cavités souterraines.

➔ Pas d'enjeu relatif aux cavités souterraines

iv.4 Séismes

Le risque sismique est de niveau très faible (niveau 1 sur 5) pour le site.

➔ Pas d'enjeu relatif au risque sismique

iv.5 Retrait-gonflements des sols argileux

Le site n'est pas situé sur une zone sujette au risque de retrait et de gonflement des argiles.

➔ Pas d'enjeu relatif aux mouvements de terrain

4.3.2.2 Milieu naturel

i Espaces réglementés

L'emprise du portique est située au droit d'une ZNIEFF de type II, d'un site Natura 2000 directive oiseaux « Boucles de Moisson, de Guernes et de Rosny. La localisation de la zone d'étude par rapport à ces zonages est indiquée ci-dessous :

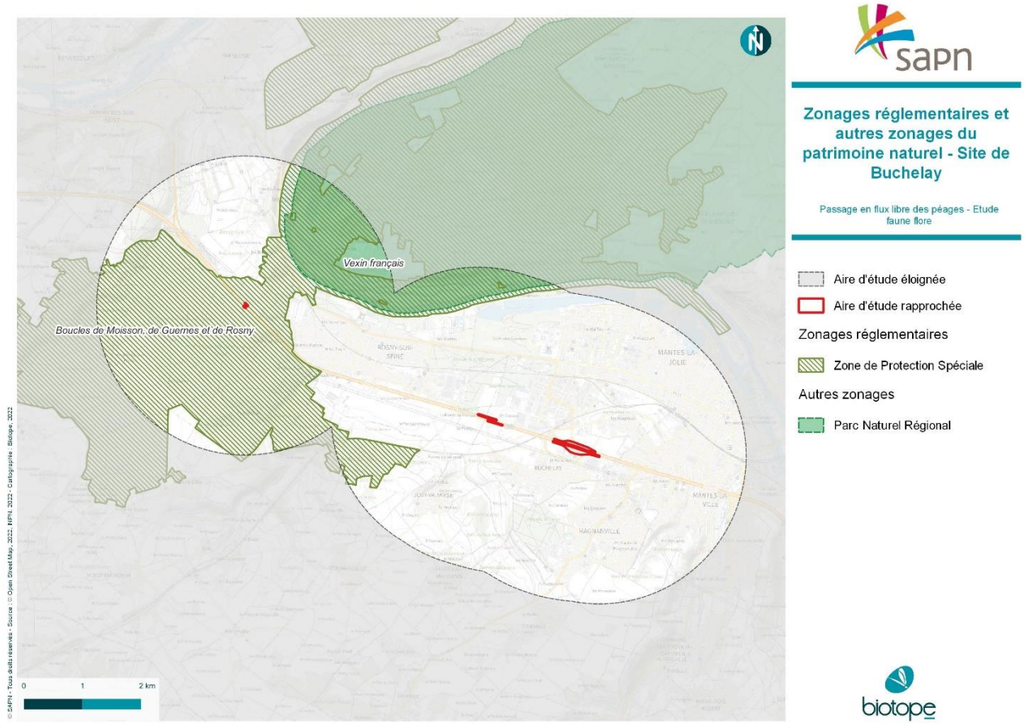


Figure 46 : Espaces réglementés à proximité du site de Buchelay

La zone d'étude rapprochée est à proximité de certains zonages comme indiqué dans le tableau ci-dessous.

Tableau 37 : Distances des espaces réglementés au site de Buchelay

Type de zonage	Code	Intitulé	Distance à l'aire d'étude rapprochée
Zonages d'inventaires			
ZNIEFF1	110020385	Coteau des Larris à Buchelay	1,0 km
ZNIEFF1	110001329	Bois de Rolleboise	0,4 km
ZNIEFF1	110620089	Domaine de Flicourt	1,8 km
ZNIEFF1	110020324	Vallon boise des prés, en forêt de Rosny	1,7 km
ZNIEFF1	110001331	Pelouse de la vallée des prés	1,8 km
ZNIEFF2	110001330	Forêt de Rosny	1,6 km
ZNIEFF2	110001333	Boucle de Guernes-Moisson	1,5 km
ZNIEFF2	110030072	Plateau de Longnes	2,2 km
ZICO		Boucle de Moisson	1,0 km
Autres zonages			
Parc naturel régional	FR8000030	Vexin français	1,0 km

Type de zonage	Code	Intitulé	Distance à l'aire d'étude rapprochée	Vie administrative
Sites Natura 2000				
ZPS	FR1112012	Boucles de Moisson, de Guernes et de Rosny	Intercepté	Date d'enregistrement comme ZPS : 25/04/2006 DOCOB : validé en 2010 Opérateur/Animateur : Agence des espaces verts de la Région Ile de France.

➔ Enjeu fort relatif aux espaces réglementés

ii Habitat, flore et faune

Pré-diagnostic

Le pré-diagnostic de Biotope met en évidence les éléments remarquables avérés ou potentiels suivants au niveau du site :

→ Les milieux en présence sur la zone d'étude sont les suivants

- *Prairies, bandes herbacées et bermes routières – enjeu moyen*
- *Fourrés arbustifs et bandes arborées – enjeu moyen*
- *Milieux aquatiques – enjeu moyen*
- *Milieux anthropisés – enjeu nul*

→ Enjeux écologiques potentiels moyens pour les groupes des amphibiens et oiseaux.

→ Présence avérée et potentielle d'espèces protégées pour les groupes biologiques des insectes, amphibiens, des reptiles, des oiseaux et des mammifères.

Tableau 38: Niveau d'enjeu selon les groupes biologiques (Source: Biotope, 2021)

Groupe biologique	Éléments biologiques remarquables	Enjeu écologique potentiel
Insectes	Éléments avérés : 1 espèce protégée régionalement observées sur le site, l'Écaille chinée et la Mante religieuse. Éléments potentiels : pas d'autres espèces remarquables pressenties d'après la bibliographie et les milieux observés.	Faible
Amphibiens	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : site de reproduction potentiel au niveau d'un bassin de rétention, habitats d'estivage et d'hivernage à proximité	Moyen
Reptiles	Éléments avérés : 1 Lacertidae indéterminé observé sur le site, dans un habitat favorable au Lézard des murailles. Éléments potentiels : habitats potentiels pour le Lézard des murailles et l'Orvet fragile	Faible
	Éléments avérés : 6 espèces protégées dont 3 patrimoniales en tant que nicheuses (Bergeronnette grise, Chardonneret élégant, Mésange bleue, Moineau domestique, Pinson des arbres, Rougegorge familier) Présence de nids d'oiseaux au niveau de l'agence Télépéage. Éléments potentiels : espèces remarquables des milieux ouverts, semi-ouvert, arborés et arbustifs, anthropiques.	Moyen
Mammifères (incluant les chiroptères)	Éléments avérés : 1 espèce patrimoniale a été observée sur le site, le Lapin de Garenne. Éléments potentiels : habitats potentiels pour le Hérisson d'Europe et l'Ecureuil roux (INPN donnée la plus récente en 2019). Transit et alimentation des chiroptères (absence de gîte au niveau des auvents des péages).	Faible

Le pré-diagnostic écologique conclut qu'il est nécessaire de réaliser des études complémentaires écologiques des milieux naturels, de la flore et de la faune sur l'ensemble du site.

Inventaires faune-flore complémentaires

Les conclusions des inventaires complémentaires de Biotope sont regroupées dans le tableau ci-après.

Tableau 39 : Récapitulatif des conclusions des études complémentaires de Biotope, source : Biotope, 2022

Thématique	Éléments biologiques remarquables	Enjeu écologique
Habitats	A proximité des gares de péage et dans un contexte routier, l'aire d'étude rapprochée est principalement composée d'habitats anthropisés. Au regard de ces différents éléments, l'aire d'étude rapprochée constitue un enjeu faible à négligeable. 144 espèces floristiques ont été identifiées au sein de l'aire d'étude immédiate Aucune espèce patrimoniale ou protégée a été identifié sur l'aire d'étude rapprochée Les enjeux floristiques sont nuls sur l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée.	Faible
Insectes	L'expertise conclut à la présence sur l'aire d'étude rapprochée et à ses abords de 47 espèces d'insectes. Parmi les espèces recensées, 8 espèces sont protégées au niveau régional et 2 sont d'intérêt communautaire : le Lucane cerf-volant. La protection régionale s'applique aux individus pour les espèces listées à l'article 1. Les espèces recensées accomplissent leur cycle biologique complet sur l'aire d'étude rapprochée. Les milieux ouverts herbacés et semi-ouverts accueillent la majeure partie des orthoptères et des lépidoptères diurnes, un nombre d'espèces plus réduit étant lié aux milieux arborés et arbustifs pour les groupes étudiés. Parmi les espèces recensées, 7 espèces sont patrimoniales (considérées comme rares, menacées ou proches de l'être). Les insectes représentent un enjeu écologique fort sur l'aire d'étude rapprochée, localisé sur plusieurs secteurs de friches. Du fait de la présence d'espèces protégées, les insectes représentent une contrainte règlementaire potentielle (protection des individus).	Fort
Amphibiens	L'expertise conclut à la présence sur l'aire d'étude rapprochée et à ses abords d'une espèce d'amphibiens. Parmi les espèces recensées, une espèce est protégée au niveau national. La protection nationale s'applique aux individus et aux habitats de reproduction/repos pour les espèces listées à l'article 2, aux individus pour les espèces listées à l'article 3, aux individus de façon partielle (protection contre la mutilation) pour les espèces listées à l'article 4. L'espèce recensée n'accomplit pas son cycle biologique complet sur l'aire d'étude rapprochée. Le bassin artificiel au sud de la partie centrale est un site de reproduction possible pour l'espèce. Les amphibiens représentent un enjeu écologique faible sur l'aire d'étude rapprochée.	Faible
	Du fait de la présence d'une espèce protégée, les amphibiens représentent une contrainte règlementaire potentielle (protection des individus).	
Reptiles	L'expertise conclut à la présence sur l'aire d'étude rapprochée et à ses abords de 6 espèces de reptiles. Parmi les espèces recensées, 6 espèces sont protégées au niveau national et aucune n'est d'intérêt communautaire. La protection nationale s'applique aux individus et aux habitats de reproduction/repos pour les espèces listées à l'article 2, aux individus pour les espèces listées à l'article 3. Les espèces recensées accomplissent leur cycle biologique complet sur l'aire d'étude rapprochée. Les milieux arborés et arbustifs, leurs lisières et les zones semi-ouvertes constituent les principaux habitats favorables à ce groupe sur l'aire d'étude rapprochée, ainsi que certaines zones artificialisées pour le Lézard des murailles. Parmi les espèces recensées, 1 espèce est patrimoniale (considérée comme rare, menacée ou proche de l'être) : la Vipère péliade. **Les reptiles représentent un enjeu écologique fort sur l'aire d'étude rapprochée, localisé au niveau du tronçon ouest.** Du fait de la présence d'espèces protégées, les reptiles représentent une contrainte règlementaire potentielle (protection des individus et des habitats de reproduction/repos).	Fort
Oiseaux – en période de nidification	L'expertise conclut à la présence sur l'aire d'étude rapprochée et à ses abords de 34 espèces d'oiseaux en période de nidification. Parmi les espèces recensées, 29 espèces sont protégées au niveau national et 1 est d'intérêt communautaire. La protection nationale s'applique aux individus et aux habitats de reproduction/repos pour les espèces listées à l'article 3, aux individus pour les espèces listées à l'article 4. Les espèces nicheuses sur l'aire d'étude rapprochée et à ses abords se répartissent dans les cortèges des milieux arborés et arbustifs (19 espèces), semi-ouverts (4 espèces), ouverts (2 espèces) et anthropiques (2 espèces). Parmi les espèces recensées, 6 espèces nicheuses sont patrimoniales (considérées comme rares, menacées ou proches de l'être). Les milieux ouverts cultivés, herbacés et les milieux arbustifs constituent des zones de reproduction possible pour 4 espèces patrimoniales. Les oiseaux en période de nidification représentent un enjeu écologique fort sur l'aire d'étude rapprochée localisé principalement sur les cultures, les prairies ou les milieux arbustifs. Aucun nid n'a été inventorié dans les auvents de la barrière pleine voie du site du péage de Buchelay. La structure de l'ouvrage en métal n'offre pas ou peu d'anfractuosité permettant le passage des oiseaux. Du fait de la présence d'espèces protégées, les oiseaux en période de nidification représentent une contrainte règlementaire potentielle (protection des individus et des habitats de reproduction/repos).	Fort

Thématique	Éléments biologiques remarquables	Enjeu écologique
Mammifères (hors chiroptères)	L'expertise conclut à la présence sur l'aire d'étude rapprochée et à ses abords de 6 espèces de mammifères (hors chiroptères). Parmi les espèces recensées, 2 espèces sont protégées au niveau national. La protection nationale s'applique aux individus et aux habitats de reproduction/repos pour les espèces listées aux articles 2 Les espèces recensées accomplissent l'ensemble de leur cycle biologique complet sur l'aire d'étude rapprochée. Elles sont liées au milieux boisés, semi-ouverts ou sont ubiquistes. Parmi les espèces recensées, 1 espèce est patrimoniale (considérées comme rares, menacées ou proches de l'être) : le Lapin de Garenne. Il s'agit toutefois d'une espèce commune et non menacée en Haute-Normandie. Les mammifères (hors chiroptères) représentent un enjeu écologique faible sur l'aire d'étude rapprochée. Du fait de la présence d'espèces protégées, les mammifères (hors chiroptères) représentent une contrainte règlementaire potentielle (protection des individus et des habitats de reproduction/repos).	Faible
Chiroptères	Treize espèces de chiroptères sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée, parmi lesquelles huit remarquables. Les principaux secteurs à enjeux au sein de l'aire d'étude rapprochée concernent les lisières des boisements et linéaires de haies favorables pour l'alimentation ainsi que pour les déplacements des chauves-souris. Les milieux boisés et bassin de rétention au point S4 sont favorables pour la chasse des espèces des milieux ouverts (Noctule commune et Pipistrelles). Toutes ces espèces sont protégées. Au regard de ces différents éléments, l'aire d'étude rapprochée présente un intérêt considéré comme moyen à fort pour les chiroptères.	Fort

iii Invasives

Aucune espèce végétale exotique envahissante n'a été observée lors du pré-diagnostic.

Suite aux inventaires complémentaires flore, 4 espèces végétales d'origine exotique à caractère envahissant ont été recensée sur l'aire d'étude rapprochée.

→ Erable sycomore (Acer pseudoplatanus L., 1753),

→ Aster annuel (Erigeron annuus (L.) Desf. [1804])

→ Robinier faux acacia (Robinia pseudoacacia L. [1753]),

→ Senéçon du cap (Senecio inaequidensDC. [1838])

➔ Enjeu modéré relatif aux invasives

iv Continuités écologiques

Le schéma de trame verte et bleue est inclus dans le SDRIF (Schéma Directeur de la Région Ile-de-France), qui a été adopté par la Région en 2013 et approuvé par décret en Conseil d'Etat le 27 décembre 2013.

Le projet envisagé au niveau de la barrière de péage de Buchelay n'intersecte aucun réservoir de biodiversité ou corridor écologique identifié dans le SRADDET, et ne remet donc pas en cause la fonctionnalité écologique locale.

L'aire d'étude éloignée est constituée d'une part par un secteur de plaine (grandes cultures) et d'autre part d'une zone urbaine à forte densité, pauvre en biodiversité. Quelques corridors verts et bleus sont situés dans l'aire d'étude éloignée, dont une majorité de corridors fonctionnels des prairies, friches et dépendances vertes d'un continuum de sous trame bleue (présence de la Seine). Le projet envisagé au niveau du péage de Buchelay intercepte un réservoir de biodiversité identifié dans le SDRIF : La forêt de Rosny. Au regard de la faible superficie (0,26ha) et de la nature des travaux envisagés, ceci ne remet pas en cause la fonctionnalité écologique locale.

➔ Pas d'enjeu relatif aux continuités écologiques

v Zones humides

Le pré-diagnostic concluait qu'au regard du contexte du site et des données disponibles, la probabilité de présence de zones humides apparait faible à modérée. Les zones humides attendues sont de type plateau ou en lien avec le réseau hydrographique local.

Les études complémentaires menées sur le critère végétation ont montré que l'ensemble de la zone d'étude était couverte pas des habitats naturels humides pro parte ou non caractéristiques nécessitant la réalisation de sondages pédologiques. 20 sondages pédologiques ont été réalisés : tous présentent un sol non caractéristique de zone humide.

Aucune zone humide n'a été identifiée sur l'aire d'étude rapprochée à la suite de l'examen du critère Végétation et du critère Sol.

Une indétermination subsiste sur 0,51 ha qui n'ont pu être caractérisés sur les deux critères, les secteurs concernés pouvant toutefois être considérés comme vraisemblablement non humides.

➔ Pas d'enjeu relatif aux zones humides

4.3.2.3 Milieu humain

i Risques technologiques

A moins de 50 m du site d'intervention, aucune ICPE et sites SEVESO ne sont présents.

Le site n'est pas dans le zonage des Plans de Prévention des Risques.

➔ Pas d'enjeu relatif aux risques technologiques

ii Sites et sols pollués

Le site du Buchelay est situé à moins de 50 m d'un site BASIAS nommé Shell Berre (S.A. des petroles) et sur le site nommé Anthar petroles de l'atlantique (S.A). Il s'agit de deux anciennes stations-services. La présence de ces deux sites témoigne des activités industrielles passées mais ne préjuge pas de la pollution effective des sols des établissements recensés. D'autre part, aucun site BASOL n'est identifié à moins de 50 m du site de Buchelay.

Figure 47: Localisation des sites BASIAS à moins de 50 m du site projet, source : Géorisques

➔ Enjeu fort relatif aux sites et sols pollués

iii Ambiance sonore

L'ambiance sonore au niveau du site a été déterminée à partir de la réalisation de points de mesures in-situ.

Période d'intervention

Les mesures ont été effectuées du lundi 27 juin 2022 au mercredi 29 juin 2022.

Localisation des points de mesures

Les points de mesure réalisés sont repérés sur la figure ci-après :

Figure 48 : Localisation du point de mesure bruit, source : Orfea 2022

Tableau 40 : Caractéristiques du point de mesure bruit, source : Orféa 2022

LAeq dB(A)	MESURE BRUTE		MESURE RECALÉE	
	6h00-22h00	22h00-6h00	6h00-22h00	22h00-6h00
PF03	54,5	49,5	53,5	50,5
PF04ter	44,0	42,0	43,5	42,0

Résultats

Les résultats des mesures ainsi que le recalage de ces résultats sur le TMJA de 2019 sont donnés en niveau global L_{Aeq} et sont exprimés en dB(A). Tous ces niveaux sont arrondis à 0,5 dB près.

Tableau 41 : Résultats des mesures, source : Orfea, 2022

Point	Adresse	Propriétaire	Façade	Date et heure
PF03	4, impasse des Cévennes 78200 BUCHELAY	Monsieur Y.	Nord-Est	Du 28/06/2022 à 0h00 au 29/06/2022 à 0h00
PF04ter	5, impasse du Clos Bossus 78200 BUCHELAY	Madame D.	Nord-Est	Du 28/06/2022 à 0h00 au 29/06/2022 à 0h00

La mesure a été recalée pour tenir compte des trafics moyens journaliers annuels et de la vitesse pratiquée en particulier sur l'A13 (variable selon le point de mesure, en fonction de son positionnement par rapport à la BPV).

Ces niveaux sonores témoignent d'une zone d'ambiance sonore modérée telle que définie dans l'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières.

Les sources de bruit en présence dans le secteur étudié sont les suivantes :

→ A13 (source prédominante en période nocturne au point PF03 et de jour et de nuit pour le point PF04ter) ;

→ RD110 (source prédominante en période diurne au point PF03).

➔ Enjeu faible relatif à l'ambiance sonore

iv Qualité de l'air

La zone d'étude s'inscrit dans u contexte marqué par les infrastructures de transport.

La comparaison des concentrations des principaux polluants routiers mesurées au niveau du site en 2021 avec les normes françaises (valeur limite) est présentée ci-dessous :

Tableau 42 : Etat de la qualité de l'air en 2021 pour le site de Montesson (source : AIRPARIF)

Polluants	Concentration moyenne annuelle (µg/m²) ou autre critère en 2021	Valeur limite règlementaire (µg/m²)
NO2	23	25
PM10	16	40
PM2.5	10	25
O3	4 jours de dépassement	120 en moyenne sur 8h à ne pas dépasser plus de 25 jours par an en moyenne sur 3 ans
Benzène	/ (2020)	5

Les valeurs limites sont respectées pour l'ensemble des polluants sans dépassements conséquents identifiés et sans population concernée par un dépassement des valeurs règlementaires.

Les habitations et les établissements sensibles les plus proches sont situées à environ 300 m de la zone d'étude.

➔ Pas d'enjeu relatif à la qualité de l'air

v Infrastructures/Déplacements

La barrière de péage de Buchelay fait le lien avec la départementale D110. Le site est situé au niveau d'infrastructures existantes.

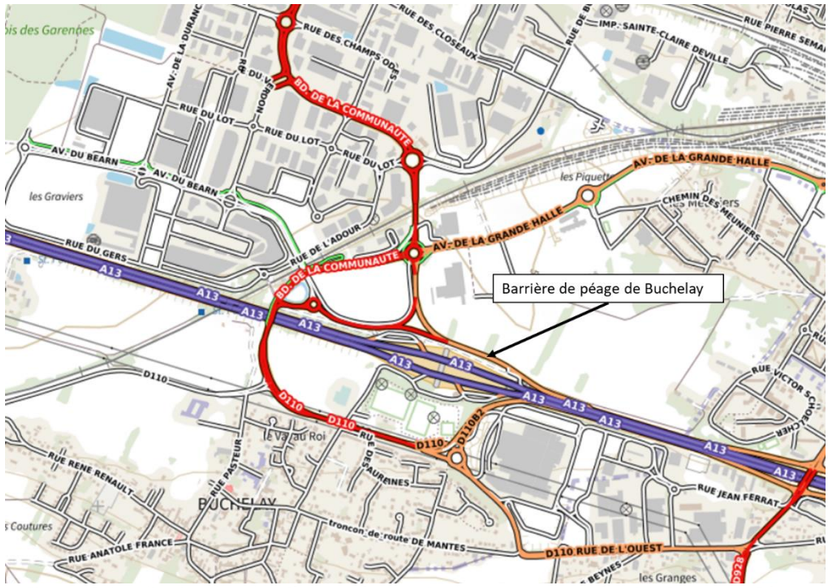


Figure 49: Localisation de la barrière de péage de Buchelay par rapport à la D110, source : Géoportail

Pas d'enjeu associé – Thématique descriptive

4.3.2.4 Paysage et patrimoine

i Paysage

La zone d'aménagement prévue se trouve à la jonction entre des zones agricoles et commerciales au Nord et à l'Est, et d'une zone d'habitation au sud. Le paysage est déjà marqué par la présence de l'A13, de la D110 et d'une voie ferrée. Il n'y a pas d'éléments remarquables dans le paysage avoisinant.

➔ Pas d'enjeu relatif au paysage

4.3.2.5 Patrimoine culturel

L'emprise du portique est située en limite extérieure du site inscrit de la forêt de Rosny.

Figure 50 : Localisation de la limite du site inscrit de la Forêt de Rosny par rapport à la zone d'étude, source : Atlas du patrimoine

➔ Enjeu fort relatif au patrimoine culturel

i Patrimoine archéologique

Au niveau de la zone d'étude, il n'y a pas de Zones de Présomption de Prescription ni d'éléments archéologiques remarquables.

➔ Pas d'enjeu relatif au patrimoine archéologique

4.3.2.6 Synthèse des enjeux du site

Le tableau ci-dessous regroupe les enjeux relevés pour le site.

La légende est pour rappel la suivante :

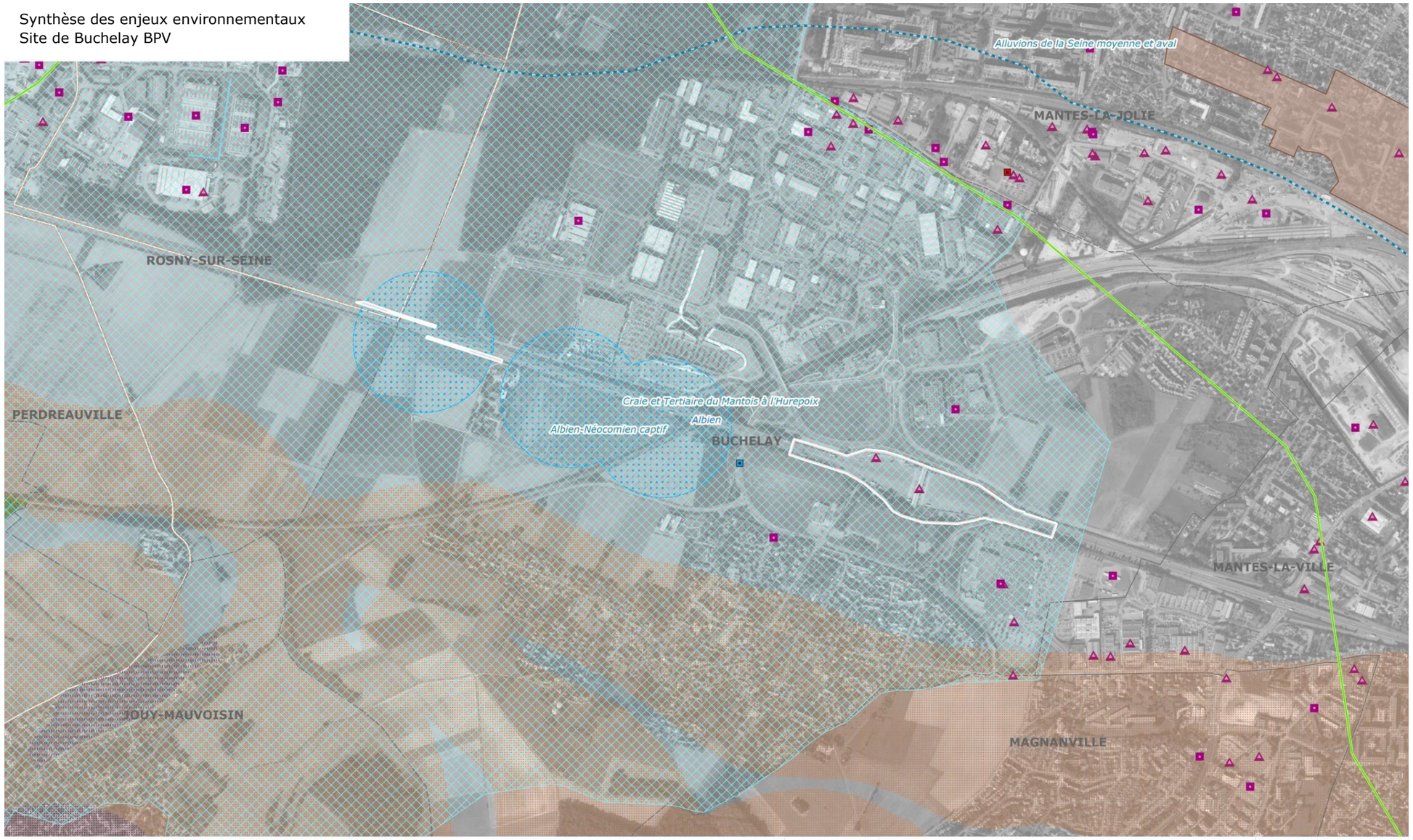
Enjeux
Non concerné
Pas d'enjeu
Faible
Modéré
Fort

Tableau 43 : Récapitulatif des enjeux pour le site de Buchelay

Thématique		Niveau d'enjeu
Milieu physique	Géologie	Pas de niveau d'enjeu associé - Thématique prise en compte dans la conception –
	Eaux superficielles	Pas d'enjeu
	Eaux souterraines	Enjeu fort - risque de remontée de nappes et périmètre de protection de captage AEP
	Risques naturels –inondations	Pas d'enjeu
	Risques naturels – risque mouvement de terrain	Pas d'enjeu
	Risques naturels – risque d'effondrement de cavités souterraines	Pas d'enjeu
	Risques naturels – risque sismique	Pas d'enjeu
	Risques naturels – retrait gonflement des argiles, niveau d'aléa	Pas d'enjeu
Milieu naturel	Espaces écologiques	Enjeu fort- Portique dans une zone N2000
	Habitats, faune et flore	Enjeu fort à faible selon évaluation Biotope
	Aménagements paysagers et écologiques des secteurs désimperméabilisés	Non concerné
	Invasives	Enjeu modéré – espèces invasives à potentiel colonisateur moyen
	Continuités écologiques	Pas d'enjeu
	Zones humides	Pas d'enjeu
Milieu humain	Risques technologiques liés aux ICPE, aux sites SEVESO et aux transports de matières dangereuses	Pas d'enjeu
	Sites et sols pollués	Enjeu fort – présence de sites et sols pollués
	Ambiance sonore	Enjeu faible – Ambiance sonore modérée
	Qualité de l'air	Pas d'enjeu
	Infrastructures/déplacements	Pas de niveau d'enjeu associé - Thématique descriptive
Paysage et patrimoine	Paysage	Pas d'enjeu
	Patrimoine culturel - Monument historique, site inscrit et classé, ZPPAUP (AMVAP), Secteur sauvegardé	Enjeu fort – Zone d'implantation du portique en limite extérieure du site inscrit
	Patrimoine archéologique	Pas d'enjeu - Pas de zonage archéologique à proximité

Les cartes des enjeux environnementaux sont présentées ci-dessous

Synthèse des enjeux environnementaux
Site de Buchelay BPV



Zone d'étude
Zone de répartition des eaux
Masses d'eau souterraines
Périmètre de captage des eaux potables
Rapproché
Eloigné
cours d'eau
Ouvrage de prélèvement en eau par type d'usage
AEP
Industrie

Site patrimoniaux remarquable
Site Inscrit
Corridor de biodiversité (SRCE)
Natura 2000 - Directive Oiseaux
Réservoir de biodiversité (SRCE)

limite communales
ICPE
Site BASIAS
PPRN
Retrait-gonflement des argiles : niveau d'aléa
Moyen
Fort

Source : IGN 2020 et 2022, INPN 2017 à 2022, Atlas des Patrimoines 2021 et 2022, Géorisques 2021 et 2022

Maître d'ouvrage
sanef
une société d'Abertis

Maître d'œuvre
setec

AUTOROUTES EN FLUX LIBRE PARIS-NORMANDIE

MAITRISE D'OEUVRE ET ASSISTANCE A MAITRISE D'OUVRAGE GENIE CIVIL

Analyse des enjeux environnementaux

Octobre 2022	Ech : 1/10 000	1/1	INDICE : A1

Autoroute EN FLUX LIBRE PARIS - NORMANDIE

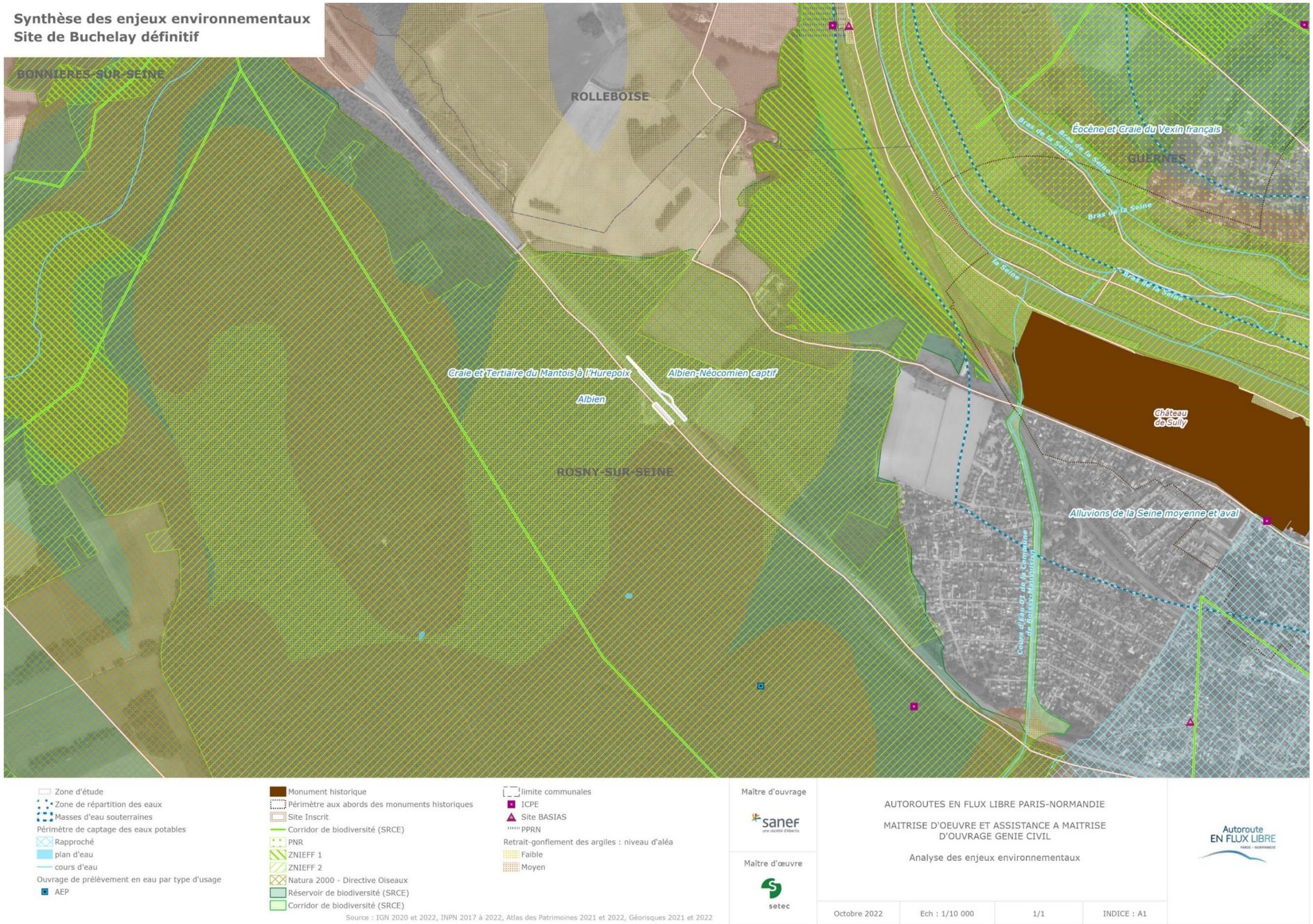


Figure 51 : Cartes des enjeux environnementaux – Site de Buchelay, source : setec international

4.3.3 Effets/Mesures sur l'environnement pour le site de Buchelay

4.3.3.1 Milieu physique

i Eaux souterraines

i.1 *Phase travaux*

i.1.1 Pollution de la nappe pendant les travaux

Description de l'effet

L'écoulement accidentel de polluants pendant les travaux peut atteindre la nappe et ainsi la contaminer.

La réalisation des travaux au niveau de la BPV et des refuges PAU ne nécessitera pas de terrassements importants : terrassements de moins de 1 m. L'implantation du portique nécessite des travaux de terrassement pour les fondations des pieds du portique qui n'excéderont pas 2 m de profondeur, celle-ci étant plutôt de l'ordre de 1,20 m.

Au vu de la profondeur maximum du toit de la nappe, les terrassements et les fondations n'impactent pas la ressource en eau, en phase chantier et en phase exploitation.

➔ Pas d'effet relatif au risque de pollution de la nappe

Description des mesures préventives

Les mesures à mettre en place sont les suivantes :

→ Mise en œuvre par l'entreprise d'un PAE, démarche de management environnementale permettant de prévenir les effets sur l'environnement. Cette démarche fera l'objet de contrôles interne, externe et extérieur à l'entreprise.

→ Mise en place de procédures de prévention et de politique de gestion des pollutions accidentelles

- Présence de kits anti-pollution
- Proposition de mesures curatives, en cas de pollution :
- Enlèvement immédiat des terres souillées

→ Information de la Direction Départemental des territoires et des syndicats de gestion des eaux en cas de pollution

→ Mise en place du système d'assainissement provisoire avant le terrassement via des fossés de ceinture en amont pour raccord fossé existant ou bien non-destruction du fossé existant si permet l'évacuation des eaux du chantier avec mise en place d'un dispositif de filtration avant les bassins de rétention pour éviter les embourbements des systèmes d'assainissement

→ Etanchéification des fonds de fouilles en cas de nappe haute et affleurante au moment du creusement des fondations des portiques afin d'éviter les laitances de béton.

i.1.2 Diminution quantitative du volume des nappes

Description de l'effet

Les travaux peuvent nécessiter de pomper de l'eau dans les nappes.

Les travaux ne nécessiteront pas de puiser dans la nappe d'autant plus que le site se situe en ZRE avec des restrictions (voire interdiction) concernant les pompages dans la nappe.

➔ Pas d'effet relatif aux prélèvements dans la nappe

i.2 *Phase exploitation*

i.2.1 Diminution quantitative du volume des nappes

Description de l'effet

L'exploitation du site après aménagement ne nécessite pas de prélèvements dans la nappe.

➔ Pas d'effet relatif aux prélèvements dans la nappe

i.2.2 Limitation des écoulements de la nappe par la mise en place des portiques

Description de l'effet

La présence de fondations profondes peut entraver l'écoulement naturel des nappes.

La nappe se situe entre 10 à 15 m par rapport au terrain naturel au niveau de la zone de portique et peut être affleurante au niveau de la zone des PAU.

Toutefois, la faible profondeur des terrassements (2 m maximum et 0,80 m au niveau des PAU) qui restent très localisés (zones d'aménagements des PAU) et l'absence de pompages proches de ces zones d'aménagements permet de réduire très fortement cet effet potentiel.

➔ Pas d'effet sur l'écoulement de la nappe

i.2.3 Imperméabilisation/désimperméabilisation de surface

Description de l'effet brut

La surface désimperméabilisée du fait des aménagements est de l'ordre de 2,8 ha.

La surface active (surface totale des impluviums routiers concernés avec prise en compte du coefficient de ruissellement) diminue de l'ordre de 3%. La surface active diminuant suite à la réalisation du projet, une partie de l'eau ruisselant initialement sur la chaussée sera infiltrée dans le sol du fait de la désimperméabilisation.

Les eaux ruisselant sur les zones renaturées seront, dans la mesure du possible, gérées directement sur place par infiltration naturelle. Dans le cas où l'infiltration ne serait pas possible ou insuffisante ou, dans le cas d'évènements pluvieux importants, les eaux non infiltrées seront renvoyées vers le réseau hydraulique de l'autoroute comme à l'existant, celui-ci étant suffisamment dimensionné pour recueillir ces eaux.

➔ Effet positif relatif à la désimperméabilisation du site

Description des aménagements de rétablissement de la continuité hydraulique

TRAVAUX PREPARATOIRES

Sur la BPV de Buchelay, un portique avec ZAT associée, est aménagé sur la zone 2.

PORTIQUE SUR LA ZONE 2 :

L'aménagement lié à la réalisation du portique et de la ZAT associée dans la zone 2 est réalisé définitivement dès la phase des travaux préparatoires, l'imperméabilisation nouvelle sera

identique à l'issue des travaux généraux. L'ensemble des dispositifs d'assainissement existants sont dévoyées puis rétablis à l'identique.

TRAVAUX GENERAUX

Sur l'impluvium 1, les réseaux existant au bord de la BPV permettant la collecte des eaux de la section courante actuelle, des parkings et des bretelles sont conservés. Un nouveau réseau hydraulique est créé en bord de chaussée projeté dans les deux sens et permettra la collecte des eaux de la section courante nouvelle. Ce nouveau réseau sera dimensionné selon l'impluvium collecté.

En phase définitive, la désimperméabilisation des surfaces liées à la suppression de la gare de péage et des entonnements représente 13% de l'impluvium 1.

Sur l'impluvium 2, et l'impluvium 3 le réseau existant est démoli et un nouveau réseau en bord de chaussé de la section courante est mis en place. Le réseau de l'impluvium 2 et le réseau de l'impluvium 3 sont raccordés à l'existant par des collecteurs enterrés respectivement jusqu'au BR 48.7 et BR 48.3.

En phase définitive, la désimperméabilisation des surfaces liées à la suppression de la gare de péage et des entonnements représente 59% de l'impluvium 2.

Sur l'impluvium 3, le réseau hydraulique existant le long de la gare de péage en sens 2 et au droit de l'aire de stationnement sera démoli et rétablit par un caniveau à fente le long de la SC projetée. Les caniveaux à fente suivent la pente transversale de la chaussée et se rejettent dans un collecteur enterré au droit du point bas de la chaussée au PR 48+270. Ce nouveau réseau sera dimensionné selon l'impluvium collecté et selon la méthodologie détaillée dans le paragraphe xx. Il sera raccordé au réseau existant à l'amont du BR 48.3 et de la station de relevage par le collecteur enterré au droit du point bas de la chaussée.

En phase définitive, la désimperméabilisation des surfaces liées à la suppression de la gare de péage et des entonnements représente 46% de l'impluvium 3.

L'impluvium 4 n'est pas concerné par la désimperméabilisation de la gare de péage, son réseau hydraulique composé de descentes d'eau et d'un caniveau en U en pied de remblai sera conservé.

Les eaux ruisselant sur les zones renaturées seront, dans la mesure du possible, gérées directement sur place par infiltration. Dans le cas où l'infiltration ne serait pas possible ou insuffisante ou, dans le cas d'évènements pluvieux importants, les eaux non infiltrées seront renvoyées vers l'exutoire existant conservé conformément au fonctionnement de l'état initial.

i.2.4 Pollution en phase travaux des captages d'alimentation en eau potable

Description de l'effet

Les travaux de réalisation de la BPV et du refuge PAU sont localisés dans le périmètre de protection rapprochée (PRR) des captages d'alimentation en eau potable (AEP) du champ captant de Rosny-Buchelay.

Au droit des refuges PAU, la nappe se situe à environ 10 m de profondeur par rapport au terrain naturel. Les travaux de terrassement relatifs à l'implantation des refuges PAU n'excèdent pas 1 m de profondeur.

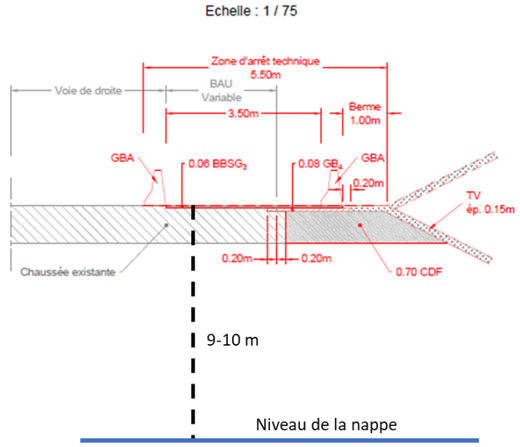


Figure 52: Profondeur des PAU par rapport à la nappe, source : setec international

Au niveau de la BPV, la nappe est située à une profondeur d'environ 25 m. Pas de travaux de terrassement prévus au droit de la BPV, en revanche, un léger décaissement de 50 à 70 cm est nécessaire pour déconstruire les chaussées (couche béton et couche de forme). La profondeur de ces travaux est localisée à 20 m au-dessus du niveau de la nappe.

L'écoulement accidentel de polluants pendant les travaux peut atteindre les captages AEP et rendre l'eau impropre à la consommation. Au vu de la profondeur maximum du toit de la nappe estimée dans la partie *Eaux souterraines,* les terrassements et les fondations n'impactent pas la ressource en eau, en phase chantier et en phase exploitation.

Description des mesures

L'arrêté du 25 avril 2016 identifie les prescriptions suivantes relatives au périmètre de protection rapprochée des captages AEP. Les travaux prévus sur ces zones (périmètre de protection rapproché et périmètre de protection immédiat) sont conformes aux prescriptions du champ captant.

Les prescriptions pour les PPI (périmètre de protection immédiat) concernent les zones de mise en conformité des refuges PAU.

Tableau 44: Prescription pour le PPI, source : arrêté du 25 avril 2016 définissant le périmètre de protection du champ captant de Rosny-Buchelay

Prescriptions PPI	Conformité travaux sanef
Le périmètre est clôturé et les installations sont cadenassées	*Projet non concerné.* *Cette prescription concerne les installations du captage*

Prescriptions PPI	Conformité travaux sanef
Dans ce périmètre, seuls les dépôts de produits et matériels liés à l'exploitation des captages seront autorisés	**Pas de produits ni de matériels stockés sur les zones de travaux de mise en conformité des PAU**
Le stationnement de véhicules ne pourra être que de courte durée durant les phases d'entretien des installations, aucun stationnement longue durée ne sera autorisé	*Projet non concerné.* *Cette prescription concerne les installations du captage*
Pas de plantation d'arbres dans un périmètre de 10 m autour du forage ;	*Projet non concerné.* *Cette prescription concerne les installations du captage*
Pas d'utilisation de pesticides, ni de salage des voies de circulation ;	**Pas d'utilisation de pesticides ni de salage sur les zones de travaux de mise en conformité des PAU**
Aucune nouvelle excavation ne sera autorisée (hormis dans le cadre de l'entretien et/ou du développement des installations) ;	**Pas d'excavation mais terrassement léger (80 cm) sur les zones de travaux de mise en conformité des PAU**
Aucun autre forage ne sera réalisé (hormis pour un éventuel forage de substitution ou un piézomètre supplémentaire et ce, après avis de l'Hydrogéologue Agréé).	*Projet non concerné.* *Cette prescription concerne les installations du captage*

Les prescriptions pour le PPR concernent la BPV. Elles sont rassemblées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 45: Prescription pour le PPR, source : arrêté du 25 avril 2016 définissant le périmètre de protection du champ captant de Rosny-Buchelay

Prescriptions PPR	Conformité travaux sanef
Les excavations de plus de 2 m de profondeur seront interdites (hormis pour le passage des réseaux et la création d'éventuels bassins-tampon d'eau pluviale), les ancrages de fondations et/ou d'ouvrages par pieu dans la Craie seront autorisés à la condition que la base des pieux soit au minimum trois mètres au-dessus du niveau piézométrique dynamique ;	→ Terrassement d'environ 1,20m pour faire les fondations des portiques → Terrassement sur environ 0,80 cm pour la zone de BPV
L'utilisation de désherbants chimiques y sera interdite sur l'ensemble du réseau routier et autoroutier ;	→ La réalisation des travaux au niveau de la BPV ne nécessite pas d'utilisation de désherbants chimiques
Les eaux de ruissellement des nouvelles voies de circulation routières et/ou autoroutières (y compris les échangeurs) créées devront impérativement être évacuées via un réseau d'eaux pluviales sans aucune ré-infiltration dans les PPR ;	→ Mise en place d'un réseau de collecte reprenant l'existant ou équivalent à l'existant acheminant les eaux vers des bassins multifonctions avant rejet dans le milieu naturel hors champ captant
Aucun puits ou forage ne pourra servir de puisard (même pour les eaux pluviales) ;	→ Pas de forages prévus pour la réalisation des travaux au niveau de la BPV
Les déversements accidentels d'hydrocarbures, fioul, … (à la suite d'accident de la circulation ou autre) doivent faire l'objet d'une déclaration sous 24h aux Directions Départementales.	→ Risques réduits de ce type de déversements pendant les travaux au niveau de la zone de BPV. Le cas échéant, les services de l'Etat seront informés dans le délai indiqué

Les prescriptions spécifiques aux installations autoroutières dans le PPR concernent la BPV.

Tableau 46: Prescription spécifiques aux installations autoroutières, source : arrêté du 25 avril 2016 définissant le périmètre de protection du champ captant de Rosny-Buchelay

Prescriptions PPR	Conformité travaux sanef
Les eaux de ruissellement devront être collectées par un fossé étanchéifié sur les deux côtés de la plateforme autoroutière entre le passage inférieur de la voie de chemin de fer et le passage supérieur de la route de Buchelay à Rosny et dirigées vers un réseau d'assainissement dans le cadre du respect de son arrêté préfectoral du 4/1/2002	→ Mise en place d'un réseau de collecte comme ou équivalent à l'existant au droit des aménagements sans modification du reste du réseau et des bassins existants
Dans la mesure du possible, les collecteurs des eaux de ruissellement de plateforme autoroutière seront, dans les groupes 13, 9 et 8, regroupés et les eaux seront évacuées vers un réseau d'assainissement. Si cela n'était pas possible les collecteurs avant arrivée sur les puits filtrants seraient équipés de bassin de rétention dans le cadre du respect de son arrêté préfectoral du 4/1/2002 ;	→ Mise en place d'un réseau de collecte comme ou équivalent à l'existant au droit des aménagements sans modification du reste du réseau et des bassins existants
Les eaux de ruissellement de toutes nouvelles voies autoroutières (y compris les bretelles) devront être collectées pour infiltration hors périmètres ;	→ Pas de nouvelles voies créées par le projet, au contraire désimperméabilisassions d'une grande partie de la BPV
L'installation de nouvelles toilettes sur le réseau autoroutier ne pourra se faire qu'avec une connexion à un réseau d'assainissement ;	→ Pas d'installations de toilettes sur les zones de travaux de déconstruction de la BPV
Aucun stockage de sel (même temporaire) ne sera effectué ;	→ Pas de stockage de sel prévu sur les zones de travaux de déconstruction de la BPV
Aucun stockage (non mobile) de produits dangereux ne pourra avoir lieu ;	→ Pas de produits dangereux identifiés pour la réalisation des travaux de déconstruction de la BPV de la BPV et le cas échéant, évacuation sans stockage sur place
Aucune création de nouvelle station de carburant ne sera autorisée. La rénovation, mise aux normes, agrandissements… des stations existantes seront soumis à l'avis de l'Hydrogéologue Agréé ;	→ Pas de nouvelle station de carburant prévu pour la réalisation des travaux de déconstruction de la BPV

Prescriptions PPR	Conformité travaux sanef
Tous travaux de restructuration des voies de roulement et/ou tous travaux d'enrobage devront faire l'objet d'une déclaration auprès du service départemental instructeur ;	→ Réalisation d'un PàC Loi sur l'Eau pour le service instructeur DDT 78 pour des travaux de déconstruction de la BPV.
Lors de ces travaux, les installations de fabrication d'enrobés seront impérativement hors de l'ensemble des PPR.	→ Prescriptions intégrées dans les NRE des DCE pour les entreprises qui réaliseront les travaux de déconstruction de la BPV

Effets résiduels

La mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction permet de réduire suffisamment les effets identifiés.

➔ Effet résiduel négligeable relatif à la pollution des captages

4.3.3.2 Milieu naturel

i Zonage réglementaire

i.1 Phase travaux

i.1.1 Interaction avec un zonage de protection

Description de l'effet

Les travaux de pose du portique sont localisés dans les emprises du DPAC et n'ont pas d'emprise directe sur les habitats ni d'interactions avec les espèces du site Natura 2000, au vu de la nature et de l'ampleur des travaux.

➔ Effet brut faible sur les zonages règlementaires

Description des mesures ER

Les mesures à appliquer sont les suivantes :

→ Mesure d'évitement n°1 (ME01) : Optimisation des emprises des zones de travaux pour éviter les interactions avec site Natura 2000

→ Balisage des zones à enjeu écologique

Effets résiduels

La mise en œuvre des mesures décrites ci-dessous contribuera également à la réduction des effets de la réalisation du portique sur les espèces du site Natura 2000.

➔ Effet résiduel négligeable aux zonages réglementaires

i.1.2 Destruction des habitats et des espèces

Description de l'effet

Les effets en phase travaux sont les suivants :

→ Destruction ou dégradation physique des habitats naturels ou habitats d'espèces

- Cet effet résulte de l'emprise sur les habitats naturels, les zones de reproduction, territoires de chasse, zones de transit, du développement des espèces exotiques envahissantes, des perturbations hydrauliques…

→ Destruction des individus

- Cet effet résulte du défrichement et terrassement de l'emprise du projet, collision avec les engins de chantier, piétinement…

→ Altération biochimique des milieux

- Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux lors des travaux (et secondairement, en phase d'entretien). Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien...) ou par apports de matières en suspension (particules fines) lors des travaux de terrassement notamment.

→ Perturbation

- Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune lors des travaux (perturbations sonores ou visuelles). Le déplacement et l'action des engins entraînent des vibrations, du bruit ou des perturbations visuelles (mouvements, lumière artificielle) pouvant présenter de fortes nuisances pour des espèces faunistiques (oiseaux, petits mammifères, reptiles…).

Les surfaces impactées sur l'aire d'étude rapprochée et impactées par le projet sont recensées ci-dessous :

→ 0, 58ha d'habitats ouverts et semi-ouverts (prairies mésophiles de fauche, friches rudérales nitrophiles)

→ 0,46 ha d'habitats arborés (Forêts de bouleau, fourrés arbustifs)

Les impacts déclinés par groupe sont les suivants :

→ Insectes :

- Impact sur les bandes de friche herbacée en bord d'autoroute de part et d'autre de la gare de péage (Hespérie du chiendent, Grillon d'Italie, Conocéphale gracieux)

→ Amphibiens :

- Impact sur les habitats d'alimentation et de dispersion (prairies et friches), à relativiser par l'existence d'habitats de report à proximité

→ Reptiles :

- Impact localisé sur les lisières et zones semi-ouvertes (Vipère péliade)

→ Avifaune :

- Impact localisé sur les milieux ouverts et semi-ouverts

→ Mammifères :

- Impact sur les milieux arborés et arbustifs (Hérisson d'Europe et Ecureuil roux)
- Impact sur prairies et friches (alimentation, transit)
- L'impact est à relativiser au regard du contexte du projet (autoroute déjà existante).

➔ Effet brut faible sur les habitats, la flore et la faune

Description des mesures

Les mesures à appliquer sont les suivantes :

→ Mesure d'évitement n°1 (ME01) : Optimisation des emprises des zones de travaux (cf figure ci-après)

- Principe : identifier les zones sensibles situées au sein des emprises du projet ou à proximité afin d'éviter leur destruction ou leur dégradation accidentelle, et matérialiser ces espaces au moyen d'un balisage
- Cible : Insectes – Friche herbacée
- En lien avec ME2 : Balisage des zones sensibles

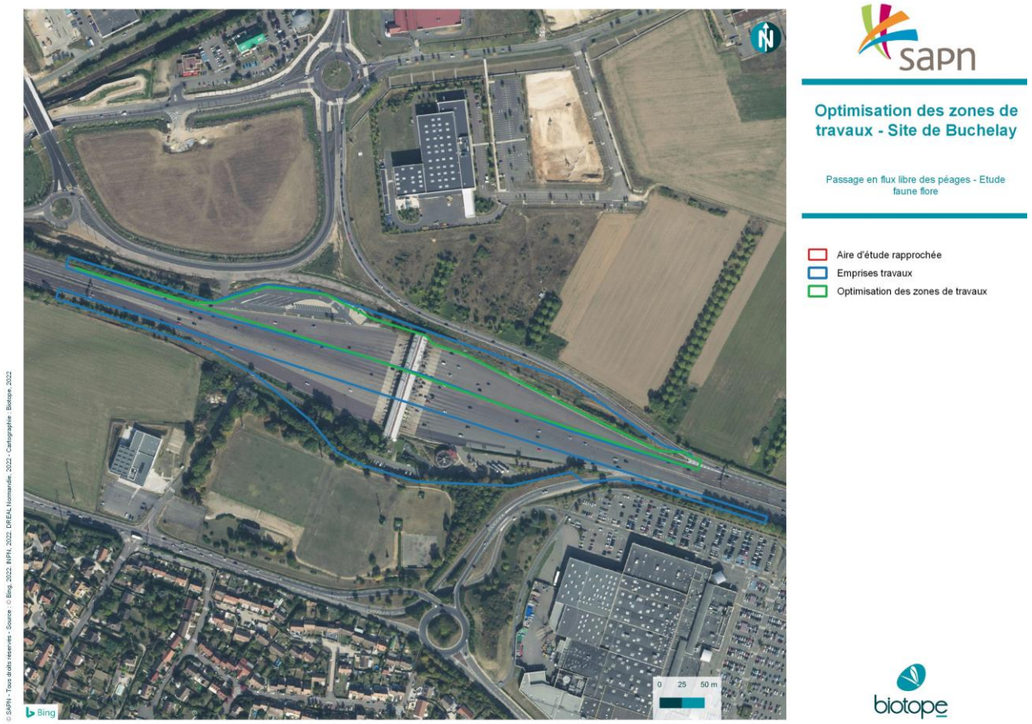


Figure 53 : Optimisation des emprises travaux, illustration, source : Biotope, 2022

→ Mesure d'évitement n°2 (ME02) : Balisage des zones sensibles (cf figures ci-après)

- Principe : Matérialiser sur le terrain les zones sensibles par des clôtures de balisage afin d'éviter leur destruction et leur dégradation.

Figure 54 : Zones à baliser pour Buchelay, source : Biotope, 2022

- Cibles : Habitats naturels, faune et flore

→ Mesure d'évitement n°3 (ME03) : Adaptation du calendrier de travaux

- Principe : Adapter le calendrier des travaux afin d'éviter la destruction d'espèces protégées et/ou patrimoniales et limiter le risque de destruction d'individus
- Modalités de mise en œuvre : Les travaux préparatoires du sol (défrichement, déboisement, débroussaillage) devront être réalisés entre septembre et mi-novembre (cf figure ci-après).

Périodes de sensibilité des amphibiens, reptiles et oiseaux nicheurs												
	Jan	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Jui.	Aout	Sept	Oct.	Nov.	Déc.
Amphibiens – sites de reproduction			Reproduction			Ponte/incubation						
Amphibiens – habitats terrestres	Hivernage											Hivernage
Reptiles	*Hivernage*			*Accouplement*		*Ponte et incubation*						*Hivernage*
Avifaune nicheuse			*Nidification*									

Légende :

	Période sensible – travaux préparatoires du sol interdits
	Période moins sensible – travaux préparatoires du sol autorisés

Figure 55 : Périodes sensibles et moins sensibles pour la réalisation des travaux, source : Biotope, 2022

- Cible : Faune

→ Mesure de réduction n°1 (MR01) : Procédures pour limiter les pollutions en phase travaux

- Principe : Réduire au maximum le risque de dégradation des habitats naturels adjacents au chantier en préconisant certaines procédures en lien avec:
  - la récupération et le traitement des eaux de ruissellement,
  - le nettoyage et l'entretien des engins et du matériel,
  - la gestion des pollutions accidentelles,
  - la protection de la qualité de l'air,
  - la gestion des déchets,
  - etc.
- Cible : habitats naturels, faune et flore
- En lien avec la Mesure « Préventions et gestion des pollutions accidentelles »

→ Mesure de réduction n°2 (MR02) : Procédures de gestion des espèces invasives

- Principe : Limiter la dispersion d'espèces exotiques envahissantes (EEE), éviter d'introduire de nouvelles EEE, en respectant un certain nombre de recommandations
- Cible : habitats naturels, faune et flore
- Modalité de mise en œuvre :
  - Pour les stations hors emprise travaux : mise en défens
  - Pour les stations sur emprise travaux : Procédure de prévention et lutte selon les espèces

→ Mesure d'accompagnement n°1 (Mac01) : Gestion différenciée de la végétation

- Principe : Mener une gestion la moins impactante possible pour les espèces présentes sur l'emprise et de favoriser leur accueil
- Cible : habitats naturels, faune et flore
- Modalité de mise en œuvre :
  - Adaptation du calendrier de fauchage
  - Pas de fauche en printemps et laisser les herbes hautes l'hiver
  - Pas de coupe rase
  - Pas d'utilisation de produits phytosanitaires

→ Mesure d'accompagnement n°2 (Mac02) : Aide à la recolonisation végétale

- Objectif : Accompagner les paysagistes pour la renaturation d'une partie des surfaces de chaussés déconstruites

→ Mesure d'accompagnement n°3 (Mac03) : Suivi ponctuel du chantier par un ingénieur écologue

- Principe : Assister les entreprises en charge des travaux pour la mise en place des mesures environnementales
- Cible : habitats naturels, faune et flore

→ Mesure de suivi n°1 (MS01) : Suivi écologique post-chantier

- Principe : Suivre l'évolution de la faune et de la flore après chantier afin d'évaluer l'efficacité des mesures d'évitement et de réduction proposées
- Cible : faune et flore

Effets résiduels

La mise en place de l'ensemble de ces mesures permet de conclure sur des impacts résiduels faibles et à l'absence de perte de biodiversité pour l'ensemble des groupes

➔ Effet résiduel négligeable relatif à la destruction des espèces et des habitats

i.2 Phase exploitation

i.2.1 Renaturation des espaces désimperméabilisés

Rappel général du contexte

Le site s'inscrit au pied du coteau de Mantes la ville, sur la vallée de la Seine. Espace ouvert au nord sur des parcelles agricoles en devenir (pression urbaine forte) et en mosaïque au sud, mosaïque composée des franges urbaines implantées sur les pentes.

Les aménagements paysagers qui seront mis en place pour la renaturation des espaces désimperméabilisés peuvent être considérés comme des mesures d'accompagnement. Sur les emprises libérées, ils sont destinés à prolonger l'existence des milieux en place dans les emprises du DPAC mais également dans les secteurs présents dans l'immédiateté des zones étudiées.

Les principes de composition sont présentés ci-dessous.

Principe :

Les surfaces libérées par la démolition de la BPV et des bâtiments techniques attenants déterminent deux surfaces importantes désimperméabilisées au nord et au sud de la BPV permettant la mise en œuvre de masses plantées importantes sur une surface d'environ 2 ha.

Associations végétales :

Les associations végétales proposées tiennent compte des critères suivants :

→ Zone géographique et climatique,

→ Recensement végétal local,

→ Etudes en cours sur la flore présente sur le site et les formations présentes sur la périphérie de la zone d'étude,

→ Evolution des espèces au regard des premières observations de leur comportement vis-à-vis du changement climatique.

Les milieux ciblés pour le réinvestissement des emprises

La renaturation des abords de l'autoroute fait appel à quatre strates végétales : des prairies de fauche, des bosquets, des massifs arbustifs et des massifs arborés. Les surfaces enherbées de type prairie de fauche protègent les sols des ruissellements en cas de forte pluie et fournissent

un milieu propice au développement de la petite faune et de l'entomofaune par l'intégration d'espèces végétales nourricières et de gîtes propices à la nidification au sein du mélange grainier.

Les bosquets et les massifs arbustifs offrent des sites de nidification pour l'entomofaune nichant dans leurs tiges. Les massifs arbustifs et les massifs forestiers accueillent la majeure partie des espèces d'oiseaux identifiés sur le secteur.

Ils déterminent plusieurs milieux :

LES FOURRES ARBUSTIFS, LISIERES ET LES HAIES

Habitat de reproduction et d'alimentation pour la faune. Composé de différentes strates herbacée ; arbustive et arborée, ces massifs créeront un lien visuel et de milieux avec les formations de même type présentes en pied de coteau essentiellement.

HETRAIES-CHENAIES ACIDIPHILES

Habitat de reproduction et d'alimentation pour la faune. Une strate herbacée en pied permet de conserver une couverture des sols pour la petite faune. Peu ou pas de lisière sur ces milieux permet le déplacement des cortèges d'oiseaux présents sur le site.

ARBRES ISOLES

Ne constituant pas un milieu proprement dit, ils forment toutefois des perchoirs, des lieux de nichages et de décollage pour les oiseaux et petits rapaces.

LES PRAIRIES DE FAUCHE

Prairie mésophile : habitat de reproduction et d'alimentation pour la faune. Habitat en gestion extensive pour favoriser son installation naturelle et son développement spontané.

Le cortège d'espèces peut en outre présenter un haut potentiel nectarifère et pollinifère, et constituer ainsi des ressources alimentaires pour les insectes pollinisateurs sauvages en particulier les abeilles sauvages, les lépidoptères, les diptères et les coléoptères. Ces espèces végétales sont également des sites de nidification des lépidoptères.

Substrat végétal

Les milieux proposés demandent un substrat riche afin de s'installer rapidement et devenir ainsi autonomes en termes d'entretien dans les délais les plus brefs. Toutefois, en vue de réutiliser des matériaux que l'on pourrait qualifier d'inertes initialement, le choix des milieux à reconstituer prendra en compte le potentiel asséchant des substrats mis en place.

Pour assurer une croissance normale des végétaux, les épaisseurs minimales de terre végétales nécessaires sont les suivantes :

- Surfaces enherbées : 15 cm
- Massifs arbustifs et de lisière : 30/40 cm
- Massifs forestiers : 50/60 cm
- Arbres tiges : 1 m (fosse de 4m3)

➔ Effet positif relatif à la renaturation des espaces désimperméabilisés

i.1.1 Réduction de la lumière émise sur le site

Description de l'effet

Le passage en flux libre est à l'origine d'une suppression de l'éclairage sur le site lié à la déconstruction des barrières de péage (source de lumière) et la restructuration de la section courante. Ainsi, le projet réduit les effets du dérangement de la faune par la pollution lumineuse en phase exploitation.

➔ Effet positif relatif à l'éclairage

ii Invasives

ii.1 Phase travaux

ii.1.1 Propagation d'espèces invasives

Description de l'effet brut

Les travaux peuvent être des vecteurs de propagation des espèces exotiques envahissantes.

Le diagnostic a mis en évidence la présence d'espèces exotiques envahissantes. Les aménagements sont de taille limitée et en partie sur la plateforme autoroutière.

➔ Effet brut faible relatif aux invasives

Description des mesures

Les mesures de gestion des espèces exotiques envahissantes sont définies dans la Notice Environnement.

De manière générale, les mesures suivantes seront appliquées (liste non exhaustive) :

→ Limitation au maximum d'apport de terre étrangère au site

→ Destruction des pieds des plantes invasives détectés avant travaux et éviter une contamination par les engins de chantier.

→ Evacuation vers une filière adaptée avec garantie de la traçabilité

→ Assurer la propreté des engins et des outils utilisés pendant le chantier afin de limiter la propagation des boutures et des graines (nettoyage des roues avant la sortie du site).

→ Demander le nettoyage des chaussures à l'eau des intervenants avant de quitter le site

→ Garantir un enherbement rapide des milieux nus permis par les aménagements paysagers permettra d'éviter l'apparition de nouveaux pieds.

Effets résiduels

Les mesures mises en place pour la gestion des espèces invasives permettent de réduire suffisamment les effets bruts indiqués.

➔ Effet résiduel négligeable relatif aux plantes invasives

4.3.3.3 Milieu humain

i Ambiance sonore

i.1 *Phase travaux*

i.1.1 Nuisances sonores

Description de l'effet brut

Dans le cas des aménagements du site de Buchelay, des habitations sont éloignées (environ 300 m) et le site se trouve actuellement en contexte d'infrastructures de transport dense. L'A13 et l'A14 seront toujours empruntées lors de la phase travaux

➔ Effet brut négligeable relatif aux nuisances sonores

Description des mesures

Aucune mesure prévue. Néanmoins, les engins de chantiers respecteront la législation en vigueur relative au bruit.

Effets résiduels

➔ Effet résiduel négligeable relatif aux nuisances sonores

i.2 *Phase d'exploitation*

i.2.1 Nuisances sonores

Description de l'effet

ÉTAT FUTUR (2046) AVEC PROJET

Les cartographies ci-après présentent les niveaux de bruit diurnes calculés sur récepteur à l'horizon 2046, sans et avec projet.

Les récepteurs ayant fait l'objet de calculs sont les mêmes que ceux de l'état actuel.

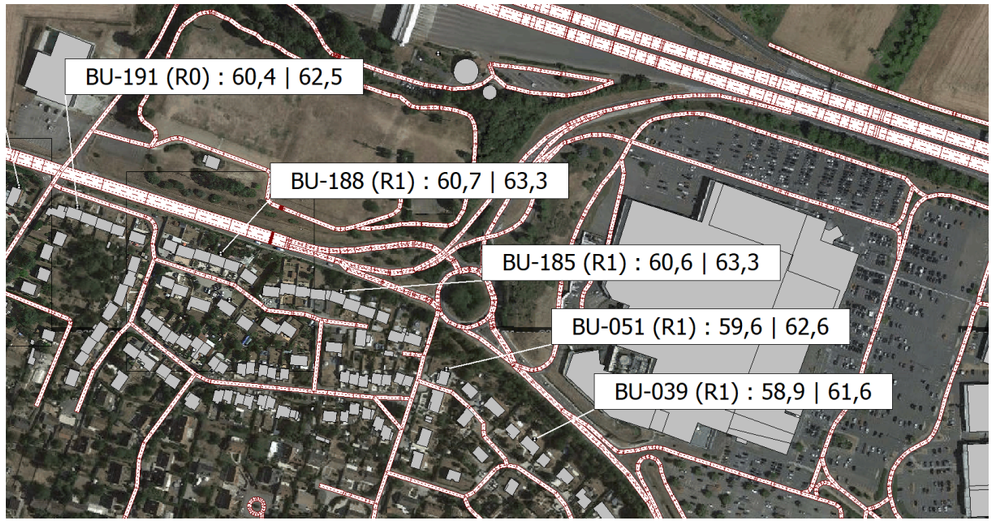
Figure 56 : Localisation des récepteurs, Source : Orfea 2022

Les cartes suivantes présentent les résultats des calculs sur récepteur. Elles indiquent les niveaux sonores en période diurne – la période de jour étant généralement dimensionnante acoustiquement – pour les situations futures sans et avec projet (horizon 2046).

Légende des cartes :

BU-041 : 52,9 | 55,7 — N° de récepteur (O.B. SAPN) : niveau diurne 2046 sans projet | niveau sonore diurne 2046 avec projet

(*) Le niveau sonore affiché sur l'étiquette correspond au niveau de bruit ayant été calculé sur l'étage (et la façade, le cas échéant) où il est le plus élevé.



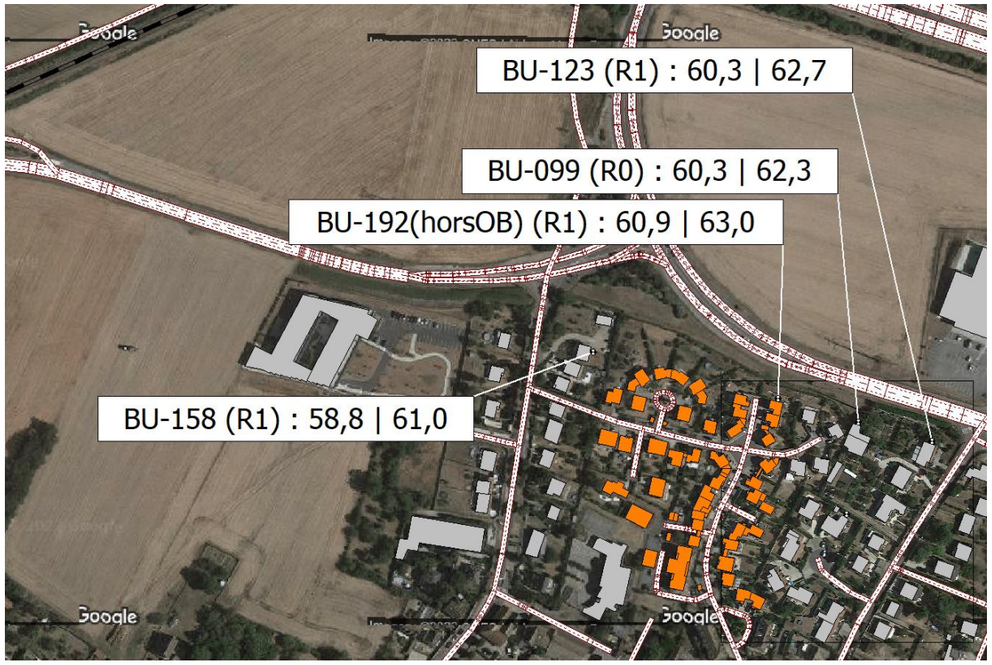


Figure 57 : Résultats des calculs des niveaux sonores sur les récepteurs, source : Orfea 2022

Les tableaux ci-après présentent les résultats des niveaux sonores simulés.

Tableau 47 : Résultats des niveaux sonores simulés par récepteur, source : Orfea 2022

Identifiant du bâtiment	Façade	Étage	Niveau sonore calculé à l'état actuel		Niveau sonore calculé en 2046 sans projet		Niveau sonore calculé en 2046 avec projet		Écart 2046 avec projet - sans projet	
			6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)
BU-039 (R0)	Nord-Est	RdC	63,9	56,3	58,9	54,5	61,4	56,5	2,5	2,0
BU-039 (R1)	Nord-Est	R+1	65,3	57,3	58,9	54,3	61,6	56,6	2,7	2,3
BU-051 (R0)	Nord-Est	RdC	63,9	56,6	59,6	55,1	62,1	57,1	2,5	2,0
BU-051 (R1)	Nord-Est	R+1	65,4	57,5	59,6	55,1	62,6	57,5	3,0	2,4
BU-081 (R0)	Nord-Ouest	RdC	59,6	54,5	60,7	55,7	63,0	57,8	2,3	2,1
BU-081 (R1)	Nord-Ouest	R+1	60,9	55,6	62,0	56,9	63,9	58,6	1,9	1,7
BU-099 (R0)	Nord-Est	RdC	66,7	58,6	60,3	55,6	62,3	57,2	2,0	1,6
BU-123 (R0)	Nord-Est	RdC	63,7	56,6	60,2	55,6	62,2	57,2	2,0	1,6
BU-123 (R1)	Nord-Est	R+1	67,2	59,0	60,3	55,6	62,7	57,5	2,4	1,9
BU-158 (R0)	Est	RdC	60,1	53,8	58,7	54,1	60,7	55,7	2,0	1,6
BU-158 (R1)	Est	R+1	62,0	54,9	58,8	54,0	61,0	55,8	2,2	1,8
BU-164 (R0)	Sud-Ouest	RdC	60,5	55,2	61,5	56,4	63,4	58,0	1,9	1,6
BU-164 (R1)	Sud-Ouest	R+1	63,2	57,7	64,2	59,0	65,5	60,1	1,3	1,1
BU-165 (R0)	Nord-Ouest	RdC	61,3	56,1	62,3	57,3	64,1	58,9	1,8	1,6
BU-185 (R0)	Nord-Est	RdC	63,3	56,6	60,7	56,2	63,1	58,1	2,4	1,9
BU-185 (R1)	Nord-Est	R+1	66,4	58,6	60,6	56,1	63,3	58,2	2,7	2,1
BU-188 (R0)	Nord-Est	RdC	62,8	56,2	60,4	55,9	62,8	57,8	2,4	1,9
BU-188 (R1)	Nord-Est	R+1	64,8	57,5	60,7	56,1	63,3	58,2	2,6	2,1
BU-191 (R0)	Nord-Est	RdC	64,8	57,4	60,4	55,8	62,5	57,4	2,1	1,6
BU-192(horsOB) (R0)	Nord-Est	RdC	64,2	57,0	60,6	55,9	62,1	57,0	1,5	1,1
BU-192(horsOB) (R1)	Nord-Est	R+1	68,2	59,9	60,9	56,1	63,0	57,9	2,1	1,8
MA-869e (R0)	Sud-Est	RdC	58,5	53,3	59,4	54,4	60,1	55,1	0,7	0,7
MA-869e (R1)	Sud-Est	R+1	61,4	56,3	62,4	57,5	63,0	58,1	0,6	0,6
MA-869e (R3)	Sud-Est	R+3	65,1	59,9	66,2	61,2	66,4	61,3	0,2	0,1
MA-869e2 (R0)	Sud-Est	RdC	55,0	49,6	55,8	50,7	56,8	51,6	1,0	0,9
MA-869e2 (R1)	Sud-Est	R+1	58,6	53,4	59,6	54,6	60,3	55,3	0,7	0,7
MA-869e2 (R3)	Sud-Est	R+3	62,1	57,0	63,2	58,2	63,5	58,5	0,3	0,3
MA-869e3 (R0)	Sud-Est	RdC	53,1	47,5	53,6	48,5	54,6	49,4	1,0	0,9
MA-869e3 (R1)	Sud-Est	R+1	56,1	50,8	56,9	51,9	57,8	52,7	0,9	0,8
MA-869e3 (R3)	Sud-Est	R+3	60,5	55,3	61,5	56,6	61,9	57,0	0,4	0,4
MA-869e4 (R0)	Sud-Est	RdC	51,5	45,6	51,8	46,4	53,1	47,7	1,3	1,3

Identifiant du bâtiment	Façade	Étage	Niveau sonore calculé à l'état actuel		Niveau sonore calculé en 2046 sans projet		Niveau sonore calculé en 2046 avec projet		Écart 2046 avec projet - sans projet	
			6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
MA-869e4 (R1)	Sud-Est	R+1	54,1	48,7	54,9	49,8	56,0	50,8	1,1	1,0
MA-869e4 (R3)	Sud-Est	R+3	59,8	54,8	60,9	56,0	61,4	56,4	0,5	0,4
MA-869n (R0)	Nord	RdC	52,8	47,7	53,7	49,0	55,7	50,6	2,0	1,6
MA-869n (R1)	Nord	R+1	51,4	46,4	52,4	47,7	54,8	49,6	2,4	1,9
MA-869n (R3)	Nord	R+3	51,2	46,2	52,2	47,5	54,7	49,5	2,5	2,0
MA-869o (R0)	Nord-Ouest	RdC	58,9	53,7	59,9	54,9	61,9	56,7	2,0	1,8
MA-869o (R1)	Nord-Ouest	R+1	60,2	54,9	61,2	56,1	62,9	57,7	1,7	1,6
MA-869o (R3)	Nord-Ouest	R+3	62,6	57,3	63,7	58,5	64,5	59,2	0,8	0,7
MA-869o2 (R0)	Nord-Ouest	RdC	57,5	52,3	58,3	53,4	60,1	54,9	1,8	1,5
MA-869o2 (R1)	Nord-Ouest	R+1	59,2	54,0	60,1	55,2	62,0	56,8	1,9	1,6
MA-869o2 (R3)	Nord-Ouest	R+3	61,2	55,9	62,3	57,1	63,4	58,1	1,1	1,0
MA-869o3 (R0)	Nord-Ouest	RdC	56,9	51,8	57,7	53,0	59,7	54,6	2,0	1,6
MA-869o3 (R1)	Nord-Ouest	R+1	58,3	53,2	59,2	54,4	61,0	56,0	1,8	1,6
MA-869o3 (R3)	Nord-Ouest	R+3	59,9	54,6	61,0	55,8	62,3	57,0	1,3	1,2
MA-869o4 (R0)	Nord-Ouest	RdC	56,1	50,9	56,8	52,0	58,5	53,4	1,7	1,4
MA-869o4 (R1)	Nord-Ouest	R+1	57,4	52,3	58,4	53,5	60,2	55,1	1,8	1,6
MA-869o4 (R3)	Nord-Ouest	R+3	58,6	53,3	59,6	54,5	61,1	55,8	1,5	1,3
MA-869s (R0)	Nord-Ouest	RdC	61,0	55,8	61,9	57,0	63,5	58,4	1,6	1,4
MA-869s (R3)	Nord-Ouest	R+3	66,5	61,3	67,6	62,5	68,1	62,9	0,5	0,4
MA-869s2 (R0)	Nord-Ouest	RdC	51,7	45,9	52,0	46,7	53,2	47,9	1,2	1,2
MA-869s2 (R1)	Nord-Ouest	R+1	53,3	47,7	53,9	48,7	55,1	49,8	1,2	1,1
MA-869s2 (R3)	Nord-Ouest	R+3	59,1	53,9	60,1	55,1	60,6	55,6	0,5	0,5

Analyse des resultats de simulation de l'etat futur (2046) avec projet

Par rapport à la situation future au « fil de l'eau », la mise en place du projet crée en moyenne une augmentation sensible du niveau de bruit perçu en façade des habitations, avec un accroissement moyen de 1,6 dB(A) de jour et 1,4 dB(A) de nuit. Au vu des résultats de calcul, la modification engendrée par le projet est significative d'un point de vue acoustique car plusieurs bâtiments satisfont le critère de + 2,0 dB(A) avec projet. Il convient de vérifier l'atteinte des objectifs acoustiques au droit de chacun des récepteurs, ce qui est l'objet du paragraphe suivant.

Modification significative : objectifs acoustiques

La modification engendrée par le projet étant significative acoustiquement, des objectifs de niveau sonore perçu en façade des habitations sont à respecter. Ils dépendent du niveau de bruit existant et sont rappelés dans le tableau ci-après :

Tableau 48 : Résultats calculs d'écart à l'objectif par récepteur, source : Orfea 2022

Identifiant du bâtiment	Façade	Étage	Niveau sonore calculé à l'état actuel		Niveau sonore calculé en 2046 avec projet		Objectif de niveau sonore		Écart à l'objectif	
			6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
BU-039 (R0)	Nord-Est	RdC	63,9	56,3	61,4	56,5	63,9	56,3	-2,5	0,2
BU-039 (R1)	Nord-Est	R+1	65,3	57,3	61,6	56,6	65,0	57,3	-3,4	-0,7
BU-051 (R0)	Nord-Est	RdC	63,9	56,6	62,1	57,1	63,9	56,6	-1,8	0,5
BU-051 (R1)	Nord-Est	R+1	65,4	57,5	62,6	57,5	65,0	57,5	-2,4	0,0
BU-081 (R0)	Nord-Ouest	RdC	59,6	54,5	63,0	57,8	60,0	55,0	3,0	2,8
BU-081 (R1)	Nord-Ouest	R+1	60,9	55,6	63,9	58,6	60,9	55,6	3,0	3,0
BU-099 (R0)	Nord-Est	RdC	66,7	58,6	62,3	57,2	65,0	58,6	-2,7	-1,4
BU-123 (R0)	Nord-Est	RdC	63,7	56,6	62,2	57,2	63,7	56,6	-1,5	0,6
BU-123 (R1)	Nord-Est	R+1	67,2	59,0	62,7	57,5	65,0	59,0	-2,3	-1,5
BU-158 (R0)	Est	RdC	60,1	53,8	60,7	55,7	60,1	55,0	0,6	0,7
BU-158 (R1)	Est	R+1	62,0	54,9	61,0	55,8	62,0	55,0	-1,0	0,8
BU-164 (R0)	Sud-Ouest	RdC	60,5	55,2	63,4	58,0	60,5	55,2	2,9	2,8
BU-164 (R1)	Sud-Ouest	R+1	63,2	57,7	65,5	60,1	63,2	57,7	2,3	2,4
BU-165 (R0)	Nord-Ouest	RdC	61,3	56,1	64,1	58,9	61,3	56,1	2,8	2,8
BU-185 (R0)	Nord-Est	RdC	63,3	56,6	63,1	58,1	63,3	56,6	-0,2	1,5
BU-185 (R1)	Nord-Est	R+1	66,4	58,6	63,3	58,2	65,0	58,6	-1,7	-0,4
BU-188 (R0)	Nord-Est	RdC	62,8	56,2	62,8	57,8	62,8	56,2	0,0	1,6
BU-188 (R1)	Nord-Est	R+1	64,8	57,5	63,3	58,2	64,8	57,5	-1,5	0,7
BU-191 (R0)	Nord-Est	RdC	64,8	57,4	62,5	57,4	64,8	57,4	-2,3	0,0
BU-192(horsOB) (R0)	Nord-Est	RdC	64,2	57,0	62,1	57,0	64,2	57,0	-2,1	0,0
BU-192(horsOB) (R1)	Nord-Est	R+1	68,2	59,9	63,0	57,9	65,0	59,9	-2,0	-2,0
MA-869e (R0)	Sud-Est	RdC	58,5	53,3	60,1	55,1	60,0	55,0	0,1	0,1

Identifiant du bâtiment	Façade	Étage	Niveau sonore calculé à l'état actuel		Niveau sonore calculé en 2046 avec projet		Objectif de niveau sonore		Écart à l'objectif	
			6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)
MA-869e (R1)	Sud-Est	R+1	61,4	56,3	63,0	58,1	61,4	56,3	1,6	1,8
MA-869e (R3)	Sud-Est	R+3	65,1	59,9	66,4	61,3	65,0	59,9	1,4	1,4
MA-869e2 (R0)	Sud-Est	RdC	55,0	49,6	56,8	51,6	60,0	55,0	-3,2	-3,4
MA-869e2 (R1)	Sud-Est	R+1	58,6	53,4	60,3	55,3	60,0	55,0	0,3	0,3
MA-869e2 (R3)	Sud-Est	R+3	62,1	57,0	63,5	58,5	62,1	57,0	1,4	1,5
MA-869e3 (R0)	Sud-Est	RdC	53,1	47,5	54,6	49,4	60,0	55,0	-5,4	-5,6
MA-869e3 (R1)	Sud-Est	R+1	56,1	50,8	57,8	52,7	60,0	55,0	-2,2	-2,3
MA-869e3 (R3)	Sud-Est	R+3	60,5	55,3	61,9	57,0	60,5	55,3	1,4	1,7
MA-869e4 (R0)	Sud-Est	RdC	51,5	45,6	53,1	47,7	60,0	55,0	-6,9	-7,3
MA-869e4 (R1)	Sud-Est	R+1	54,1	48,7	56,0	50,8	60,0	55,0	-4,0	-4,2
MA-869e4 (R3)	Sud-Est	R+3	59,8	54,8	61,4	56,4	60,0	55,0	1,4	1,4
MA-869n (R0)	Nord	RdC	52,8	47,7	55,7	50,6	60,0	55,0	-4,3	-4,4
MA-869n (R1)	Nord	R+1	51,4	46,4	54,8	49,6	60,0	55,0	-5,2	-5,4
MA-869n (R3)	Nord	R+3	51,2	46,2	54,7	49,5	60,0	55,0	-5,3	-5,5
MA-869o (R0)	Nord-Ouest	RdC	58,9	53,7	61,9	56,7	60,0	55,0	1,9	1,7
MA-869o (R1)	Nord-Ouest	R+1	60,2	54,9	62,9	57,7	60,2	55,0	2,7	2,7
MA-869o (R3)	Nord-Ouest	R+3	62,6	57,3	64,5	59,2	62,6	57,3	1,9	1,9
MA-869o2 (R0)	Nord-Ouest	RdC	57,5	52,3	60,1	54,9	60,0	55,0	0,1	-0,1
MA-869o2 (R1)	Nord-Ouest	R+1	59,2	54,0	62,0	56,8	60,0	55,0	2,0	1,8
MA-869o2 (R3)	Nord-Ouest	R+3	61,2	55,9	63,4	58,1	61,2	55,9	2,2	2,2
MA-869o3 (R0)	Nord-Ouest	RdC	56,9	51,8	59,7	54,6	60,0	55,0	-0,3	-0,4
MA-869o3 (R1)	Nord-Ouest	R+1	58,3	53,2	61,0	56,0	60,0	55,0	1,0	1,0
MA-869o3 (R3)	Nord-Ouest	R+3	59,9	54,6	62,3	57,0	60,0	55,0	2,3	2,0
MA-869o4 (R0)	Nord-Ouest	RdC	56,1	50,9	58,5	53,4	60,0	55,0	-1,5	-1,6
MA-869o4 (R1)	Nord-Ouest	R+1	57,4	52,3	60,2	55,1	60,0	55,0	0,2	0,1
MA-869o4 (R3)	Nord-Ouest	R+3	58,6	53,3	61,1	55,8	60,0	55,0	1,1	0,8
MA-869s (R0)	Nord-Ouest	RdC	61,0	55,8	63,5	58,4	61,0	55,8	2,5	2,6
MA-869s (R3)	Nord-Ouest	R+3	66,5	61,3	68,1	62,9	65,0	60,0	3,1	2,9
MA-869s2 (R0)	Nord-Ouest	RdC	51,7	45,9	53,2	47,9	60,0	55,0	-6,8	-7,1
MA-869s2 (R1)	Nord-Ouest	R+1	53,3	47,7	55,1	49,8	60,0	55,0	-4,9	-5,2
MA-869s2 (R3)	Nord-Ouest	R+3	59,1	53,9	60,6	55,6	60,0	55,0	0,6	0,6

Dans la situation future avec projet, plusieurs récepteurs présentent des dépassements de seuils (écart à l'objectif > 0 dans le tableau précédent). Les bâtiments concernés sont en majorité des habitations situées au Nord et au Sud de l'A13, à une distance généralement inférieure à 300 m :

Figure 58 : Identification des récepteurs en dépassement de seuil

À noter que le zonage des bâtiments à protéger est approximatif et permet simplement d'avoir une vue d'ensemble sur les enjeux acoustiques dans le dimensionnement des protections à mettre en œuvre pour réduire l'impact sonore du passage de l'autoroute en flux libre. Ces protections acoustiques sont décrites dans les paragraphes qui suivent.

Besoins de protections acoustiques

Les bâtiments à protéger d'après la modélisation acoustique sont les suivants :

Tableau 49 : Identification des bâtiments à protégére

BU-004	*BU-008*	BU-051	*BU-065*	BU-081	*BU-083*	*BU-089*
BU-112	BU-123	*BU-149*	BU-158	BU-164	BU-165	*BU-174*
BU-175	BU-185	BU-188	*BU-190*	MA-869		

Les bâtiments en *gris* n'ont pas fait l'objet d'une cartographie et sont précisés ici par extrapolation. L'immeuble d'habitations MA-869 a déjà fait l'objet de préconisations d'isolation de façade comme vu précédemment, pour deux logements.

Description des mesures

Protections acoustiques

Dimensionnement des protections

Le dimensionnement des protections acoustiques s'appuie sur le modèle de la situation future 2046 avec projet. L'enjeu est de modéliser les protections acoustiques à la source suffisantes pour résorber l'ensemble des dépassements de seuil présentés au § précédent.

Étant donné le caractère rapproché et étendu des bâtiments à protéger, des protections à la source, de type merlon et écran acoustique, ont été modélisées en fonction des enjeux et opportunités techniques. Le principe des protections acoustiques à mettre en œuvre sur le site étudié a été validé lors de réunions d'échanges.

Le principe retenu et présenté ci-après pour le dimensionnement des protections acoustiques est le suivant :

→ Dimensionnement des protections à la source (merlon, écran) sur la base des trafics prévus à la mise en service du projet (2026) ;

→ Complément éventuel sous forme d'isolation de façade (IF) sur la base des prévisions de trafic 20 ans après la mise en service (2046).

Descriptif des protections acoustiques mises en œuvre

Le dimensionnement des protections aboutit aux solutions retenues suivantes :

→ Merlon : Merlon de 3 m de hauteur le long de la section courante d'A13 en partie Sud, pente 2/1, longueur 620 m, à 1,5 m du bord de BAU ;

→ Isolation de façade : Approximativement 50 logements concernés :

- Bâtiments d'habitation individuelle : BU-081 ; BU-164 ; BU-165 ;
- Bâtiment d'habitation collectif : MA-869 (environ 50 logements concernés, sachant que deux logements ont déjà fait l'objet de travaux dans les études antérieures).

En sus, l'apport d'un enrobé neuf sur la section courante de l'autoroute a été modélisé. Il s'agit d'un revêtement de type R1 drainant âgé d'un an, au sens de la NMPB-Routes-08. Étant donné l'impact incertain de ce type de dispositif de réduction du bruit, il s'agit d'une mesure complémentaire aux protections à la source, qui ont, elles, un impact plus durable dans le temps.

Resultats de simulation de l'etat futur (2046) avec protections acoustiques

Les cartographies ci-après présentent les niveaux de bruit diurnes calculés sur récepteur à l'horizon 2046, sans et avec protections.

Les récepteurs ayant fait l'objet de calculs sont les mêmes que ceux de l'état actuel.

Figure 59 : Localisation des protections à la source

Les cartes suivantes présentent les résultats des calculs sur récepteur. Elles indiquent les niveaux sonores en période diurne – la période de jour étant dimensionnante acoustiquement – pour les situations futures sans et avec protections acoustiques (horizon 2046).

Légende des cartes :

BU-041 : 52,9 | 50,7

N° de récepteur (O.B. SAPN) : niveau diurne 2046 sans protection | niveau sonore diurne 2046 avec protection

(*) Le niveau sonore affiché sur l'étiquette correspond au niveau de bruit ayant été calculé sur l'étage (et la façade, le cas échéant) où il est le plus élevé.

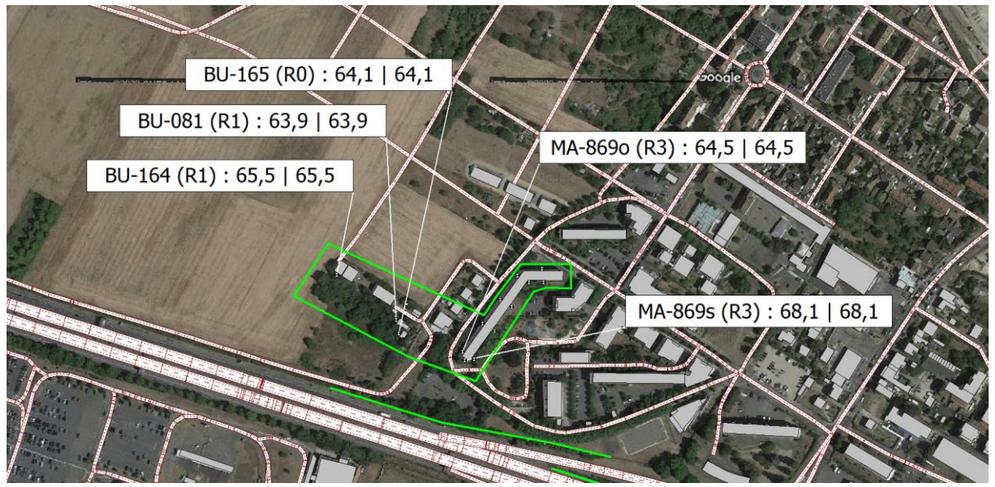
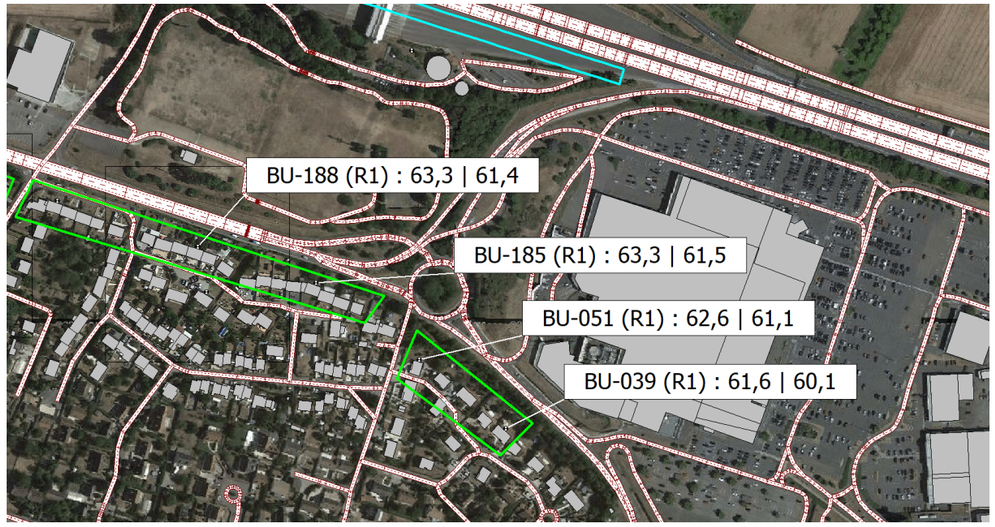


Figure 60 : Résultats des niveaux sonores avec protections à la source



Les tableaux ci-après présentent les résultats des niveaux sonores simulés.

Légende du tableau :

65,9	Récepteur en dépassement de seuil avec protections acoustiques

Tableau 50 : Résultats des niveaux sonores simulés par récepteur, source Orfea 2022

Identifiant du bâtiment	Façade	Étage	Objectif de niveau sonore		Niveau sonore calculé en 2046 sans projet		Niveau sonore calculé en 2046 avec projet		Niveau sonore calculé en 2026 avec projet sans protections		Niveau sonore calculé en 2046 avec projet sans protections		Niveau sonore calculé en 2046 avec protections 2026		Niveau sonore calculé en 2046 avec protections 2026 et enrobé drainant neuf		Gain acoustique des protections seules		Gain acoustique de l'enrobé neuf seul		Gain acoustique de l'ensemble protections et enrobé neuf		Écart à l'objectif avec protections (enrobé ancien)		Écart à l'objectif avec protections (enrobé neuf)	
			6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
BU-039 (R0)	Nord-Est	RdC	63,9	56,3	58,9	54,5	61,4	56,5	60,4	55,5	61,4	56,5	60,0	55,1	56,8	52,2	-1,4	-1,4	-3,2	-2,9	-4,6	-4,3	-3,9	-1,2	-7,1	-4,1
BU-039 (R1)	Nord-Est	R+1	65,0	57,3	58,9	54,3	61,6	56,6	60,7	55,6	61,6	56,6	60,1	55,1	56,9	52,2	-1,5	-1,5	-3,2	-2,9	-4,7	-4,4	-4,9	-2,2	-8,1	-5,1
BU-051 (R0)	Nord-Est	RdC	63,9	56,6	59,6	55,1	62,1	57,1	61,1	56,0	62,1	57,1	60,7	55,7	57,5	52,8	-1,4	-1,4	-3,2	-2,9	-4,6	-4,3	-3,2	-0,9	-6,4	-3,8
BU-051 (R1)	Nord-Est	R+1	65,0	57,5	59,6	55,1	62,6	57,5	61,6	56,5	62,6	57,5	61,1	56,0	57,9	53,1	-1,5	-1,5	-3,2	-2,9	-4,7	-4,4	-3,9	-1,5	-7,1	-4,4
BU-081 (R0)	Nord-Ouest	RdC	60,0	55,0	60,7	55,7	63,0	57,8	62,1	56,7	63,0	57,8	63,0	57,7	59,8	54,9	0,0	-0,1	-3,2	-2,8	-3,2	-2,9	3,0	2,7	-0,2	-0,1
BU-081 (R1)	Nord-Ouest	R+1	60,9	55,6	62,0	56,9	63,9	58,6	63,0	57,6	63,9	58,6	63,9	58,6	60,7	55,7	0,0	0,0	-3,2	-2,9	-3,2	-2,9	3,0	3,0	-0,2	0,1
BU-099 (R0)	Nord-Est	RdC	65,0	58,6	60,3	55,6	62,3	57,2	61,3	56,2	62,3	57,2	60,6	55,5	57,4	52,6	-1,7	-1,7	-3,2	-2,9	-4,9	-4,6	-4,4	-3,1	-7,6	-6,0
BU-123 (R0)	Nord-Est	RdC	63,7	56,6	60,2	55,6	62,2	57,2	61,3	56,2	62,2	57,2	60,7	55,6	57,4	52,6	-1,5	-1,6	-3,3	-3,0	-4,8	-4,6	-3,0	-1,0	-6,3	-4,0
BU-123 (R1)	Nord-Est	R+1	65,0	59,0	60,3	55,6	62,7	57,5	61,7	56,5	62,7	57,5	60,9	55,7	57,7	52,8	-1,8	-1,8	-3,2	-2,9	-5,0	-4,7	-4,1	-3,3	-7,3	-6,2
BU-158 (R0)	Est	RdC	60,1	55,0	58,7	54,1	60,7	55,7	59,8	54,7	60,7	55,7	59,5	54,4	56,2	51,4	-1,2	-1,3	-3,3	-3,0	-4,5	-4,3	-0,6	-0,6	-3,9	-3,6
BU-158 (R1)	Est	R+1	62,0	55,0	58,8	54,0	61,0	55,8	60,1	54,8	61,0	55,8	59,9	54,8	56,7	51,8	-1,1	-1,0	-3,2	-3,0	-4,3	-4,0	-2,1	-0,2	-5,3	-3,2
BU-164 (R0)	Sud-Ouest	RdC	60,5	55,2	61,5	56,4	63,4	58,0	62,4	57,0	63,4	58,0	63,3	58,0	60,2	55,2	-0,1	0,0	-3,1	-2,8	-3,2	-2,8	2,8	2,8	-0,3	0,0
BU-164 (R1)	Sud-Ouest	R+1	63,2	57,7	64,2	59,0	65,5	60,1	64,5	59,1	65,5	60,1	65,5	60,1	62,3	57,3	0,0	0,0	-3,2	-2,8	-3,2	-2,8	2,3	2,4	-0,9	-0,4
BU-165 (R0)	Nord-Ouest	RdC	61,3	56,1	62,3	57,3	64,1	58,9	63,2	57,9	64,1	58,9	64,1	58,9	60,9	56,0	0,0	0,0	-3,2	-2,9	-3,2	-2,9	2,8	2,8	-0,4	-0,1
BU-185 (R0)	Nord-Est	RdC	63,3	56,6	60,7	56,2	63,1	58,1	62,2	57,1	63,1	58,1	61,6	56,6	58,4	53,7	-1,5	-1,5	-3,2	-2,9	-4,7	-4,4	-1,7	0,0	-4,9	-2,9
BU-185 (R1)	Nord-Est	R+1	65,0	58,6	60,6	56,1	63,3	58,2	62,4	57,2	63,3	58,2	61,5	56,5	58,3	53,5	-1,8	-1,7	-3,2	-3,0	-5,0	-4,7	-3,5	-2,1	-6,7	-5,1
BU-188 (R0)	Nord-Est	RdC	62,8	56,2	60,4	55,9	62,8	57,8	61,8	56,7	62,8	57,8	60,9	55,9	57,7	53,0	-1,9	-1,9	-3,2	-2,9	-5,1	-4,8	-1,9	-0,3	-5,1	-3,2
BU-188 (R1)	Nord-Est	R+1	64,8	57,5	60,7	56,1	63,3	58,2	62,4	57,2	63,3	58,2	61,4	56,3	58,2	53,4	-1,9	-1,9	-3,2	-2,9	-5,1	-4,8	-3,4	-1,2	-6,6	-4,1
BU-191 (R0)	Nord-Est	RdC	64,8	57,4	60,4	55,8	62,5	57,4	61,5	56,4	62,5	57,4	60,9	55,8	57,7	52,9	-1,6	-1,6	-3,2	-2,9	-4,8	-4,5	-3,9	-1,6	-7,1	-4,5
BU-192(horsOB) (R0)	Nord-Est	RdC	64,2	57,0	60,6	55,9	62,1	57,0	61,2	56,0	62,1	57,0	61,1	55,9	57,8	53,0	-1,0	-1,1	-3,3	-2,9	-4,3	-4,0	-3,1	-1,1	-6,4	-4,0
BU-192(horsOB) (R1)	Nord-Est	R+1	65,0	59,9	60,9	56,1	63,0	57,9	62,1	56,8	63,0	57,9	61,7	56,4	58,4	53,5	-1,3	-1,5	-3,3	-2,9	-4,6	-4,4	-3,3	-3,5	-6,6	-6,4
MA-869e (R0)	Sud-Est	RdC	60,0	55,0	59,4	54,4	60,1	55,1	59,2	54,1	60,1	55,1	60,1	55,1	57,0	52,3	0,0	0,0	-3,1	-2,8	-3,1	-2,8	0,1	0,1	-3,0	-2,7
MA-869e (R1)	Sud-Est	R+1	61,4	56,3	62,4	57,5	63,0	58,1	62,1	57,0	63,0	58,1	63,0	58,1	59,9	55,3	0,0	0,0	-3,1	-2,8	-3,1	-2,8	1,6	1,8	-1,5	-1,0
MA-869e (R3)	Sud-Est	R+3	65,0	59,9	66,2	61,2	66,4	61,3	65,5	60,3	66,4	61,3	66,4	61,3	63,3	58,5	0,0	0,0	-3,1	-2,8	-3,1	-2,8	1,4	1,4	-1,7	-1,4
MA-869e2 (R0)	Sud-Est	RdC	60,0	55,0	55,8	50,7	56,8	51,6	55,8	50,6	56,8	51,6	56,8	51,6	53,7	48,8	0,0	0,0	-3,1	-2,8	-3,1	-2,8	-3,2	-3,4	-6,3	-6,2
MA-869e2 (R1)	Sud-Est	R+1	60,0	55,0	59,6	54,6	60,3	55,3	59,3	54,3	60,3	55,3	60,3	55,3	57,2	52,5	0,0	0,0	-3,1	-2,8	-3,1	-2,8	0,3	0,3	-2,8	-2,5
MA-869e2 (R3)	Sud-Est	R+3	62,1	57,0	63,2	58,2	63,5	58,5	62,6	57,4	63,5	58,5	63,5	58,5	60,4	55,7	0,0	0,0	-3,1	-2,8	-3,1	-2,8	1,4	1,5	-1,7	-1,3

Identifiant du bâtiment	Façade	Étage	Objectif de niveau sonore		Niveau sonore calculé en 2046 sans projet		Niveau sonore calculé en 2046 avec projet		Niveau sonore calculé en 2026 avec projet sans protections		Niveau sonore calculé en 2046 avec projet sans protections		Niveau sonore calculé en 2046 avec protections 2026		Niveau sonore calculé en 2046 avec protections 2026 et enrobé drainant neuf		Gain acoustique des protections seules		Gain acoustique de l'enrobé neuf seul		Gain acoustique de l'ensemble protections et enrobé neuf		Écart à l'objectif avec protections (enrobé ancien)		Écart à l'objectif avec protections (enrobé neuf)	
			6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)
MA-869e3 (R0)	Sud-Est	RdC	60,0	55,0	53,6	48,5	54,6	49,4	53,6	48,3	54,6	49,4	54,6	49,4	51,5	46,6	0,0	0,0	-3,1	-2,8	-3,1	-2,8	-5,4	-5,6	-8,5	-8,4
MA-869e3 (R1)	Sud-Est	R+1	60,0	55,0	56,9	51,9	57,8	52,7	56,8	51,6	57,8	52,7	57,8	52,7	54,6	49,9	0,0	0,0	-3,2	-2,8	-3,2	-2,8	-2,2	-2,3	-5,4	-5,1
MA-869e3 (R3)	Sud-Est	R+3	60,5	55,3	61,5	56,6	61,9	57,0	61,0	55,9	61,9	57,0	61,9	57,0	58,8	54,1	0,0	0,0	-3,1	-2,9	-3,1	-2,9	1,4	1,7	-1,7	-1,2
MA-869e4 (R0)	Sud-Est	RdC	60,0	55,0	51,8	46,4	53,1	47,7	52,1	46,6	53,1	47,7	53,1	47,7	49,9	44,9	0,0	0,0	-3,2	-2,8	-3,2	-2,8	-6,9	-7,3	-10,1	-10,1
MA-869e4 (R1)	Sud-Est	R+1	60,0	55,0	54,9	49,8	56,0	50,8	55,0	49,8	56,0	50,8	56,0	50,8	52,9	48,0	0,0	0,0	-3,1	-2,8	-3,1	-2,8	-4,0	-4,2	-7,1	-7,0
MA-869e4 (R3)	Sud-Est	R+3	60,0	55,0	60,9	56,0	61,4	56,4	60,4	55,3	61,4	56,4	61,4	56,4	58,2	53,6	0,0	0,0	-3,2	-2,8	-3,2	-2,8	1,4	1,4	-1,8	-1,4
MA-869n (R0)	Nord	RdC	60,0	55,0	53,7	49,0	55,7	50,6	54,8	49,6	55,7	50,6	55,7	50,6	52,5	47,7	0,0	0,0	-3,2	-2,9	-3,2	-2,9	-4,3	-4,4	-7,5	-7,3
MA-869n (R1)	Nord	R+1	60,0	55,0	52,4	47,7	54,8	49,6	53,8	48,6	54,8	49,6	54,7	49,6	51,5	46,7	-0,1	0,0	-3,2	-2,9	-3,3	-2,9	-5,3	-5,4	-8,5	-8,3
MA-869n (R3)	Nord	R+3	60,0	55,0	52,2	47,5	54,7	49,5	53,7	48,5	54,7	49,5	54,6	49,5	51,4	46,6	-0,1	0,0	-3,2	-2,9	-3,3	-2,9	-5,4	-5,5	-8,6	-8,4
MA-869o (R0)	Nord-Ouest	RdC	60,0	55,0	59,9	54,9	61,9	56,7	60,9	55,7	61,9	56,7	61,8	56,7	58,7	53,8	-0,1	0,0	-3,1	-2,9	-3,2	-2,9	1,8	1,7	-1,3	-1,2
MA-869o (R1)	Nord-Ouest	R+1	60,2	55,0	61,2	56,1	62,9	57,7	62,0	56,7	62,9	57,7	62,9	57,7	59,8	54,9	0,0	0,0	-3,1	-2,8	-3,1	-2,8	2,7	2,7	-0,4	-0,1
MA-869o (R3)	Nord-Ouest	R+3	62,6	57,3	63,7	58,5	64,5	59,2	63,6	58,2	64,5	59,2	64,5	59,2	61,4	56,4	0,0	0,0	-3,1	-2,8	-3,1	-2,8	1,9	1,9	-1,2	-0,9
MA-869o2 (R0)	Nord-Ouest	RdC	60,0	55,0	58,3	53,4	60,1	54,9	59,1	53,9	60,1	54,9	60,0	54,9	56,9	52,1	-0,1	0,0	-3,1	-2,8	-3,2	-2,8	0,0	-0,1	-3,1	-2,9
MA-869o2 (R1)	Nord-Ouest	R+1	60,0	55,0	60,1	55,2	62,0	56,8	61,0	55,8	62,0	56,8	62,0	56,8	58,8	54,0	0,0	0,0	-3,2	-2,8	-3,2	-2,8	2,0	1,8	-1,2	-1,0
MA-869o2 (R3)	Nord-Ouest	R+3	61,2	55,9	62,3	57,1	63,4	58,1	62,4	57,0	63,4	58,1	63,4	58,1	60,2	55,2	0,0	0,0	-3,2	-2,9	-3,2	-2,9	2,2	2,2	-1,0	-0,7
MA-869o3 (R0)	Nord-Ouest	RdC	60,0	55,0	57,7	53,0	59,7	54,6	58,8	53,6	59,7	54,6	59,7	54,6	56,5	51,7	0,0	0,0	-3,2	-2,9	-3,2	-2,9	-0,3	-0,4	-3,5	-3,3
MA-869o3 (R1)	Nord-Ouest	R+1	60,0	55,0	59,2	54,4	61,0	56,0	60,1	54,9	61,0	56,0	61,0	56,0	57,9	53,1	0,0	0,0	-3,1	-2,9	-3,1	-2,9	1,0	1,0	-2,1	-1,9
MA-869o3 (R3)	Nord-Ouest	R+3	60,0	55,0	61,0	55,8	62,3	57,0	61,4	55,9	62,3	57,0	62,3	57,0	59,2	54,1	0,0	0,0	-3,1	-2,9	-3,1	-2,9	2,3	2,0	-0,8	-0,9
MA-869o4 (R0)	Nord-Ouest	RdC	60,0	55,0	56,8	52,0	58,5	53,4	57,5	52,4	58,5	53,4	58,5	53,4	55,3	50,5	0,0	0,0	-3,2	-2,9	-3,2	-2,9	-1,5	-1,6	-4,7	-4,5
MA-869o4 (R1)	Nord-Ouest	R+1	60,0	55,0	58,4	53,5	60,2	55,1	59,2	54,1	60,2	55,1	60,2	55,1	57,0	52,3	0,0	0,0	-3,2	-2,8	-3,2	-2,8	0,2	0,1	-3,0	-2,7
MA-869o4 (R3)	Nord-Ouest	R+3	60,0	55,0	59,6	54,5	61,1	55,8	60,2	54,8	61,1	55,8	61,1	55,8	58,0	53,0	0,0	0,0	-3,1	-2,8	-3,1	-2,8	1,1	0,8	-2,0	-2,0
MA-869s (R0)	Nord-Ouest	RdC	61,0	55,8	61,9	57,0	63,5	58,4	62,6	57,4	63,5	58,4	63,5	58,4	60,4	55,6	0,0	0,0	-3,1	-2,8	-3,1	-2,8	2,5	2,6	-0,6	-0,2
MA-869s (R3)	Nord-Ouest	R+3	65,0	60,0	67,6	62,5	68,1	62,9	67,1	61,8	68,1	62,9	68,1	62,9	65,0	60,1	0,0	0,0	-3,1	-2,8	-3,1	-2,8	3,1	2,9	0,0	0,1

Identifiant du bâtiment	Façade	Étage	Objectif de niveau sonore		Niveau sonore calculé en 2046 sans projet		Niveau sonore calculé en 2046 avec projet		Niveau sonore calculé en 2026 avec projet sans protections		Niveau sonore calculé en 2046 avec projet sans protections		Niveau sonore calculé en 2046 avec protections 2026		Niveau sonore calculé en 2046 avec protections 2026 et enrobé drainant neuf		Gain acoustique des protections seules		Gain acoustique de l'enrobé neuf seul		Gain acoustique de l'ensemble protections et enrobé neuf		Écart à l'objectif avec protections (enrobé ancien)		Écart à l'objectif avec protections (enrobé neuf)	
			6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
MA-869s2 (R0)	Nord-Ouest	RdC	60,0	55,0	52,0	46,7	53,2	47,9	52,3	46,8	53,2	47,9	53,2	47,9	50,1	45,1	0,0	0,0	-3,1	-2,8	-3,1	-2,8	-6,8	-7,1	-9,9	-9,9
MA-869s2 (R1)	Nord-Ouest	R+1	60,0	55,0	53,9	48,7	55,1	49,8	54,1	48,8	55,1	49,8	55,1	49,8	52,0	47,0	0,0	0,0	-3,1	-2,8	-3,1	-2,8	-4,9	-5,2	-8,0	-8,0
MA-869s2 (R3)	Nord-Ouest	R+3	60,0	55,0	60,1	55,1	60,6	55,6	59,7	54,5	60,6	55,6	60,6	55,6	57,5	52,8	0,0	0,0	-3,1	-2,8	-3,1	-2,8	0,6	0,6	-2,5	-2,2

Des isolations de façades complémentaires aux protections à la source seront à mettre en œuvre (sous réserve de la satisfaction du critère règlementaire d'antériorité) :

Tableau 51 : Identification des bâtiments nécessitant des isolations de façades, source Orfea 2022

Nouvelles IF à mettre en œuvre	IF déjà préconisées dans les études antérieures
BU-081	MA-869 (2 logements)
BU-164	
BU-165	
MA-869 (environ 50 logements)	

Effet résiduel

Les protections à la source dimensionnées sont insuffisantes pour résorber la totalité des dépassements de seuil identifiés (cases orange dans le tableau précédent). Des compléments de protection par isolation de façade permettraient, pour les neuf bâtiments concernés, de respecter les objectifs acoustiques visés.

En sus, la mise en œuvre d'un enrobé drainant neuf permettrait théoriquement, dans la 1ère année d'exploitation, de satisfaire la totalité des objectifs acoustiques.

Ainsi, l'ensemble des dispositions de correction acoustique présentées ci-avant permet de résorber l'intégralité des dépassements de seuil acoustique.

➔ Effet résiduel négligeable relatif aux nuisances sonores

ii Sites et sols pollués

ii.1 Risque de pollution des sols

Description de l'effet

Le site BASIAS est localisé sous l'actuelle barrière de péage de Buchelay, ce site a donc déjà été pris en compte dans la conception de l'actuelle infrastructure.

➔ Pas d'effet relatif aux sites et sols pollués

iii Emissions de polluants

iii.1 Phase exploitation

Description de l'effet

Au niveau de la BPV de Buchelay, les émissions de polluants diminuent globalement à la suite de la mise en place du passage en flux libre y compris le CO_2 et le NO_2.

Toutefois, l'augmentation de la vitesse moyenne (au-dessus de 110 km/h) génère une augmentation des émissions de monoxyde de carbone (CO).

Les gains d'émission de polluants suite au passage en flux libre au niveau de la BPV de Buchelay sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 52 : Récapitulatif des gains d'émissions de polluants au niveau de la BPV de Buchelay , source: fluidyn, 2022

	Unité	Buchelay BPV	Interprétation concernant les émissions
CO	Kg/an	-6950	Augmentation
NOx	Kg/an	6072	Diminution
NMVOC	Kg/an	761	Diminution
Cr	Kg/an	0,1981	Diminution
Ni	Kg/an	0,0722	Diminution
As	Kg/an	0,0051	Diminution
SO2	Kg/an	252	Diminution
CO2	T/an	2305	Diminution
Benzo-a-Pyrène	Kg/an	0,0483	Diminution
Benzène	Kg/an	431	Diminution
Butadiène	Kg/an	11,35	Diminution
PM 2.5 total	Kg/an	298	Diminution
PM 10 total	Kg/an	561	Diminution

➔ Effet positif global relatif aux émissions de polluants

ii Ondes électromagnétiques

iii.2 Phase exploitation

Description de l'effet

La suppression des barrières de péages et des installations associées entraine une réduction des émissions d'ondes électromagnétiques sur le site. En phase exploitation, le nombre d'appareils émetteurs d'ondes sera réduit par rapport à ceux existant actuellement sur les gares de péages.

De plus, il est à noter que les véhicules ne seront que de passage sous ces portiques au lieu d'être à l'arrêt au niveau des gares de péages et donc l'exposition aux ondes est moindre en comparaison à la situation actuelle.

➔ **Effet positif relatif aux émissions d'ondes électromagnétiques**

4.3.3.4 Paysage et Patrimoine

i Patrimoine culturel

i.1 Altération d'un site inscrit

Description de l'effet

L'emprise du portique définitif est située en limite du site inscrit de la forêt de Rosny. Les aménagements sont réalisés à l'intérieur du DPAC dans un contexte restant très marqué par des infrastructures de transports.

➔ **Pas d'effet relatif au patrimoine culturel – site inscrit**

4.3.3.5 Synthèse des effets/mesures du site

Les enjeux sur le site de Buchelay concernent les eaux souterraines (périmètre de protection des captages d'alimentation en eau potable), la faune et la flore par la présence potentielle d'espèces patrimoniales dans un contexte artificialisé, sites et sols pollués (présence de sites Basiais).

Les effets bruts apportés par le projet sont au maximum modérés et principalement faibles ou négligeables qui, avec les mesures d'évitement/réduction, conduisent à des effets résiduels globalement négligeables sur l'ensemble du site.

A noter, des effets positifs sur des thématiques à enjeu provenant de :

→ **L'effet de la désimperméabilisation des surfaces de l'impluvium et donc une réduction des surfaces récoltant des eaux polluées**

→ **La renaturation des espaces désimperméabilisés avec la mise en place d'aménagements paysagers apportant une plus-value écologique au site.**

→ **L'amélioration de la qualité de l'air par le gain des émissions de polluants dû à une fluidification du trafic sans arrêt à la gare de péage et une vitesse constante.**

→ **La réduction des expositions aux ondes électro-magnétiques**

→ **La suppression de l'éclairage des gares de péage**

Le tableau ci-dessous regroupe les effets et mesures des aménagements relatifs au site de Buchelay.

Les légendes sont rappelées ci-dessous :

Tableau 53 : Rappel de la légende

Enjeux	Effets
	Positif
Non concerné	Pas d'effet
Pas d'enjeu	Négligeable
Faible	Faible
Modéré	Modéré
Fort	Fort

Tableau 54 : Récapitulatif des enjeux pour le site de Buchelay

	Thématique	Niveau d'enjeu	Niveau d'effet brut	Mesures	Niveau d'effet résiduel
Milieu physique	Géologie	Pas de niveau d'enjeu associé - Thématique prise en compte dans la conception	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Eaux superficielles	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Eaux souterraines	Enjeu fort relatif au périmètre de captage AEP interceptés	Enjeu fort relatif au risque de remontée de nappes et du périmètre de captage AEP interceptés	**Mesures préventives** Mise en œuvre par l'entreprise d'un PAE Mise en place de procédures de prévention et de politique de gestion des pollutions accidentelles Information de la Direction Départemental des territoires et des syndicats de gestion des eaux en cas de pollution Mise en place du système d'assainissement provisoire avant le terrassement Etanchéification des fonds de fouilles Interdiction des pompages dans la nappe Prise en compte des prescriptions des périmètres de protection du captage AEP	Effet négligeable
	Eaux souterraines – Imperméabilisation / désimperméabilisation	Thématique descriptive– pas de niveau d'enjeu associé	**Réduction de la surface imperméabilisée et des volumes de ruissellement**		
	Risques naturels –inondations	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Risques naturels – risque mouvement de terrain	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Risques naturels – risque d'effondrement de cavités souterraines	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Risques naturels – risque sismique	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Risques naturels – retrait gonflement des argiles, niveau d'aléa	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Espaces écologiques	Enjeu fort – Portique dans un site Natura 2000	Effet faible - Travaux de pose de portique limités aux emprises du DPAC	Optimisation des emprises des zones de travaux pour éviter les interactions avec site Natura 2000 Balisage des zones à enjeu écologique	Négligeable
	Habitats, faune et flore	Enjeu fort à faible	Effet faible - Espèces mobiles et habitats similaires à proximité	Optimisation des emprises des zones de travaux Balisage des zones sensibles Adaptation du calendrier de travaux Procédures pour limiter les pollutions en phase travaux Procédures de gestion des espèces invasives Gestion différenciée de la végétation	Négligeable

	Thématique	Niveau d'enjeu	Niveau d'effet brut	Mesures	Niveau d'effet résiduel
				Aide à la recolonisation végétale Plan lumière adapté	
	Aménagements paysagers et écologiques des secteurs désimperméabilisés	Thématique non présente dans l'état initial	**Surface imperméabilisée redonnée à la nature** **Aménagements paysagers intégrant des aménagements écologiques** **Choix des associations végétales adaptées au contexte local et au sol reconstituées**		
	Eclairage des gares de péages	Thématique non présente dans l'état initial	**Suppression de l'éclairage des zones de gares de péage**		
	Invasives	Enjeu modéré – espèces invasives à potentiel colonisateur moyen	Effet faible faible – Espèces très localisées	Limitation au maximum d'apport de terre étrangère au site Destruction des plantes invasives détectés avant travaux et éviter une contamination par les engins de chantier Nettoyage des roues des camions, des outils et des chaussures avant de quitter le site Garantir un enherbement rapide des milieux nus permis par les aménagements paysagers permettra d'éviter l'apparition de nouveaux pieds	Négligeable
	Continuités écologiques	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Zones humides	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
Milieu humain	Risques technologiques liés aux ICPE, aux sites SEVESO et aux transports de matières dangereuses	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Sites et sols pollués	Enjeu fort-Site Basias localisé sur le site	Pas d'effet – thématique déjà prise en compte dans la conception de l'autoroute	Aucune mesure	Pas d'effet résiduel
	Ambiance sonore	Enjeu faible – Ambiance sonore modérée	Effet significatif du projet	Mise en place d'un merlon Isolations de façade complémentaires des bâtiments afin de respecter les objectifs acoustiques visés Mise en œuvre d'un enrobé drainant neuf	Négligeable
	Qualité de l'air	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Emissions de polluants	Thématique non présente dans l'état initial	**Réduction globale des émissions en polluants (sauf CO)**		
	Ondes électromagnétiques	Thématique non présente dans l'état initial	**Réduction de l'exposition aux ondes électromagnétiques**		
	Infrastructures/déplacements	Pas de niveau d'enjeu associé - Thématique descriptive	Non concerné	Non concerné	Non concerné
Paysage et patrimoine	Paysage	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Patrimoine culturel - Monument historique, site inscrit et classé, ZPPAUP (AMVAP), Secteur sauvegardé	Enjeu fort - Site inscrit au droit du portique définitif	Pas d'effet, travaux dans le DPAC en dehors des emprises du site	Aucune mesure	Pas d'effet résiduel
	Patrimoine archéologique	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné

4.4 BPV de Heudebouville

4.4.1 Présentation du site

4.4.1.1 Localisation du site

La barrière pleine voie d'Heudebouville est située au PR 90+310 dans le département de l'Eure (27) sur la commune d'Heudebouville.

Les bretelles du demi-diffuseur existant orienté vers Paris comportent en outre deux gares latérales accolées à la barrière pleine voie et comptant chacune 2 voies de péage.

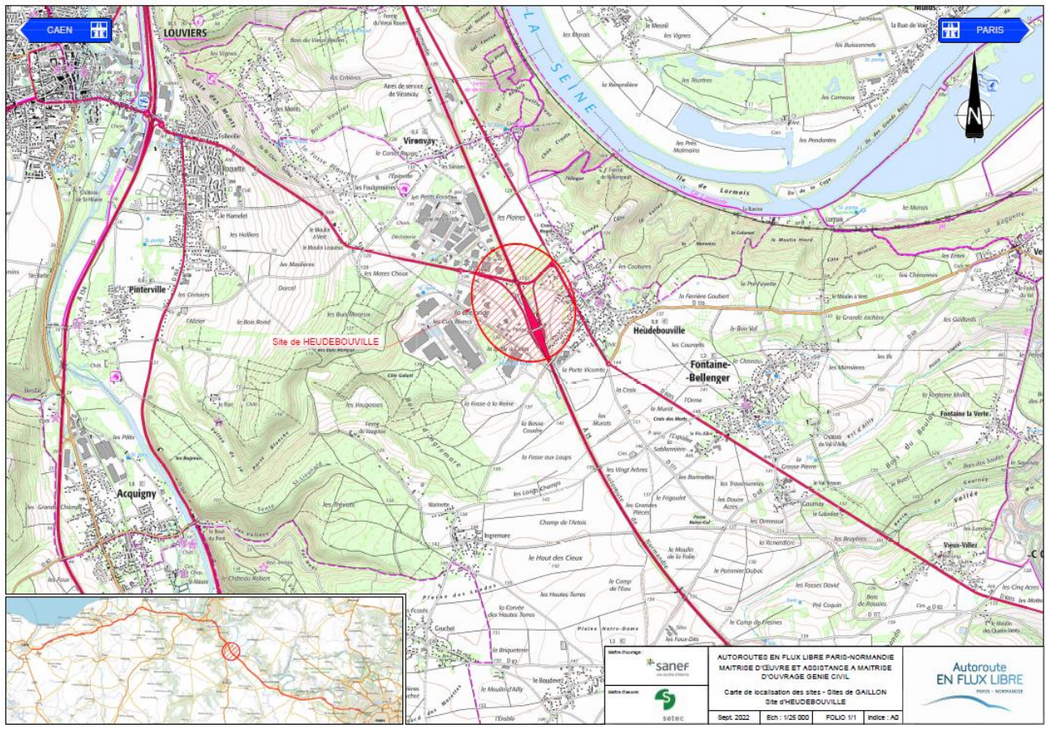


Figure 61 : Localisation du demi-diffuseur de Heudebouville, , source : setec international

4.4.1.2 Rappel des travaux prévus sur le demi-diffuseur de Heudebouville

Les différents travaux prévus sur le site de Heudebouville sont les suivants :

→ Mise en place des portiques flux libre en section courante et sur les bretelles vers Paris, y compris locaux techniques et ZAT pour accès

→ Démolition du péage

→ Reconstitution de la section courante à 2X3 voies

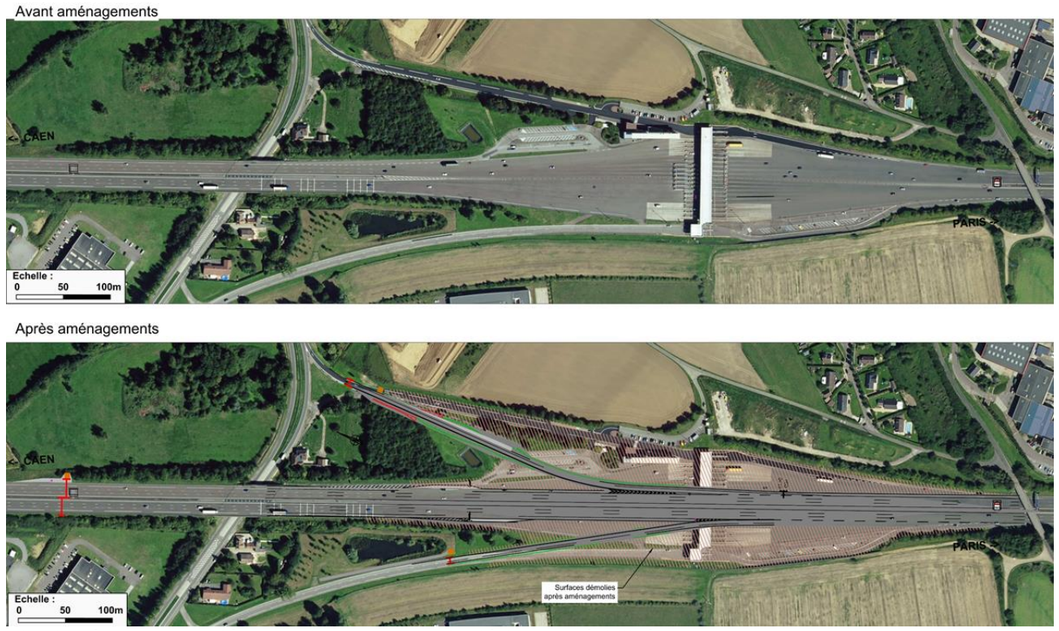
→ Reprise de la géométrie des bretelles vers Paris

→ Démolition des haltes péage et report des places PL vers les aires de service voisines

→ Renaturation d'une partie des surfaces de chaussées déconstruites

→ Mise en conformité de la section courante de part et d'autre de la BPV (assainissement, couche de roulement, dispositifs de retenue et de signalisation, PAU)

Le projet ne comprend pas la création d'un demi-diffuseur vers Caen. Il fait partie d'une autre opération.



Zones hachurées = zones déconstruites et en partie désimperméabilisées

Figure 62 : Aménagements prévus sur le demi-diffuseur de Heudebouville, , source : setec international

4.4.2 Etat initial

4.4.2.1 Milieu physique

i ***Géologie***

Les formations géologiques présentes au droit de la BPV actuelle sont des sables au niveau de l'actuelle BPV et des argiles au niveau de la bretelle d'entrée vers paris au nord-ouest de la BPV.

D'une manière générale, le contexte géotechnique n'apparaît pas contraignant au niveau de la zone d'étude étant donné qu'elle est essentiellement localisée sur des plateformes existantes.

➔ Pas d'enjeu relatif à la géologie

ii ***Eaux superficielles***

ii.1 Cours d'eau

Il n'y a pas de cours d'eau à moins de 50 m du site.

➔ Pas d'enjeu relatif aux eaux superficielles

ii.2 Gestion des eaux pluviales

ii.2.1 Identification des impluviums routiers

La figure suivante présente le fonctionnement hydraulique et les impluviums de la BPV de Heudebouville.

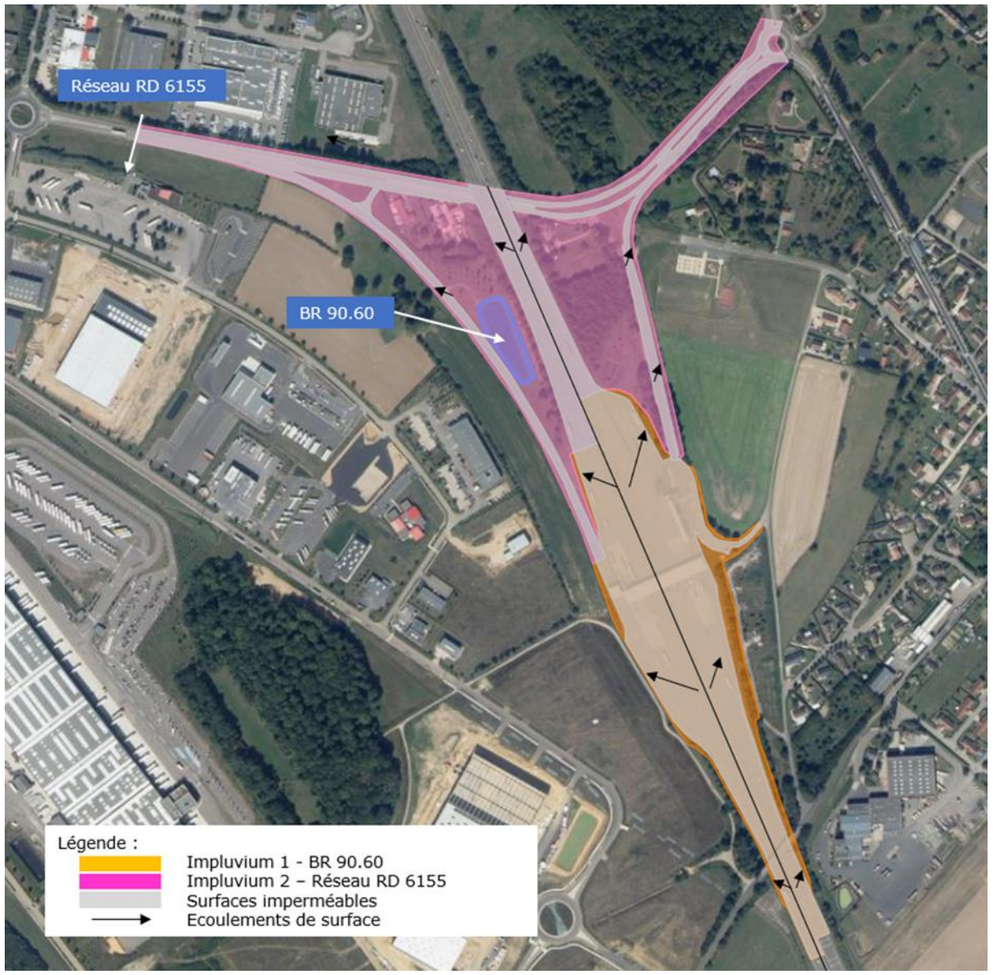


Figure 63 : Impluviums au droit de la BPV de Heudebouville, source :Géoportail

La zone d'étude se compose de cinq impluviums différents :

→ **Impluvium 1 :** Les eaux de la section courante, au niveau de la barrière de péage, sont collectées via des avaloirs reliés à un réseau enterré. La totalité des eaux ruisselant sur cet impluvium est acheminée vers le bassin BR 90.60 en sens 2 par le biais de deux entrées : une buse Ø800 mm traversant la section courante et une buse Ø600 mm longeant la section courante en sens 2. (cf. carte ci-dessus). Le bassin BR 90.60 dispose d'un volume utile de 3 000 m3.

→ **Impluvium 2:** Les impluviums ont été délimités en considérant les aménagements projetés dans le cadre du projet du demi-diffuseur de Heudebouville (Egis, 2020). L'impluvium comprend la bretelle de sortie en sens 1, la bretelle d'entrée en sens 2 et une partie de la section courante (SC).

- Au niveau de la bretelle de sortie depuis Paris en sens 1, les eaux pluviales ruisselant sur la bretelle se rejettent dans le réseau hydraulique de la RD 6155.
- Les eaux de la bretelle d'entrée vers Paris en sens 2 sont collectées dans un fossé enherbé. L'exutoire du fossé est le réseau de la RD 6155.
- Sur la section courante en sens 1, des bordures situées en bord de plateforme guident les eaux jusqu'à des descentes d'eau rejoignant un fossé enherbé en pied de remblai. En sens 2, les eaux ruissellent sur le talus jusqu'à rejoindre un fossé terre en pied de remblai. L'exutoire est le réseau hydraulique de la RD6155.

➔ Pas d'enjeu associé- thématique descriptive

iii Eaux souterraines

iii.1 Préservation de la qualité des eaux souterraines

Deux masses d'eau souterraine interceptent la zone d'étude. La masse d'eau souterraine de la Craie et Tertiaire du Mantois à l'Hurepoix (FRHG102) englobe le sud et l'est du site d'Heudebouville dont la BPV d'Heudebouville et la bretelle de sortie vers Caen à l'est. La masse d'eau Craie altérée du Neubourg-Iton-plaine-Saint-André (FRHG211) intercepte une partie de la bretelle d'entrée vers Paris à l'ouest de la BPV.

Les états actuels des deux masses d'eau souterraine FRHG102 et FRHG211 ainsi que les objectifs sont présentés dans les tableaux ci-dessous.

Tableau 55 : Etats actuels et objectifs de la masse d'eau souterraine FRHG211, source : SIGES Seine Normandie

Etat quantitatif actuel	BON	Objectif état quantitatif	Bon Etat 2015
Etat chimique actuel	MEDIOCRE	Objectif état chimique	Bon Etat 2027

Tableau 56 : Etats actuels et objectifs de la masse d'eau souterraine FRHG102, source : SIGES Seine Normandie

Etat quantitatif actuel	BON	Objectif état quantitatif	Bon Etat 2015
Etat chimique actuel	MEDIOCRE	Objectif état chimique	Bon Etat 2027

Le bon état chimique est à atteindre pour 2027.

iii.2 Préservation de la quantité des eaux souterraines

L'aménagement se situe dans la Zone de Répartition des Eaux (ZRE) de l'Albien. Cette masse d'eau souterraine présente un bon équilibre quantitatif.

Le fait que le site soit en ZRE impose des prescriptions plus strictes concernant les prélèvements.

iii.3 Usages des eaux souterraines

Le site ne présente pas de captage d'alimentation en eau potable, industriel ou agricole à proximité. Le site n'intercepte aucun périmètre de protection de captage AEP.

iii.4 Risque de remontée de nappe

La nappe se situe à une profondeur d'environ 95 m de profondeur au droit de la zone d'étude de la BPV d'Heudebouville. Le site n'est pas localisé dans des zones sensibles aux remontées de nappe.

➔ Enjeu modéré pour les eaux souterraines

iv Risques naturels

iv.1 Inondations

La commune de Heudebouville est concernée par le Plan de Prévention des Risques inondation de la Seine prescrit le 10 février 2012 (non encore approuvé). Aucune carte d'aléa inondation n'est encore disponible.

Le site ne présente pas de risque d'inondation.

➔ Pas d'enjeu relatif aux inondations

iv.2 Mouvements de terrain

Le site ne présente pas de risque lié aux cavités souterraines.

➔ Pas d'enjeu relatif aux mouvements de terrain

iv.3 Cavités souterraines

Aucun risque lié aux cavités souterraines n'a été relevé pour le site.

➔ Pas d'enjeu relatif aux cavités souterraines

iv.4 Séismes

Le risque sismique est identifié comme très faible (niveau 1 sur 5) pour le site.

➔ Pas d'enjeu relatif au risque sismique

iv.5 Retrait-gonflements des sols argileux

On identifie trois niveaux d'aléa de retrait-gonflements des sols argileux pour le site d'Heudebouville. L'aléa est modéré au niveau de la BPV et au sud du site, l'aléa est faible au nord du site, puis fort au nord-ouest sur une partie de la bretelle d'entrée vers Paris.

➔ Enjeu modéré relatif au retrait-gonflements des sols argileux

4.4.2.2 Milieu naturel

i Espaces réglementés

On identifie deux ZNIEFF de type 2 à environ 1 km de la BPV d'Heudebouville : la « Vallée de l'Eure d'Acquigny à Menilles », la « Basse vallée de l'Iton à l'ouest » et les coteaux de « Saint-Pierre-du-Vauvray à Venables » à l'est mais aussi une zone spéciale de conservation : le site n°fr2300126 « Boucle de la Seine amont d'Amfreville à Gaillon » (ZSC), situé à environ 1km de l'aire d'étude.

➔ Enjeu modéré relatif aux espaces réglementés

ii Habitat, flore et faune

Pré-diagnostic

Le pré-diagnostic de Biotope met en évidence les éléments suivants au niveau du site :

→ 6 types de milieux présents sur la zone d'étude :

- Prairies, bandes herbacées et bermes routières – enjeu moyen
- Boisements, bosquets, haies arborées, parcs et jardins-enjeu moyen
- Fourrés arbustifs et bandes arborées – enjeu moyen
- Milieux aquatiques et fossés inondés- enjeu fort
- Roselières et végétation hygrophyte- enjeu fort
- Milieux anthropisés – enjeu nul

→ Enjeux écologiques potentiels moyens pour les groupes des insectes, amphibiens et oiseaux.

→ Présence avérée et potentielle d'espèces protégées pour les groupes biologiques des insectes, amphibiens, des reptiles, des oiseaux et des mammifères.

→ Présence de zones humides avérée (données bibliographiques de 2017-2018 sur une partie du site).

Les niveaux d'enjeu par groupe biologique sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 57 : Niveau d'enjeu selon les groupes biologiques, source: Biotope, 2022

Groupe biologique	Éléments biologiques remarquables	Enjeu écologique potentiel
Insectes	Éléments avérés : 1 espèce remarquable observée, L'Écaille chinée. Éléments potentiels : présence de milieux favorables aux odonates (milieux aquatiques), présence de milieux favorables aux lépidoptères et orthoptères (prairies et lisières), présence de milieux favorables au Lucane cerf-volant (haies et boisements âgés)	**Moyen**
Amphibiens	Éléments avérés : Grenouille rieuse (donnée de 2017-2018). Grenouille agile, Triton palmé et Salamandre tachetée à proximité de l'aire d'étude (donnée 2017-2018) Éléments potentiels : sites de reproduction avec habitats d'estivage et d'hivernage à proximité	**Moyen**
Reptiles	Éléments avérés : 1 espèce protégée et patrimoniale a été observée sur le site, le Lézard des murailles. Éléments potentiels : Couleuvre helvétique et Orvet fragile (habitats favorables)	**Faible**
Oiseaux	Éléments avérés : 11 espèces protégées dont 3 patrimoniales en tant que nicheuses sur la zone d'étude et ses abords lors du passage de 2021 (Bergeronnette grise, Faucon crécerelle, Grimpereau des jardins, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique, Mésange bleue, Pic épeiche, Pinson des arbres, Rougegorge familier, Sittelle torchepot, Troglodyte mignon). Lors de l'étude de 2017-2018 : 7 espèces protégées et patrimoniales Linotte mélodieuse, Faucon crécerelle,	**Moyen**

Groupe biologique	Éléments biologiques remarquables	Enjeu écologique potentiel
	Bruant zizi, Bruant jaune, Grosbec casse-noyaux, Verdier d'Europe, Chardonneret élégant Éléments potentiels : espèces remarquables des milieux ouverts, semi-ouvert, arborés et arbustifs.	
Mammifères (incluant les chiroptères)	Éléments avérés : 1 espèce patrimoniale a été observée sur le site, **le Lapin de Garenne espèce protégée à l'échelle nationale** Éléments potentiels : Hérisson d'Europe et Ecureuil roux (habitats favorables)	**Faible**

La surface, la nature des milieux et le contexte des milieux présentés les rendent propices à l'accueil d'une biodiversité plus ou moins riche et diversifiée. De ce fait, le pré-diagnostic a conclu à la nécessité de réaliser des inventaires plus poussés.

Inventaires faune-flore complémentaires

Les inventaires complémentaires de Biotope ont été réalisés sur une aire d'étude rapprochée. Elle est présentée sur la carte ci-après. Les niveaux d'enjeu par groupe biologiques sont présentés dans le tableau ci-dessous.

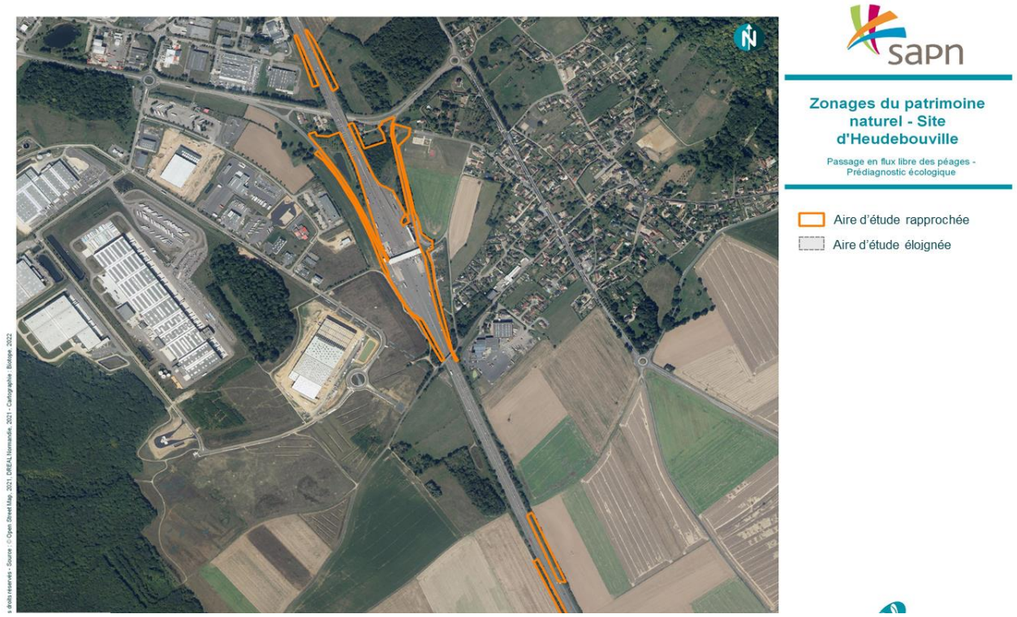


Figure 64 : Aire d'étude pour le site de Heudebouville

Tableau 58 : Niveau d'enjeu selon les groupes biologiques, source : Biotope, 2022

Thématique	Éléments biologiques remarquables	Enjeu écologique
Habitats/ Flore	Située dans un contexte routier, l'aire d'étude rapprochée est essentiellement constituée d'habitats ouverts majoritairement dominées par des prairies. Au regard des éléments, les habitats possèdent un enjeu contextualisé globalement faible. Certains de ces habitats présentent un intérêt patrimonial et hébergent des espèces patrimoniales. Les enjeux floristiques sont globalement faibles à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée. Néanmoins, ils ne sont pas homogènes sur l'ensemble du fuseau d'étude et se trouvent localement plus forts. En effet, les enjeux sont plus importants au niveau de la prairie mésothermophile eutrophile située à l'ouest de l'aire d'étude rapprochée. Il faut retenir sur ces secteurs la présence d'une espèce à fort enjeu écologique contextualisé la Gesse de Nissole. Aucune des espèces sur l'aire d'étude rapprochée n'est protégée au niveau national ou régional. Il faut également retenir la présence de trois espèces végétales envahissantes.	Moyen (habitats) et faible (flore)
Insectes	L'expertise conclut à la présence sur l'aire d'étude rapprochée et à ses abords de 44 espèces d'insectes. Parmi les espèces recensées, aucune espèce n'est protégée au niveau national et 1 est d'intérêt communautaire : l'Écaille chinée. Les espèces recensées accomplissent leur cycle biologique complet sur l'aire d'étude rapprochée. Les milieux aquatiques, les milieux herbacés notamment à tendance chaude et sèche, et dans une moindre mesure les milieux arborés et arbustifs représentent les principaux habitats pour ce groupe. Parmi les espèces recensées, 5 espèces sont patrimoniales (considérées comme rares, menacées ou proches de l'être). Les insectes représentent un enjeu écologique moyen sur l'aire d'étude rapprochée. Du fait de l'absence d'espèces protégées, les insectes ne représentent pas une contrainte règlementaire potentielle.	Moyen
Amphibiens	L'expertise conclut à la présence sur l'aire d'étude rapprochée et à ses abords de 2 espèces d'amphibiens. Parmi les espèces recensées, 2 espèces sont protégées au niveau national et aucune n'est	Faible

Thématique	Éléments biologiques remarquables	Enjeu écologique
	d'intérêt communautaire. La protection nationale s'applique aux individus pour les espèces listées à l'article 3. Les espèces recensées accomplissent une partie de leur cycle biologique complet sur l'aire d'étude rapprochée. Le bassin artificiel au nord-ouest est un site de reproduction pour les espèces recensées au cours des prospections. Les milieux arborés et arbustifs présents sur l'aire d'étude rapprochée et en périphérie sont fréquentés en hivernage et estivage. Ces espèces ont une forte capacité de dispersion en phase terrestre et sont susceptibles de fréquenter l'ensemble de l'aire d'étude. Parmi les espèces recensées, aucune espèce n'est patrimoniale (considérées comme rares, menacées ou proches de l'être). Les amphibiens représentent un enjeu écologique faible sur l'aire d'étude rapprochée. Les secteurs à enjeux concernent principalement le basin artificiel en eau au nord-ouest de l'aire d'étude rapprochée. Un autre bassin artificiel est présent au nord-est de l'aire d'étude rapprochée est pourrait représenter un site de reproduction bien qu'aucune espèce n'ait été recensée à cet endroit. Du fait de la présence d'espèces protégées, les amphibiens représentent une contrainte règlementaire potentielle (protection des individus).	
Reptiles	L'expertise conclut à la présence sur l'aire d'étude rapprochée et à ses abords de 4 espèces de reptiles. Parmi les espèces recensées, 4 espèces sont protégées au niveau national et aucune n'est d'intérêt communautaire. La protection nationale s'applique aux individus et aux habitats de reproduction/repos pour les espèces listées à l'article 2, aux individus pour les espèces listées à l'article 3. Les espèces recensées accomplissent leur cycle biologique complet sur l'aire d'étude rapprochée. Les milieux arborés et arbustifs, ourlets et lisières constituent les principaux habitats favorables aux reptiles sur l'aire d'étude rapprochée, les milieux herbacés (et aquatiques pour la Couleuvre helvétique) constituant des zones d'alimentation et de dispersion. Parmi les espèces recensées, 2 espèces sont patrimoniales (considérées comme rares, menacées ou proches de l'être). Les reptiles représentent un enjeu écologique très fort sur l'aire d'étude rapprochée. Du fait de la présence d'espèces protégées, les reptiles représentent une contrainte règlementaire potentielle (protection des individus et des habitats de reproduction/repos).	Très fort
Oiseaux	L'expertise conclut à la présence sur l'aire d'étude rapprochée et à ses abords de 50 espèces d'oiseaux en période de nidification. Parmi les espèces recensées, 39 espèces sont protégées au niveau national. La protection nationale s'applique aux individus et aux habitats de reproduction/repos pour les espèces listées à l'article 3. 3 espèces sont d'intérêt communautaire mais ne sont pas concernées par une nidification locale. Les espèces nicheuses sur l'aire d'étude rapprochée et à ses abords se répartissent dans les cortèges des milieux arborés et arbustifs (20 espèces), semi-ouverts (8 espèces), ouverts (1 espèce), humides et aquatiques (3 espèces) et anthropiques (7 espèces). Parmi les espèces recensées, 9 espèces nicheuses sont patrimoniales (considérées comme rares, menacées ou proches de l'être). Les oiseaux en période de nidification représentent un enjeu écologique fort sur l'aire d'étude rapprochée. Les principaux secteurs à enjeux concernent les milieux arborés (feuillus) et les milieux arbustifs semi-ouverts (fourrés arbustifs et friches). Du fait de la présence d'espèces protégées, les oiseaux en période de nidification représentent une contrainte règlementaire potentielle (protection des individus et des habitats de reproduction/repos).	Fort
Mammifères (hors chiroptères)	L'expertise conclut à la présence sur l'aire d'étude rapprochée et à ses abords de 5 espèces de mammifères (hors chiroptères). Parmi les espèces recensées, 1 espèce est protégée au niveau national et aucune n'est d'intérêt communautaire. La protection nationale s'applique aux individus et aux habitats de reproduction/repos pour les espèces listées aux articles 2. Les espèces recensées n'accomplissent pas l'ensemble de leur cycle biologique complet sur l'aire d'étude rapprochée. Elles utilisent les milieux semi-ouverts et ouverts comme zone d'alimentation et de dispersion (Hérisson d'Europe, Lapin de garenne).	Faible

Thématique	Éléments biologiques remarquables	Enjeu écologique
	Parmi les espèces recensées, une espèce est patrimoniale (considérées comme rares, menacées ou proches de l'être) : le Lapin de garenne. Les mammifères (hors chiroptères) représentent un enjeu écologique faible sur l'aire d'étude rapprochée. Les enjeux se répartissent principalement dans les milieux arborés et arbustifs. Du fait de la présence d'espèces protégées, les mammifères (hors chiroptères) représentent une contrainte règlementaire potentielle (protection des individus et des habitats de reproduction/repos).	
Chiroptères	Quatorze espèces de chiroptères sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée, parmi lesquelles six sont patrimoniales. Les principaux secteurs à enjeux au sein de l'aire d'étude rapprochée concernent les linéaires de haies ou lisières de bosquet, utilisé comme terrain de chasse principalement par la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Noctule de Leisler, ainsi que pour les déplacements de l'ensemble des espèces contactées. Les milieux de types prairie jouxtant le boisement peuvent également être favorables comme terrain de chasse pour les chauves-souris. Les autres milieux sont moins favorables pour les chiroptères. Toutes ces espèces sont protégées. L'activité des chauves-souris sur l'aire d'étude peut être qualifiée de moyenne à forte. Au regard de ces différents éléments, l'aire d'étude rapprochée présente un intérêt considéré comme moyen pour les chiroptères.	**Moyen**

iii Invasives

Aucune espèce végétale exotique envahissante n'a été observée lors du pré-diagnostic.

Suite aux inventaires complémentaires flore, 3 espèces végétales d'origine exotique à caractère envahissant ont été recensée sur l'aire d'étude rapprochée en stations localisées.

→ Buddléia de David (Buddleja davidii Franch., 1887),

→ Robinier faux acacia (Robinia pseudoacacia L. [1753]),

→ Séneçon du cap (Senecio inaequidensDC. [1838])

➔ **Enjeu modéré relatif aux invasives**

iv Continuités écologiques

L'aire d'étude éloignée du site d'Heudebouville inclut plusieurs réservoirs de biodiversité identifiés dans le SRADDET de Normandie : 2 réservoirs boisés, 1 réservoir aquatique et 3 réservoirs calcicoles, ainsi que plusieurs réservoirs de zones humides, aucun n'intercepte l'aire d'étude rapprochée.

L'aire d'étude éloignée est également constituée de plusieurs corridors de la trame verte et bleue dont plusieurs corridors à forts déplacements et corridors sylvo-arborés à faibles déplacements interceptent l'aire d'étude rapprochée.

Le projet envisagé au niveau du diffuseur d'Heudebouville intercepte plusieurs corridors écologiques identifiés dans le SRADDET.

Toutefois, l'autoroute A13 constitue déjà un élément fragmentant vis-à-vis des continuités écologiques, et le projet prévu au niveau du péage ne viendra pas renforcer le caractère fragmentant de l'A13.

➔ **Pas d'enjeu relatif aux continuités écologiques**

v Zones humides

Le diagnostic écologique met en évidence la présence probable de zones humides (végétation hygrophyte autour du bassin de rétention) au regard des données disponibles sur le contexte du site et des éléments observés sur le terrain.

Compte tenu de la présence de ces milieux sur ou à proximité de l'aire d'étude immédiate, il est nécessaire de réaliser une étude de délimitation des zones humides précise.

Les zones humides identifiées sur l'aire d'étude rapprochée à la suite de l'examen du critère Végétation et du critère Sol représentent une surface totale de 0,96 ha (cf figure ci-après).

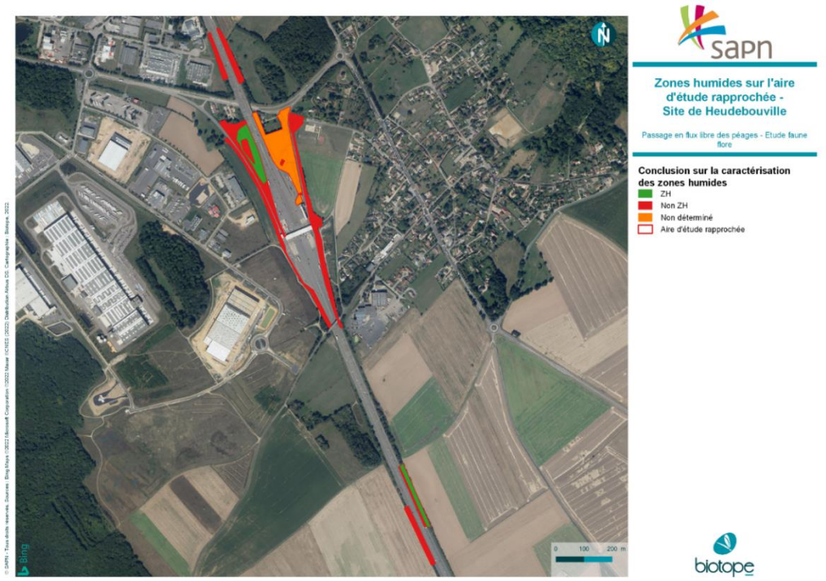


Figure 65 : Localisation des zones humides au niveau du site de Heudebouville, source : Biotope

Une indétermination subsiste sur 1,68 ha qui n'ont pu être caractérisés sur les critères Végétation et Sol : le secteur concerné (prairies, plantations d'arbres sur sol remanié) peut être considéré comme vraisemblablement hors zone humide.

➔ Enjeu faible relatif aux zones humides

4.4.2.3 Milieu humain

i Risques technologiques

A moins de 50 m du site d'intervention, aucune ICPE ou sites SEVESO ne sont présents.

Le site n'est pas dans le zonage des Plans de Prévention des Risques.

➔ Pas d'enjeu relatif aux risques technologiques

ii Sites et sols pollués

A moins de 50 m du site de Heudebouville, aucun site BASIAS ou BASOL n'est identifié. Il n'y a en conséquence pas de source de pollution.

➔ Pas d'enjeu relatif aux sites et sols pollués

iii Ambiance sonore

L'ambiance sonore au niveau du site a été déterminée à partir de la réalisation de points de mesures in-situ.

Période d'intervention

Les mesures ont été effectuées du lundi 27 juin 2022 au mercredi 29 juin 2022.

Localisation des points de mesures

Les points de mesure réalisés sont repérés sur la figure ci-après :

Figure 66 : Localisation du point de mesure bruit, source : Orfea 2022

Tableau 59 : Caractéristiques des points de mesure bruit

Point	Adresse	Propriétaire	Façade	Date et heure
PF05	4, chemin de l'échelle 27400 HEUDEBOUVILLE	Madame B.	Est	Du 28/06/2022 à 0h00 au 29/06/2022 à 0h00
PF06	2, rue des Églantiers 27400 HEUDEBOUVILLE	Monsieur M.	Nord	Du 28/06/2022 à 0h00 au 29/06/2022 à 0h00
PF06bis	7, rue des Églantiers 27400 HEUDEBOUVILLE	Monsieur B.	Ouest	Du 28/06/2022 à 0h00 au 29/06/2022 à 0h00

Résultats

Les résultats des mesures ainsi que le recalage de ces résultats sur le TMJA de 2019 sont donnés en niveau global LAeq et sont exprimés en dB(A). Tous ces niveaux sont arrondis à 0,5 dB près.

Tableau 60 : Résultats des mesures, source : Orfea, 2022

L_{Aeq} dB(A)	MESURE BRUTE		MESURE RECALÉE	
	6h00-22h00	22h00-6h00	6h00-22h00	22h00-6h00
PF05	51,0	45,0	51,0	45,0
PF06	49,5	46,0	49,0	46,0
PF06bis	50,5	46,5	50,0	46,0

La mesure a été recalée pour tenir compte des trafics moyens journaliers annuels et de la vitesse pratiquée en particulier sur l'A13.

Ces niveaux sonores témoignent d'une zone d'ambiance sonore modérée telle que définie dans l'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières.

Les sources de bruit en présence dans le secteur étudié sont les suivantes :

→ A13 (source prédominante sur tous les points de mesure) ;

→ RD6155 ;

→ RD6015.

➔ Enjeu faible relatif à l'ambiance sonore

iv Qualité de l'air

Analyse des données existantes

La zone d'étude s'inscrit dans un contexte marqué par les infrastructures de transport.

La comparaison des concentrations des principaux polluants routiers relevées au niveau de la commune du site dans le bilan 2021 d'ATMO Normandie avec les normes françaises (valeur limite) est présentée ci-dessous :

Le réseau ATMO Normandie dispose de plusieurs stations, la plus proche du domaine d'étude est la station d'Evreux centre située rue Tyssandier, dont les données pour 2021 sont aussi indiquées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 61 : Station Evreux centre concentration en moyenne annuelle, source : ATMO Normandie

	Concentration moyenne annuelle (µg/m²) en 2021	Valeur limite règlementaire (µg/m²)
NO2	0-10 (11 à la station d'Evreux)	25
PM10	0-15	40
	(15 à la station d'Evreux)	
PM2.5	5-10	25
O3	40-59 (49 à la station d'Evreux avec 13 jours de dépassement)	120 en moyenne sur 8h à ne pas dépasser plus de 25 jours par an en moyenne sur 3 ans

Les valeurs limites sont respectées pour l'ensemble des polluants sans dépassements conséquents identifiés et sans population concernée par un dépassement des valeurs règlementaires.

Les habitations ou les établissements sensibles les plus proches sont situées à environ 140 m de la zone d'étude.

Mesures in-situ

En complément des données existantes et afin de caractériser plus précisément la qualité de l'air dans le domaine d'étude à proximité de l'A13, deux campagnes de mesures in-situ de la qualité de l'air ont été réalisées sur 16 points de mesures présentés sur la carte ci-dessous.

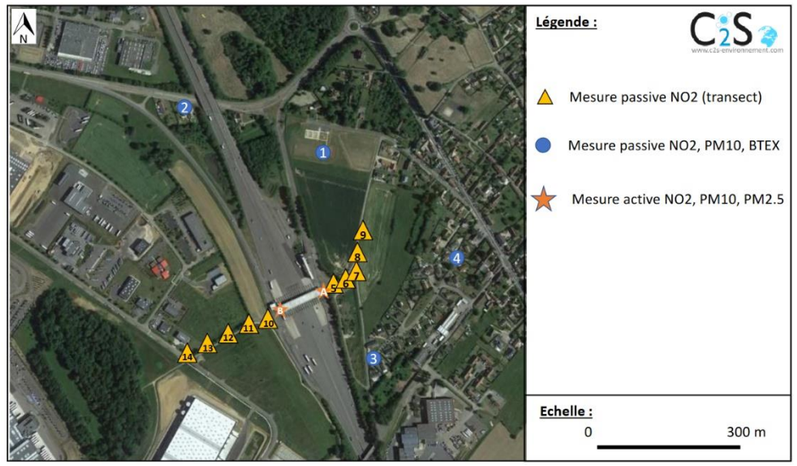


Figure 67 : Localisation des points de mesures des mesures in-situ sur le site de Heudebouville, source Fluydin

Les mesures des 2 campagnes ont été réalisées selon les normes en vigueur pour ce type de mesures, voir le détail dans l'étude Fluydin en annexe 9 du dossier cas par cas. L'analyse des résultats des mesures relatives à chaque polluant sont données ci-après.

Tableau 62 : Synthèse des résultats des mesures in-situ, source : Fluydin

	Moyenne des concentration relevés aux points de mesures (µg/m²)	Valeur limite règlementaire (µg/m²)
NO2	12	25
PM10	24,7	40
PM2.5	< 10	25

Les résultats des mesures in-situ restent conformes aux données existantes avec une concentration de PM10 légèrement supérieure, toutefois sans dépassement des valeurs limites règlementaires. L'axe de l'autoroute se trouve entre les points de mesures 10 et 11.

Tableau 63 : Résultats des points du transect pour le NO2

Point	14	13	12	11	10	5	6	7	8	9
Moyenne No2	8,8	8,7	8,8	10,3	13,9	12,4	11,1	10,3	10,1	9,6

Conclusion

NO2

→ Les mesures passives réalisées pour le transect montrent une influence de l'autoroute sur le NO2 sur une distance d'environ 20 m de part et d'autre de l'axe routier. Au-delà de cette distance par rapport à l'autoroute, les concentrations mesurées sont comprises dans le même intervalle de grandeur (environ 9 µg/m3).

→ Les mesures en continue de NO2 ont révélé des dépassements ponctuels de la valeur limite pour des moyennes horaires, avec des concentrations supérieures à 200 µg./m3. La réglementation étant de 200 µg/m3 et 18h maximum par an est respectée.

→ Les moyennes journalières dépassent le seuil de référence recommandé et fixé par l'OMS, à 25 µg/m3, concentrations dont l'évolution est à surveiller.

PM10

→ Les mesures passives en PM10 ne révèlent aucun dépassement de la valeur réglementaire fixée à 40 µg/m3 (en moyenne annuelle).

→ Les concentrations en PM10 mesurées en continu ne montrent aucun dépassement de la valeur réglementaire fixée à 50 µg./m3. Toutefois cette réglementation implique un dépassement quotidien sur plus de 35 jours/an. Il est donc plus pertinent de comparer les données traitées à la valeur recommandée de l'OMS à ne pas dépasser en une journée (45 µg/m3). Cette valeur recommandée par l'OMS est également respectée sur cette campagne.

PM 2.5

→ Les PM2.5 dépassent ponctuellement la valeur recommandée par l'OMS fixée à 15 µg/.m3.

BTEX

→ Outre le benzène, les autres composés ne sont pas réglementés dans l'air ambiant extérieur et les mesures sont ainsi comparées aux valeurs d'exposition professionnelle. Les concentrations mesurées en BTEX sont inférieures aux valeurs limites en vigueur et respectent ainsi la réglementation.

Population concernée

Les premières habitations se situent à moins de 50m de la zone d'étude.

➔ Enjeu modéré relatif à la qualité de l'air

v *Infrastructures/Déplacements*

La barrière de péage de Heudebouville fait le lien entre l'A13 et la RD615. Le site est situé au niveau d'infrastructures existantes.

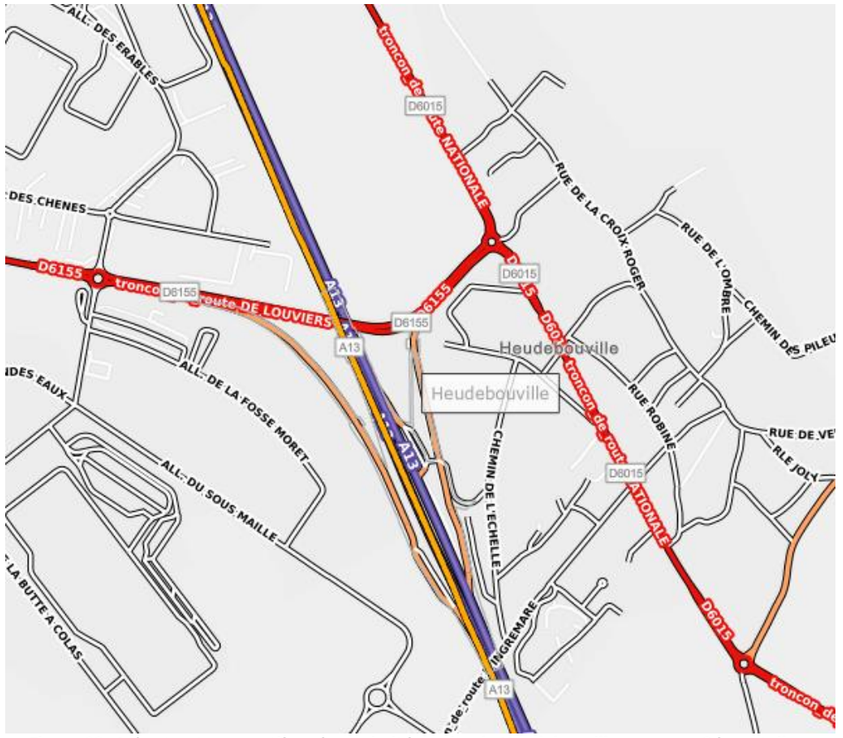


Figure 68 : Infrastructures routières à proximité du site de Heudebouville , source : Géoportail

I

➔ Pas d'enjeu associé – Thématique descriptive

4.4.2.4 Paysage et patrimoine

i Paysage

La zone d'aménagement se trouve dans un milieu rural dans lequel s'inscrivent déjà les autoroutes A13 ainsi que la RD615. Il n'y a pas d'éléments remarquables dans le paysage avoisinant.

➔ Pas d'enjeu relatif au paysage

ii Patrimoine culturel

La zone d'étude n'est pas localisée dans un site inscrit ou classé, dans un périmètre de protection ou des abords d'un monument historique ou dans un Site Patrimoniale Remarquable.

➔ Pas d'enjeu relatif au patrimoine culturel

iii Patrimoine archéologique

La zone d'étude est couverte par une Zone de Présomption de Prescription Archéologique. Il n'y a pas de sites archéologiques remarquables à proximité de la zone d'étude.

➔ Enjeu faible relatif au patrimoine archéologique

4.4.2.5 Synthèse des enjeux du site

Le tableau ci-dessous regroupe les enjeux relevés pour le site.

La légende est pour rappel la suivante :

Enjeux
Pas d'enjeu
Faible
Modéré
Fort

Tableau 64 : Récapitulatif des enjeux pour le site de Heudebouville

Thématique		Niveau d'enjeu
Milieu physique	Géologie	Pas de niveau d'enjeu associé - Thématique prise en compte dans la conception
	Eaux superficielles	Pas d'enjeu
	Eaux souterraines	Enjeu modéré - ZRE en équilibre quantitatif
	Risques naturels –inondations	Pas d'enjeu
	Risques naturels – risque mouvement de terrain	Pas d'enjeu
	Risques naturels – risque d'effondrement de cavités souterraines	Pas d'enjeu
	Risques naturels – risque sismique	Pas d'enjeu
	Risques naturels – retrait gonflement des argiles, niveau d'aléa	Enjeu modéré - Aléa modéré sur la plus grande partie du site
Milieu naturel	Espaces réglementés	Enjeu modéré- Zonage de protection à 1 km
	Habitats, faune et flore	Enjeu faible à très fort selon évaluation Biotope
	Invasives	Enjeu modéré – Présence d'espèces localisées
	Continuités écologiques	Pas d'enjeu
	Zones humides	Enjeu faible – Zones humides impactées peu fonctionnelles
Milieu humain	Risques technologiques liés aux ICPE, aux sites SEVESO	Pas d'enjeu
	Sites et sols pollués	Pas d'enjeu
	Ambiance sonore	Enjeu faible – Ambiance sonore modérée
	Qualité de l'air	Enjeu modéré- Habitation à 50 m du site mais pas de dispersion au-delà de 20m de l'infra
	Infrastructures/déplacements	Pas de niveau d'enjeu associé – Thématique descriptive
Paysage et patrimoine	Paysage	Pas d'enjeu
	Patrimoine culturel - Monument historique, site inscrit et classé, ZPPAUP (AMVAP), Secteur sauvegardé	Pas d'enjeu
	Patrimoine archéologique	Enjeu faible – ZPPA couvrant la zone d'étude

La carte des enjeux environnementaux est présentée ci-dessous

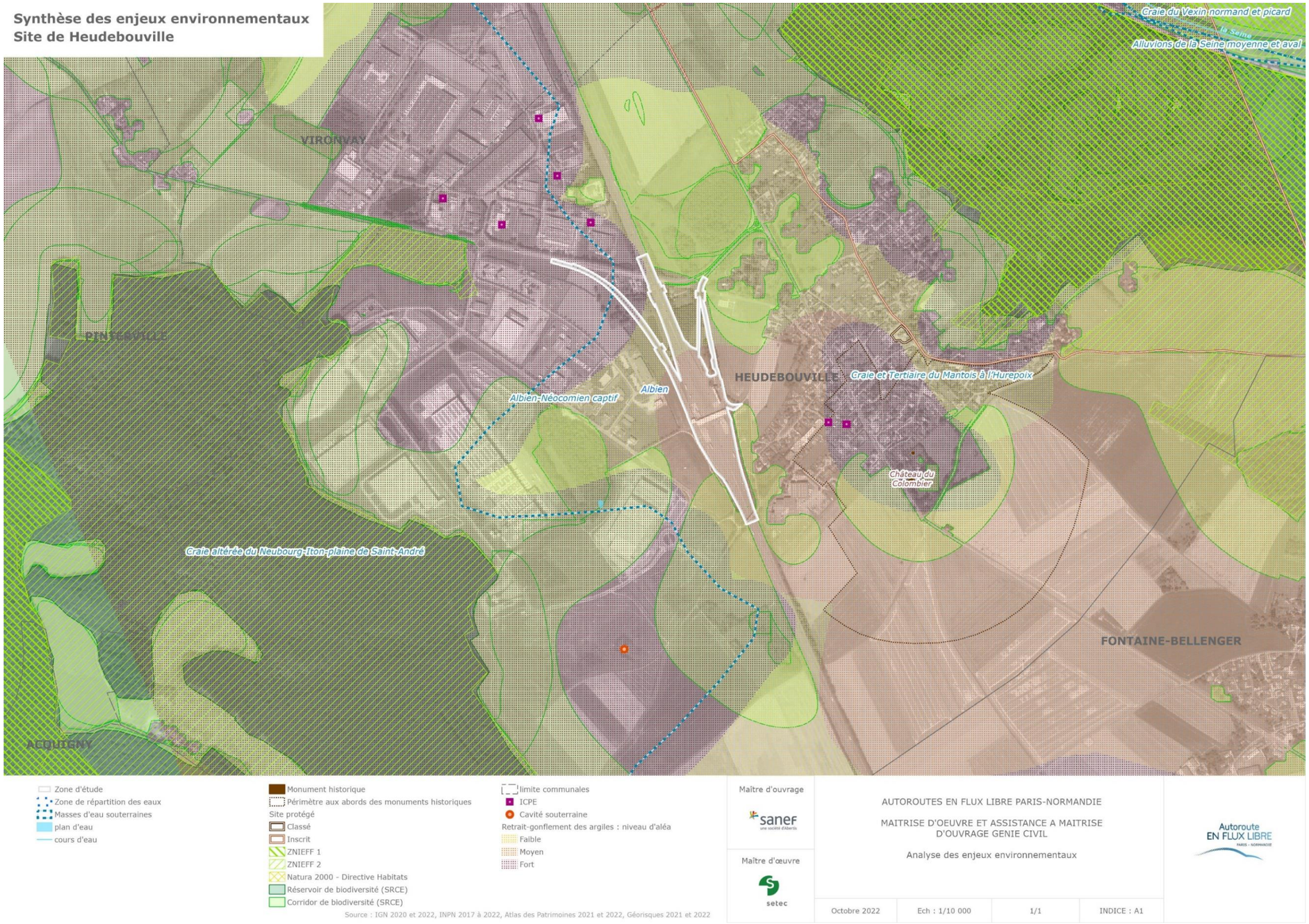


Figure 69 : Carte des enjeux environnementaux – Site de Heudebouville, source : setec international

4.4.3 Effets/Mesures sur l'environnement pour le site de Heudebouville

4.4.3.1 Milieu physique

i Eaux souterraines

i.1 Phase travaux

i.1.1 Pollution de de la nappe pendant les travaux

Description de l'effet brut

L'écoulement accidentel de polluants pendant les travaux peut atteindre la nappe et ainsi la contaminer.

La nappe est environ à 95 m de profondeur et les fondations proposées pour les portiques sont de l'ordre de 1,20 m. En conséquence, les excavations seront limitées et il n'est pas nécessaire de pomper dans les nappes pour réaliser les fondations à sec.

➔ Pas d'effet brut relatif au risque de pollution de la nappe

Description des mesures préventives

Les mesures à mettre en place sont les suivantes :

→ Mise en œuvre par l'entreprise d'un PAE, démarche de management environnementale permettant de prévenir les effets sur l'environnement. Cette démarche fera l'objet de contrôles interne, externe et extérieur à l'entreprise.

→ Mise en place de procédures de prévention et de politique de gestion des pollutions accidentelles

- Présence de kits anti-pollution
- Proposition de mesures curatives, en cas de pollution :
- Enlèvement immédiat des terres souillées

→ Mise en place du système d'assainissement provisoire avant le terrassement via des fossés de ceinture en amont pour raccord fossé existant ou bien non-destruction du fossé existant si permet l'évacuation des eaux du chantier avec mise en place d'un dispositif de filtration avant les bassins de rétention pour éviter les embourbements des systèmes d'assainissement

i.1.2 Diminution quantitative du volume des nappes

Description de l'effet

Les travaux peuvent nécessiter de pomper de l'eau dans les nappes.

Les travaux ne nécessiteront pas de puiser dans la nappe d'autant plus que le site se situe en ZRE avec des restrictions (voire interdiction) concernant les pompages dans la nappe.

➔ Pas d'effet relatif aux prélèvements dans la nappe

i.2 Phase exploitation

i.2.1 Diminution quantitative du volume des nappes

Description de l'effet

L'exploitation du site après aménagement ne nécessite pas de prélèvements dans la nappe.

➔ Pas d'effet relatif aux prélèvements dans la nappe

i.2.2 Imperméabilisation/désimperméabilisation de surface

Description de l'effet brut

La surface désimperméabilisée du fait des aménagements est de l'ordre de 2,7 ha.

La surface active (surface totale des impluviums routiers concernés avec prise en compte du coefficient de ruissellement) diminue de l'ordre de 8%. La surface active diminuant suite à la réalisation du projet, une partie de l'eau ruisselant initialement sur la chaussée sera infiltrée dans le sol du fait de la désimperméabilisation.

Les eaux ruisselant sur les zones renaturées seront, dans la mesure du possible, gérées directement sur place par infiltration naturelle. Dans le cas où l'infiltration ne serait pas possible ou insuffisante ou, dans le cas d'évènements pluvieux importants, les eaux non infiltrées seront renvoyées vers le réseau hydraulique de l'autoroute comme à l'existant, celui-ci étant suffisamment dimensionné pour recueillir ces eaux.

➔ Effet brut positif relatif à la désimperméabilisation du site

Description des aménagements de rétablissement de la continuité hydraulique

Les travaux préparatoires concernent l'aménagement des 3 portiques et ZAT localisés sur l'impluvium 2.

→ Portique et ZAT sur la section courante :

Les GBA prévues en sens 1 et 2 sera équipées de passages d'eau réguliers. Des descentes d'eau et/ou des enrochements seront prévus à l'aval de chaque passage d'eau lorsque celui-ci se connecte directement au fossé terre situé en pied de remblai.

→ Portique et ZAT sur la bretelle de sortie depuis Paris en sens 1 :

Un fossé en terre sera créé à l'Est de la bretelle, entre la ZAT et le merlon, afin de guider les eaux vers le fossé enherbé existant le long de la RD 6155 comme à l'existant.

Un fossé en terre, à l'Ouest de la bretelle, a été partiellement levé. Son exutoire est à ce stade des études inconnu. En cas d'impact de la ZAT sur ce fossé, celui-ci sera rétabli à l'identique.

→ Portique et ZAT sur la bretelle d'entrée vers Paris en sens 2

Le fossé en terre présent à l'ouest de la bretelle sera rétabli à l'identique, le collecteur Ø200 mm sera dévoyé pour ne pas être en interface avec le pied de portique.

La GBA prévue le long de la ZAT devra être équipée de passages d'eau réguliers. Des enrochements seront prévus à l'aval de chaque passage d'eau.

Les aménagements prévus lors des travaux généraux concernent la suppression de l'actuelle barrière de péage pleine voie.

Sur l'impluvium 1, une partie du réseau existant est conservé. Un nouveau réseau est dimensionné selon l'impluvium collecté. Il sera raccordé au réseau existant entre les PK 90+700 et 90+750 au

droit de la traversée Ø800 pas encore levée. Le passage en flux libre sur la BPV de Heudebouville entraîne une réduction de la surface imperméabilisée de l'ordre de 45% sur l'impluvium 1.

Sur l'impluvium 2, le réseau hydraulique se compose actuellement de fossés en terre le long des bretelles d'entrée et sortie. Ces fossés seront supprimés et remplacés par des dispositifs de surfaces implantés dans la berme. L'exutoire identifié le long de la bretelle de sortie en sens 1 est un ouvrage de traversée hydraulique permettant de connecter le réseau de la bretelle à celui de la RD 6155. Les exutoires identifiés le long de la bretelle d'entrée en sens 2 sont des réseaux existants.

Le long de la section courante, un dispositif hydraulique de surface sera implanté de part et d'autre de la plateforme, derrière les GBA. Ce réseau sera raccordé à la traversée Ø800 existante entre les PK 90+700 et 90+750.

ii Risques naturels

ii.1 Contraintes relatives au retrait retrait-gonflements des sols argileux

ii.1.1 Phase travaux et exploitation

Description de l'effet brut

Les retrait-gonflements des sols argileux peuvent rendre instable les constructions et présenter des défauts de portances.

Les travaux de terrassement à mener sur le site sont superficiels (terrassement jusqu'à 1,2 mètres au maximum pour l'implantation des portiques) et les équipements restent modestes en termes de construction (portiques, shelters...).

Ainsi, en phase travaux et en phase exploitation, les installations ne sont pas soumises à un risque de retrait-gonflement des argiles.

➔ Pas d'effet relatif à l'aléa retrait-gonflement des argiles

4.4.3.2 Milieu naturel

i Espaces réglementés

i.1 Interaction avec un zonage de protection

Description de l'effet

En phase travaux et en phase exploitation, un projet peut remettre en question le statut des espaces réglementés par effet d'emprises ou en perturbant les corridors de déplacements des espèces.

Les aménagements sont à environ 1km du zonage de protection et des zonages d'inventaires. Les emprises travaux et le cheminement des engins de chantier sont localisés au sein de l'emprise routière et ne sont pas en interaction avec les espaces protégés à proximité. Aucun réservoir de biodiversité ni aucun corridor écologique identifié dans le SRADDET n'est intersecté.

La surface à faucher est de l'ordre de 800 m² en périphérie de l'autoroute limitée aux dépendances vertes existantes.

L'habitat impacté est le suivant : Prairies, bandes herbacées et bermes routières. Il est présent à proximité le long de la route et aucun corridor n'est impacté par les aménagements.

➔ Pas d'effet brut relatif aux espaces réglementés

ii Habitat, faune et flore

ii.1 Phase travaux

ii.1.1 Destruction des habitats et des espèces

Description de l'effet

Les effets en phase travaux sont les suivants :

→ Destruction ou dégradation physique des habitats naturels ou habitats d'espèces

- Cet effet résulte de l'emprise sur les habitats naturels, les zones de reproduction, territoires de chasse, zones de transit, du développement des espèces exotiques envahissantes, des perturbations hydrauliques…

→ Destruction des individus

- Cet effet résulte du défrichement et terrassement de l'emprise du projet, collision avec les engins de chantier, piétinement…

→ Altération biochimique des milieux

- Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux lors des travaux (et secondairement, en phase d'entretien). Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien...) ou par apports de matières en suspension (particules fines) lors des travaux de terrassement notamment.

→ Perturbation

- Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune lors des travaux (perturbations sonores ou visuelles). Le déplacement et l'action des engins entraînent des vibrations, du bruit ou des perturbations visuelles (mouvements, lumière artificielle) pouvant présenter de fortes nuisances pour des espèces faunistiques (oiseaux, petits mammifères, reptiles…).

Les surfaces impactées sur l'aire d'étude rapprochée et impactées par le projet sont recensées ci-dessous.

Tableau 65 : Surfaces d'habitats sur l'aire d'étude rapprochée et impactées par le projet, source: Biotope, 2022

Grand type de milieu	Surface/linéaire recensé	Surface/linéaire impactée (Périmètre travaux + circulation engins)
Habitats anthropisés	0,46 ha	0,22 ha
Habitats aquatiques	0,17 ha	/
Habitats boisés	2,35 ha	0,50 ha
Habitats semi-ouverts	0,12 ha	0,07 ha
Habitats ouverts	2,87 ha	1,26 ha
Roselières	0,08 ha	0,93 m²
TOTAL	**6,05 ha**	**2,04 ha**
Zones non inventoriées		**6,88 ha (dont 6,81 ha de voirie)**

Sur les 6,05 ha d'habitats présents dans l'emprise initiale, 2,04 ha sont finalement impactés par les emprises travaux (zone de travaux et d'occupation) soit 34 %. Le projet impacte 0,50 ha d'habitats boisés, 1,4 ha d'habitats ouverts et semi-ouverts et 0,93 m² de roselière.

➔ Effet brut faible relatif à la destruction des habitats et des espèces

Description des mesures

Par suite du pré diagnostic les mesures suivantes sont proposées :

→ Mesure d'évitement n°01 (ME01) : Adaptation du calendrier des travaux

- Objectifs : Adapter le chantier dans le temps et dans l'espace pour minimiser les impacts sur les espèces animales et végétales, notamment celles protégées dont la destruction et la perturbation intentionnelle sont interdites.
- Localisation : Ensemble des emprises du chantier
- Modalités : . Afin de limiter au maximum ce risque de destruction d'individus, il est préconisé de réaliser les différentes interventions de débroussaillage à partir de la mi-août et jusqu'à la fin octobre. L'ensemble des individus est en effet mobile à cette période, permettant leur fuite lors des travaux.

Tableau 66 : Période à privilégier pour les travaux, source : Biotope

	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Travaux de défrichement												

Légende : Rouge : période de sensibilité forte ou on optimale à éviter pour l'opération citée
Orange : période de sensibilité moyenne
Vert : période de moindre sensibilité écologique optimale pour l'opération citée

- Planning : Phasage de l'ensemble des travaux à prévoir en amont en intégrant les modalités décrites ci-dessus.
- Suivis de la mesure : Suivi de la mise en œuvre assuré par le responsable environnement de chantier et l'écologue en charge de l'assistance environnementale.
- Mesures associées : Mesure de réduction n°1 (MR05) : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue

→ Mesure d'évitement n°02 (ME02) : Balisage des zones à enjeu écologique

- Objectif : Eviter la dégradation accidentelle des zones sensibles situées sur ou aux abords de l'emprise du chantier en les matérialisant sur le terrain. Limiter le risque de destruction de la flore patrimoniale.
- Localisation : Le balisage sera effectué au niveau des espèces patrimoniales à savoir :
  - Gesse de Nissole,
  - Chlore perfoliée,
  - Orpin blanc,
  - Mâche potagère,
  - OEillet prolifère.

Les zones humides seront également délimitées par un écologue afin de limiter leur atteinte lors de la phase travaux.

- Modalités de mise en œuvre : Ce balisage sera matérialisé par l'installation de rubalise, de filets ou encore de piquets porte lanterne et chainette selon l'avis de l'ingénieur écologue mandaté sur le projet.
- Planning : Avant la mise en place du chantier
- Mesures associées : Mesure R05 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue

→ Mesure de réduction n°01 (MR01) : Dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions en phase travaux

- Objectif : Limiter la pollution des milieux adjacents et le dérangement des espèces présentes à proximité des zones de chantier
- Localisation : Ensemble des emprises du chantier
- Modalités : Différentes procédures et moyens seront mis en œuvre pour lutter contre le risque de pollutions en phase chantier. Ils sont présentés ci-après. Une attention particulière sera portée aux bordures est du chantier (présence d'habitats humides). Elles sont citées ci-dessous :
  - Système de récupération et de traitement des eaux de ruissellement
  - Entretien des engins et matériel de chantier
  - Procédure en cas de pollution accidentelle
  - Protection de la qualité de l'air
  - Gestion des déchets sur le chantier
  - Entretien des voies selon des règles précises en phase exploitation
- Mesures associées : MR05 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue

→ Mesure de réduction n°02 (MR02) : Dispositifs de lutte contre les espèces exotiques envahissantes

- Objectif : Eviter la dispersion des espèces végétales invasives présentes dans les emprises et leurs abords au cours des travaux ;

  Eviter d'introduire d'autres espèces ou de nouvelles stations d'espèces invasives au cours des travaux.
- Localisation : L'état initial a permis de mettre en évidence la présence de trois espèces végétales exotiques envahissantes au sein de l'emprise des travaux : le robinier faux-acacia, le buddleia de David et le Séneçon du Cap. Cette mesure concerne l'ensemble des emprises du chantier.
- Modalités de mise en œuvre :

  Au sein des emprises des travaux et tout au long de la phase de travaux une attention particulière devra être prise en compte dans le cadre du projet.

  Il conviendra ainsi, afin de limiter au maximum ce risque de dissémination, d'intervenir dès la préparation du chantier ; de prendre en compte ce risque tout au long du chantier. Les modalités sont les suivantes :
  - Il s'agit sur le site uniquement de plants isolés et non de stations. Chaque plant devra être traité en fonction des préconisations formulés par espèce :

Dans le cadre de l'élimination du Séneçon du Cap, il est préconisé d'arracher manuellement ou avec de petits outils les plants avant la fructification qui s'étale de juin à décembre. La période la plus adaptée pour supprimer les plants de Séneçon du cap est donc comprise entre mars et mai. Les déchets végétaux avec des fleurs ou des racines doivent être éliminés par compostage ou méthanisation.

Pour le Buddleia, l'arrachage manuel est préconisé pour les jeunes plants dès le début du printemps. Un dessouchage doit également avoir lieu afin d'éliminer tous les résidus (risque de bouturage important) pendant l'été (avant la fructification qui a lieu à partir de septembre). La période la plus adaptée pour supprimer les plants de Buddleia est donc comprise entre mai et août. Les déchets végétaux avec des fleurs ou des racines doivent être éliminés par compostage ou méthanisation.

- Nettoyer les machines et engins de chantier utilisés pour la destruction des espèces végétales exotiques et avant intervention sur le chantier. Ces nettoyages doivent être réalisés sur des aires de nettoyage dédiées permettant de maîtriser les eaux de ruissellement via des dispositifs de décantation, de traitement et de filtration ;
- Dans le cadre des travaux de remblaiement ou d'apport de terres, utiliser des matériaux ne contenant pas de fragments d'espèces végétales exotiques envahissantes. L'origine des matériaux utilisés doit être connue et vérifiée.
- Végétaliser à titre préventif les sols remaniés et laissés à nu, avec des espèces autochtones ou recouvrir les zones par des géotextiles. Les places de stockage temporaire du matériel et des matériaux doivent être couvertes ;
- Réaliser un suivi post-chantier des secteurs remaniés au cours des travaux afin de vérifier l'efficacité des mesures précédentes et afin de permettre une intervention rapide en cas d'apparition d'une nouvelle population ou en cas d'extension d'une population existante.

  - Planning : Tout au long de la phase travaux
  - Mesures associées : MR05 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue.

→ Mesure de réduction n°03 (MR03) : Clôture et dispositif de franchissement provisoires adaptés aux amphibiens et petits mammifères

  - Objectif : Minimiser l'impact par destruction d'individus hivernant ou se reproduisant dans ou à proximité des emprises chantier
  - Localisation : Autour du plan d'eau et des habitats des petits mammifères (Hérisson d'Europe et Lapin de garenne) (cf figure ci-après).

Localisation de la barrière pour amphibiens et petits mammifères (figuré en rose).

Figure 70 : Localisation de la barrière pour amphibiens et petits mammifères, source : Biotope, 2022

  - Modalités de mise en œuvre :

    Les barrières seront installées en amont de toute intervention de chantier et avant le déplacement des individus présents dans les emprises.

    La technique utilisée a l'avantage de fonctionner de manière totalement autonome sans aucune assistance humaine. Elle nécessite toutefois au moins une visite par mois pour vérifier le bon état de la clôture et l'absence de passage à sa base.

    Cette mesure permet par la même occasion le passage des reptiles et de la petite faune terrestre, qui se trouveraient dans la zone de travaux, vers la zone sécurisée, évitant ainsi de piéger les individus au sein des emprises chantier.

    Le dispositif sera érigé après le débroussaillage et conservé jusqu'à la fin des travaux.

  - Planning : Tout au long de la phase travaux
  - Mesures associées : MR05 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue.

→ Mesure de réduction n°04 (MR04) : Plan lumière adapté

  - Objectif : Limiter l'impact de la pollution lumineuse sur l'avifaune et les chiroptères
  - Localisation : Zones d'exploitations : bâtiments, parkings et routes
  - Modalités de mise en œuvre :
  - Afin de réduire les effets du dérangement par pollution lumineuse en phase chantier et en phase exploitation, un plan lumière adaptée sera mis en place.
  - Ce plan lumière cherche à limiter les impacts de l'éclairage au maximum, que ce soit en instaurant des systèmes permettant de limiter la durée de l'éclairage dans le temps ou en utilisant des systèmes peu impactant vis-à-vis de la faune nocturne. Les éclairages extérieurs devront également respecter les conditions de sécurité et de sureté du personnel.
  - Planning : Tout au long de la phase d'exploitation

→ Mesure de réduction n°05 (MR05) : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue

- Objectif : Suivre le chantier pour s'assurer que les entreprises en charge des travaux limitent au maximum leurs effets sur les milieux naturels et que les mesures proposées soient respectées et mises en œuvre.
- Localisation : Emprise chantier et projet
- Modalités de mise en œuvre :

  L'ingénieur-écologue en charge de l'assistance environnementale et du suivi écologique de chantier interviendra en appui à l'ingénieur environnement en amont et pendant le chantier. Des comptes rendus seront réalisés par l'ingénieur-écologue en charge du suivi écologique.
- Planning : Assistance et suivi nécessaires tout au long du chantier et Fréquence d'assistance variable au cours de l'évolution du chantier : présence plus soutenue dans les premières phases de chantier (impacts directs du chantier) et plus régulière au cours des travaux lourds et notamment les phases de terrassement.
- Mesures associées : ME01, R01, R02, R03 décrite pour le présent site.

Effets résiduels

La mise en place de l'ensemble de ces mesures permet de conclure sur des impacts résiduels non notables pour l'ensemble des groupes au niveau des zones prospectées (aire d'étude rapprochée).

➔ Effet résiduel négligeable relatif à la destruction des espèces et des habitats

ii.1.2 Destruction de zones humides

Description de l'effet

Environ 1000m² (0,14 ha) de zones humides sont détruites et/ou dégradées par le projet (cf. figure ci-après). Les impacts sont à relativiser au regard du contexte du projet (autoroute déjà existante).

Figure 71 : Zones humides touchées par le projet, source : Biotope

➔Effet brut faible relatif aux zones humides

Description des mesures

Des zones humides seront réhabilitées ou encore créées pour compenser ces pertes selon le ratio fixée par la réglementation, le cas échéant. Une recherche d'optimisation des emprises travaux est en cours pour éviter cette emprise sur les zones humides.

Effets résiduels

Le contexte autoroutier permet de nuancer la fonctionnalité de la zone humide existante et l'optimisation des emprises en cours permet de réduire fortement l'effet du projet sur les zones humides.

Effet résiduel négligeable relatif aux zones humides

ii.2 Phase exploitation

ii.2.1 Renaturation des espaces désimperméabilisés

Rappel général du contexte

Le paysage est composé à l'ouest de parcelles agricoles imbriquées dans un secteur industriel et artisanal largement estompé depuis l'autoroute par des haies de haut jet. Le soutènement en palplanches le long de la voie d'accès en arrière des stationnements dénote dans ce paysage somme-toute bocager et dilate plus encore les espaces actuellement dédiés à la circulation routière.

A l'est, la voirie est bordée d'une haie haute qui accompagne l'automobiliste vers la BP. Au-delà, la bretelle vers Louviers et l'autoroute se séparent visuellement par un boisement forestier.

En bord de voie, le bâtiment forme un signal fort le long de l'autoroute avec son auvent aérien.

Les aménagements écologiques et paysagers qui seront mis en place pour la renaturation des espaces désimperméabilisés peuvent être considérés comme des mesures d'accompagnement et sont présentés ci-dessous.

Principe :

Les surfaces libérées par la démolition des auvents et des bâtiments techniques attenants déterminent deux bandes d'emprises qui se développent longitudinalement à l'autoroute.

Ces deux bandes offrent l'opportunité de renforcer la trame bocagère sous forme de bosquets et de boisements constituer, sur des surfaces importantes (plus de 3ha).

Associations végétales

Les associations végétales proposées tiennent compte des critères suivants :

→ Zone géographique et climatique,

→ Recensement végétal local,

→ Etudes en cours sur la flore présente sur le site et les formations présentes sur la périphérie de la zone d'étude,

→ Evolution des espèces au regard des premières observations de leur comportement vis-à-vis du changement climatique.

Les milieux ciblés pour le réinvestissement des emprises

LES BOISEMENTS

Habitat de reproduction et d'alimentation pour la faune. Composé de différentes strates herbacée ; arbustive et arborée, ces massifs créeront un lien visuel et de milieux avec les formations de même type présentes en pied de coteau essentiellement.

LES FOURRES ARBUSTIFS

En frange des boisements, ils constituent une strate intermédiaire essentiellement composée d'arbustes et d'arbres de première grandeur. C'est un milieu propice au nourrissage et au gite de la petite faune.

LES PRAIRIES DE FAUCHE

Prairie mésophile : habitat de reproduction et d'alimentation pour la faune. Habitat en gestion extensive pour favoriser son installation naturelle et son développement spontané.

LES MILIEUX AQUATIQUES ; ROSELIERES ET VEGETATION HYGROPHYTE

Dans la mesure du possible, ces milieux pourront trouver une place dans les secteurs désimperméabilisés en fonction des données disponibles sur l'implantation des nappes affleurantes et de l'altimétrie possible des sols finis après travaux.

Ces espaces sont des sites de reproduction avec habitats d'estivage et d'hivernage à proximité.

Substrat végétal

Les milieux proposés demandent un substrat riche afin de s'installer rapidement et devenir ainsi autonomes en termes d'entretien dans les délais les plus brefs. Toutefois, en vue de réutiliser des matériaux que l'on pourrait qualifier d'inertes initialement, le choix des milieux à reconstituer prendra en compte le potentiel asséchant des substrats mis en place.

Pour assurer une croissance normale des végétaux, les épaisseurs minimales de terre végétales nécessaires sont les suivantes :

→ Surfaces enherbées : 15 cm

→ Massifs arbustifs et de lisière : 30/40 cm

→ Massifs forestiers : 50/60 cm

→ Arbres tiges : 1 m (fosse de 4m3)

➔ Effet positif relatif à la renaturation des espaces désimperméabilisés

ii.2.2 Réduction de la lumière émise sur le site

Description de l'effet

Le passage en flux libre est à l'origine d'une suppression de l'éclairage sur le site lié à la déconstruction des barrières de péage (source de lumière) et la restructuration de la section courante. Ainsi, le projet réduit les effets du dérangement de la faune par la pollution lumineuse en phase exploitation.

➔ Effet positif relatif à l'éclairage

4.4.3.3 Milieu humain

i Ambiance sonore

i.1 *Phase travaux*

i.1.1 Nuisances sonores

Description de l'effet brut

Dans le cas des aménagements du site de Heudebouville, des habitations sont à proximité et le site se trouve actuellement en contexte d'infrastructures de transport dense. L'A13 et l'A14 seront toujours empruntées lors de la phase travaux

➔ Effet brut négligeable relatif aux nuisances sonores

Description des mesures

Aucune mesure prévue. Néanmoins, les engins de chantiers respecteront la législation en vigueur relative au bruit.

Effets résiduels

➔ Effet résiduel négligeable relatif aux nuisances sonores

i.2 *Phase d'exploitation*

i.2.1 Nuisances sonores

Description de l'effet

RESULTATS DE SIMULATION DE L'ETAT FUTUR (2046) AVEC PROJET

Les cartographies ci-après présentent les niveaux de bruit diurnes calculés sur récepteur à l'horizon 2046, sans et avec projet.

Les récepteurs ayant fait l'objet de calculs sont les mêmes que ceux de l'état actuel.

Les cartes suivantes présentent les résultats des calculs sur récepteur. Elles indiquent les niveaux sonores en période diurne – la période de jour étant dimensionnante acoustiquement – pour les situations futures sans et avec projet (horizon 2046).

Légende des cartes :

HE-041 : 52,9 | 55,7 N° de récepteur (O.B. SAPN) : niveau diurne 2046 sans projet | niveau sonore diurne 2046 avec projet

(*) Le niveau sonore affiché sur l'étiquette correspond au niveau de bruit ayant été calculé sur l'étage (et la façade, le cas échéant) où il est le plus élevé

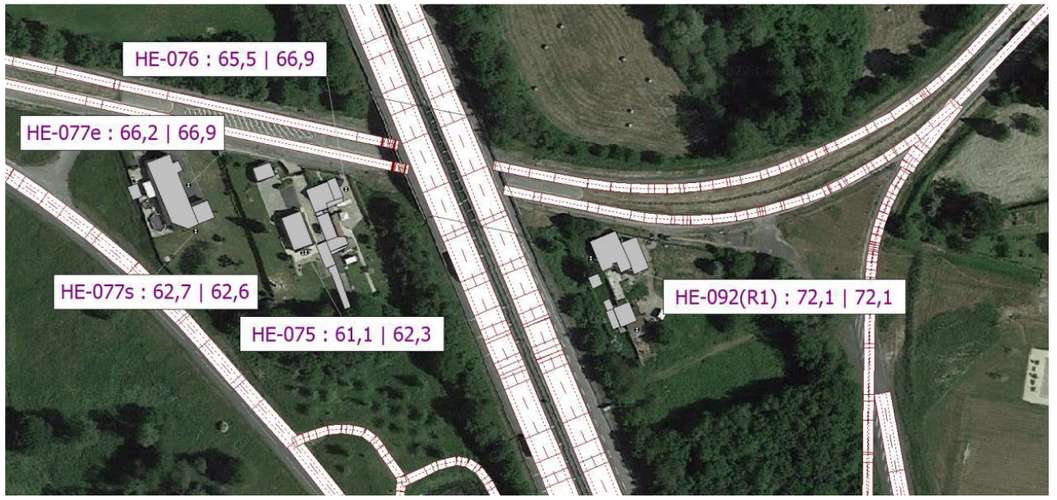


Figure 72 : Résultats des calculs des niveaux sonores par récepteurs en 2046, source Orfea 2022

Tableau 67 : Résultats des simulations par récepteur, source : Orfea 2022

Identifiant du bâtiment	Façade	Étage	Niveau sonore calculé à l'état actuel		Niveau sonore calculé en 2046 sans projet		Niveau sonore calculé en 2046 avec projet		Écart 2046 avec projet - sans projet	
			6h-22h dBA)	22h-6h (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)
HE-003	Nord	RdC	59,0	53,8	60,0	54,9	64,9	59,2	4,9	4,3
HE-009	Nord	RdC	59,4	54,2	60,4	55,4	65,1	59,5	4,7	4,1
HE-010	Ouest	RdC	59,2	54,1	60,2	55,3	64,9	59,2	4,7	3,9
HE-011	Ouest	RdC	58,7	53,5	59,8	54,7	64,2	58,5	4,4	3,8
HE-016	Nord	RdC	57,9	52,8	58,8	53,8	63,8	58,3	5,0	4,5
HE-017(R0)	Ouest	RdC	58,0	52,8	58,9	53,9	62,7	57,3	3,8	3,4
HE-017(R1)	Ouest	R+1	59,9	54,7	61,0	55,9	65,3	59,6	4,3	3,7
HE-050	Ouest	RdC	57,8	52,7	58,8	53,8	62,6	57,1	3,8	3,3
HE-051(R0)	Ouest	RdC	58,9	53,7	59,9	54,8	63,5	58,0	3,6	3,2
HE-051(R1)	Ouest	R+1	58,7	53,5	59,8	54,7	64,1	58,5	4,3	3,8
HE-052o	Ouest	RdC	57,4	52,1	58,3	53,1	62,1	56,5	3,8	3,4
HE-052s	Sud	RdC	56,3	51,0	57,0	51,9	60,2	54,7	3,2	2,8
HE-053(R0)	Ouest	RdC	57,6	52,4	58,5	53,5	61,8	56,3	3,3	2,8
HE-053(R1)	Ouest	R+1	57,6	52,3	58,5	53,4	62,1	56,6	3,6	3,2
HE-054(R0)	Ouest	RdC	58,0	52,8	59,0	54,0	62,4	56,9	3,4	2,9
HE-054(R1)	Ouest	R+1	57,9	52,6	58,8	53,7	62,2	56,7	3,4	3,0
HE-058(R0)	Sud-Ouest	RdC	56,8	51,6	57,7	52,6	60,6	55,1	2,9	2,5
HE-058(R1)	Sud-Ouest	R+1	57,1	51,8	58,0	52,8	61,3	55,8	3,3	3,0
HE-059(R0)	Sud-Ouest	RdC	56,7	51,5	57,6	52,6	60,7	55,2	3,1	2,6
HE-059(R1)	Sud-Ouest	R+1	57,4	52,1	58,2	53,0	61,4	55,9	3,2	2,9
HE-063(R0)	Nord-Ouest	RdC	55,8	50,5	56,2	51,1	59,2	53,7	3,0	2,6
HE-063(R1)	Nord-Ouest	R+1	56,4	50,9	56,5	51,3	59,7	54,2	3,2	2,9
HE-064(R0)	Sud-Ouest	RdC	55,1	49,8	55,6	50,5	58,9	53,4	3,3	2,9
HE-064(R1)	Sud-Ouest	R+1	56,4	51,0	56,6	51,4	60,1	54,6	3,5	3,2
HE-068	Sud-Ouest	RdC	57,2	51,9	58,1	52,9	60,3	54,9	2,2	2,0
HE-070	Ouest	RdC	57,9	52,5	58,5	53,3	60,2	54,8	1,7	1,5
HE-072(R0)	Ouest	RdC	57,4	52,0	57,6	52,4	59,7	54,2	2,1	1,8
HE-072(R1)	Ouest	R+1	58,5	52,9	58,6	53,3	61,1	55,5	2,5	2,2
HE-073(R0)	Ouest	RdC	58,6	53,2	59,4	54,1	60,9	55,4	1,5	1,3
HE-073(R1)	Ouest	R+1	59,1	53,5	59,8	54,3	61,8	56,1	2,0	1,8
HE-075	Sud	RdC	60,0	54,8	61,1	56,0	62,3	57,1	1,2	1,1
HE-076	Est	RdC	67,8	62,0	65,5	60,1	66,9	61,4	1,4	1,3
HE-077e	Est	RdC	66,9	61,3	66,2	60,8	66,9	61,4	0,7	0,6
HE-077s	Sud	RdC	61,7	56,6	62,7	57,7	62,6	57,5	-0,1	-0,2
HE-078	Sud-Ouest	RdC	57,9	52,5	58,2	52,9	59,8	54,3	1,6	1,4
HE-079	Ouest	RdC	58,7	53,2	59,0	53,6	60,1	54,5	1,1	0,9
HE-092(R0)	Ouest	RdC	70,3	64,4	71,1	65,3	70,0	64,0	-1,1	-1,3
HE-092(R1)	Ouest	R+1	71,4	65,2	72,1	66,1	72,1	66,0	0,0	-0,1
HE-093(R0)	Sud-Ouest	RdC	57,9	52,5	58,4	53,1	60,1	54,6	1,7	1,5

Identifiant du bâtiment	Façade	Étage	Niveau sonore calculé à l'état actuel		Niveau sonore calculé en 2046 sans projet		Niveau sonore calculé en 2046 avec projet		Écart 2046 avec projet - sans projet	
			6h-22h dBA)	22h-6h (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)
HE-093(R1)	Sud-Ouest	R+1	58,8	53,0	58,6	53,2	60,2	54,6	1,6	1,4
HE-094	Sud	RdC	58,0	52,5	58,8	53,5	59,7	54,1	0,9	0,6
HE-097	Sud	RdC	58,0	52,4	58,9	53,4	59,0	53,4	0,1	0,0
HE-098(R0)	Sud-Ouest	RdC	60,4	54,8	60,8	55,3	61,9	56,3	1,1	1,0
HE-098(R1)	Sud-Ouest	R+1	61,3	55,5	61,2	55,5	62,5	56,7	1,3	1,2
HE-098(R2)	Sud-Ouest	R+2	61,9	56,1	61,5	55,8	62,9	57,1	1,4	1,3
HE-099	Sud	RdC	59,0	53,4	59,1	53,6	60,1	54,4	1,0	0,8
HE-115(horsOB)	Sud-Ouest	RdC	57,3	51,9	58,1	52,9	60,0	54,4	1,9	1,5
HE-116(horsOB) (R0)	Sud-Ouest	RdC	56,5	51,3	57,5	52,4	60,6	55,3	3,1	2,9
HE-116(horsOB) (R1)	Sud-Ouest	R+1	57,1	51,8	58,0	52,8	61,5	56,1	3,5	3,3
HE-117(horsOB)	Nord-Ouest	RdC	53,7	48,4	54,0	49,0	57,1	51,8	3,1	2,8

Identifiant du bâtiment	Façade	Étage	Niveau sonore calculé à l'état actuel		Niveau sonore calculé en 2046 avec projet		Objectif de niveau sonore		Écart à l'objectif	
			6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)
HE-003	Nord	RdC	59,0	53,8	64,9	59,2	60,0	55,0	4,9	4,2
HE-009	Nord	RdC	59,4	54,2	65,1	59,5	60,0	55,0	5,1	4,5
HE-010	Ouest	RdC	59,2	54,1	64,9	59,2	60,0	55,0	4,9	4,2
HE-011	Ouest	RdC	58,7	53,5	64,2	58,5	60,0	55,0	4,2	3,5
HE-016	Nord	RdC	57,9	52,8	63,8	58,3	60,0	55,0	3,8	3,3
HE-017(R0)	Ouest	RdC	58,0	52,8	62,7	57,3	60,0	55,0	2,7	2,3
HE-017(R1)	Ouest	R+1	59,9	54,7	65,3	59,6	60,0	55,0	5,3	4,6
HE-050	Ouest	RdC	57,8	52,7	62,6	57,1	60,0	55,0	2,6	2,1
HE-051(R0)	Ouest	RdC	58,9	53,7	63,5	58,0	60,0	55,0	3,5	3,0
HE-051(R1)	Ouest	R+1	58,7	53,5	64,1	58,5	60,0	55,0	4,1	3,5
HE-052o	Ouest	RdC	57,4	52,1	62,1	56,5	60,0	55,0	2,1	1,5
HE-052s	Sud	RdC	56,3	51,0	60,2	54,7	60,0	55,0	0,2	-0,3
HE-053(R0)	Ouest	RdC	57,6	52,4	61,8	56,3	60,0	55,0	1,8	1,3
HE-053(R1)	Ouest	R+1	57,6	52,3	62,1	56,6	60,0	55,0	2,1	1,6
HE-054(R0)	Ouest	RdC	58,0	52,8	62,4	56,9	60,0	55,0	2,4	1,9
HE-054(R1)	Ouest	R+1	57,9	52,6	62,2	56,7	60,0	55,0	2,2	1,7
HE-058(R0)	Sud-Ouest	RdC	56,8	51,6	60,6	55,1	60,0	55,0	0,6	0,1
HE-058(R1)	Sud-Ouest	R+1	57,1	51,8	61,3	55,8	60,0	55,0	1,3	0,8
HE-059(R0)	Sud-Ouest	RdC	56,7	51,5	60,7	55,2	60,0	55,0	0,7	0,2
HE-059(R1)	Sud-Ouest	R+1	57,4	52,1	61,4	55,9	60,0	55,0	1,4	0,9
HE-063(R0)	Nord-Ouest	RdC	55,8	50,5	59,2	53,7	60,0	55,0	-0,8	-1,3
HE-063(R1)	Nord-Ouest	R+1	56,4	50,9	59,7	54,2	60,0	55,0	-0,3	-0,8
HE-064(R0)	Sud-Ouest	RdC	55,1	49,8	58,9	53,4	60,0	55,0	-1,1	-1,6
HE-064(R1)	Sud-Ouest	R+1	56,4	51,0	60,1	54,6	60,0	55,0	0,1	-0,4
HE-068	Sud-Ouest	RdC	57,2	51,9	60,3	54,9	60,0	55,0	0,3	-0,1
HE-070	Ouest	RdC	57,9	52,5	60,2	54,8	60,0	55,0	0,2	-0,2
HE-072(R0)	Ouest	RdC	57,4	52,0	59,7	54,2	60,0	55,0	-0,3	-0,8

Analyse des resultats de simulation de l'etat futur (2046) avec projet

Par rapport à la situation future au « fil de l'eau », la mise en place du projet crée en moyenne une augmentation sensible du niveau de bruit perçu en façade des habitations, avec un accroissement moyen de 2,5 dB(A) de jour et 2,2 dB(A) de nuit. Au vu des résultats de calcul, la modification engendrée par le projet est donc significative d'un point de vue acoustique. Il convient de vérifier l'atteinte des objectifs acoustiques au droit de chacun des récepteurs.

Modification significative : objectifs acoustiques

La modification engendrée par le projet étant significative acoustiquement, des objectifs de niveau sonore perçu en façade des habitations sont à respecter. Ils dépendent du niveau de bruit existant et sont rappelés dans le tableau suivant :

Tableau 68 : Résultats des simulztions du respect des objectifs sonores, source Orféa 2022

Identifiant du bâtiment	Façade	Étage	Niveau sonore calculé à l'état actuel		Niveau sonore calculé en 2046 avec projet		Objectif de niveau sonore		Écart à l'objectif	
			6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)
HE-072(R1)	Ouest	R+1	58,5	52,9	61,1	55,5	60,0	55,0	1,1	0,5
HE-073(R0)	Ouest	RdC	58,6	53,2	60,9	55,4	60,0	55,0	0,9	0,4
HE-073(R1)	Ouest	R+1	59,1	53,5	61,8	56,1	60,0	55,0	1,8	1,1
HE-075	Sud	RdC	60,0	54,8	62,3	57,1	60,0	55,0	2,3	2,1
HE-076	Est	RdC	67,8	62,0	66,9	61,4	65,0	60,0	1,9	1,4
HE-077e	Est	RdC	66,9	61,3	66,9	61,4	65,0	60,0	1,9	1,4
HE-077s	Sud	RdC	61,7	56,6	62,6	57,5	61,7	56,6	0,9	0,9
HE-078	Sud-Ouest	RdC	57,9	52,5	59,8	54,3	60,0	55,0	-0,2	-0,7
HE-079	Ouest	RdC	58,7	53,2	60,1	54,5	60,0	55,0	0,1	-0,5
HE-092(R0)	Ouest	RdC	70,3	64,4	70,0	64,0	65,0	60,0	5,0	4,0
HE-092(R1)	Ouest	R+1	71,4	65,2	72,1	66,0	65,0	60,0	7,1	6,0
E-093(R0)	Sud-Ouest	RdC	57,9	52,5	60,1	54,6	60,0	55,0	0,1	-0,4
HE-093(R1)	Sud-Ouest	R+1	58,8	53,0	60,2	54,6	60,0	55,0	0,2	-0,4
HE-094	Sud	RdC	58,0	52,5	59,7	54,1	60,0	55,0	-0,3	-0,9
HE-097	Sud	RdC	58,0	52,4	59,0	53,4	60,0	55,0	-1,0	-1,6
HE-098(R0)	Sud-Ouest	RdC	60,4	54,8	61,9	56,3	60,4	55,0	1,5	1,3
HE-098(R1)	Sud-Ouest	R+1	61,3	55,5	62,5	56,7	61,3	55,5	1,2	1,2
HE-098(R2)	Sud-Ouest	R+2	61,9	56,1	62,9	57,1	61,9	56,1	1,0	1,0
HE-099	Sud	RdC	59,0	53,4	60,1	54,4	60,0	55,0	0,1	-0,6
HE-115(horsOB)	Sud-Ouest	RdC	57,3	51,9	60,0	54,4	60,0	55,0	0,0	-0,6
HE-116(horsOB)(R0)	Sud-Ouest	RdC	56,5	51,3	60,6	55,3	60,0	55,0	0,6	0,3
HE-116(horsOB)(R1)	Sud-Ouest	R+1	57,1	51,8	61,5	56,1	60,0	55,0	1,5	1,1
HE-117(horsOB)	Nord-Ouest	RdC	53,7	48,4	57,1	51,8	60,0	55,0	-2,9	-3,2

Dans la situation future avec projet, plusieurs récepteurs présentent des dépassements de seuils (écart à l'objectif > 0 dans le tableau précédent). Les bâtiments concernés sont en majorité des habitations situées à l'Est de l'A13, à une distance généralement inférieure à 300 m :

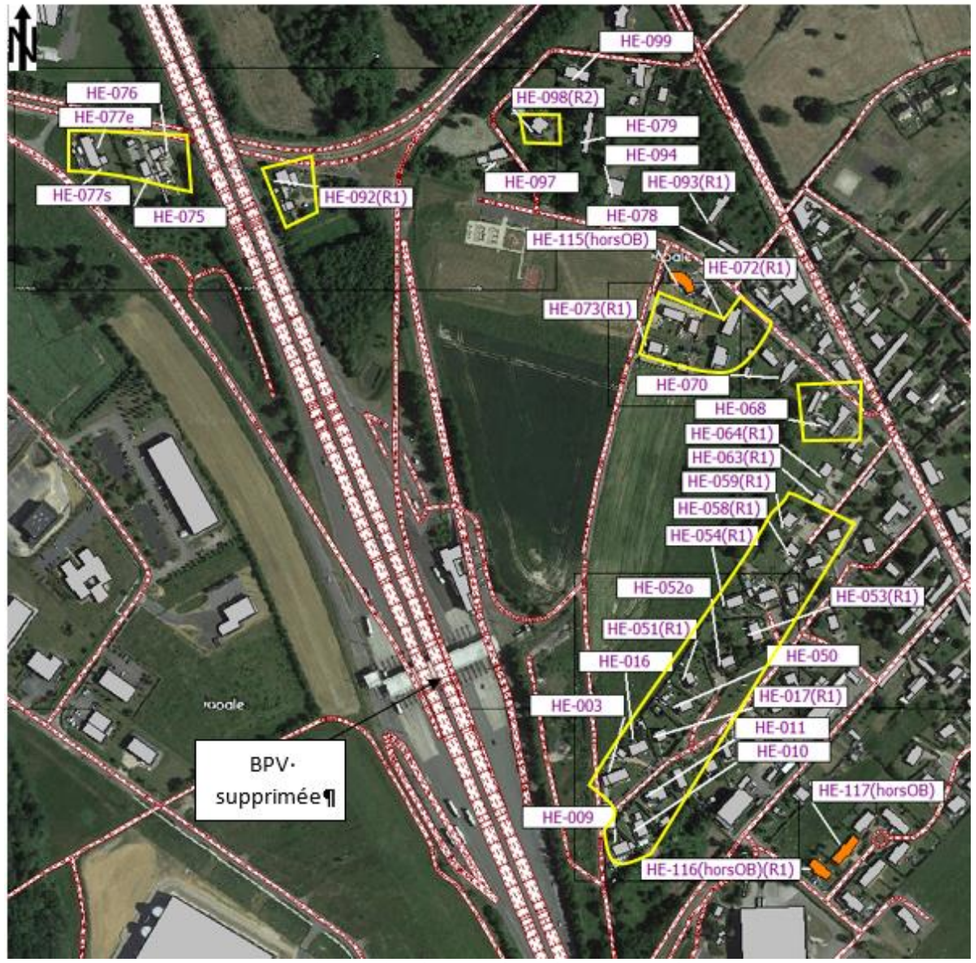


Figure 73 : Localisation des récepteurs à protéger, source Orfea 2022

À noter que le zonage des bâtiments à protéger est approximatif et permet simplement d'avoir une vue d'ensemble sur les enjeux acoustiques dans le dimensionnement des protections à mettre en œuvre pour réduire l'impact sonore du passage de l'autoroute en flux libre. Ces protections acoustiques sont décrites dans les paragraphes qui suivent.

➔ **Effet brut modéré relatif aux nuisances sonores**

Description des mesures

DESCRIPTIF DES PROTECTIONS ACOUSTIQUES MISES EN OEUVRE

Les protections acoustiques suivantes ont été modélisées :

→ Merlon 1 : Merlon de 3 m de hauteur le long de la bretelle de sortie, pente 2/1, longueur 80 m, à 1,5 m du bord de BAU ;

→ Merlon 2 : Merlon de 4 m de hauteur le long de la bretelle de sortie et de la section courante d'A13, pente 3/2, longueur 250 m, à 1,5 m du bord de BAU ;

→ Écran 1 : Écran acoustique absorbant côté route, de hauteur 3 m (dont GBA de 0,8 m de hauteur) incliné de 15° et et de longueur 150 m, assurant un recouvrement de 20 m avec le merlon 2, à 1,5 m du bord de BAU ;

→ Isolation de façade : Neuf bâtiments à protéger pour résorber les dépassements de seuil résiduels avec protections à la source (HE-003, HE-009, HE-010, HE-011, HE-017, HE-051, HE-072, HE-073, HE-098).

En sus, l'apport d'un enrobé neuf sur la section courante de l'autoroute a été modélisé. Il s'agit d'un revêtement de type R1 drainant âgé d'un an, au sens de la NMPB-Routes-08. Étant donné l'impact incertain de ce type de dispositif de réduction du bruit, il s'agit d'une mesure complémentaire aux protections à la source, qui ont, elles, un impact plus durable dans le temps.

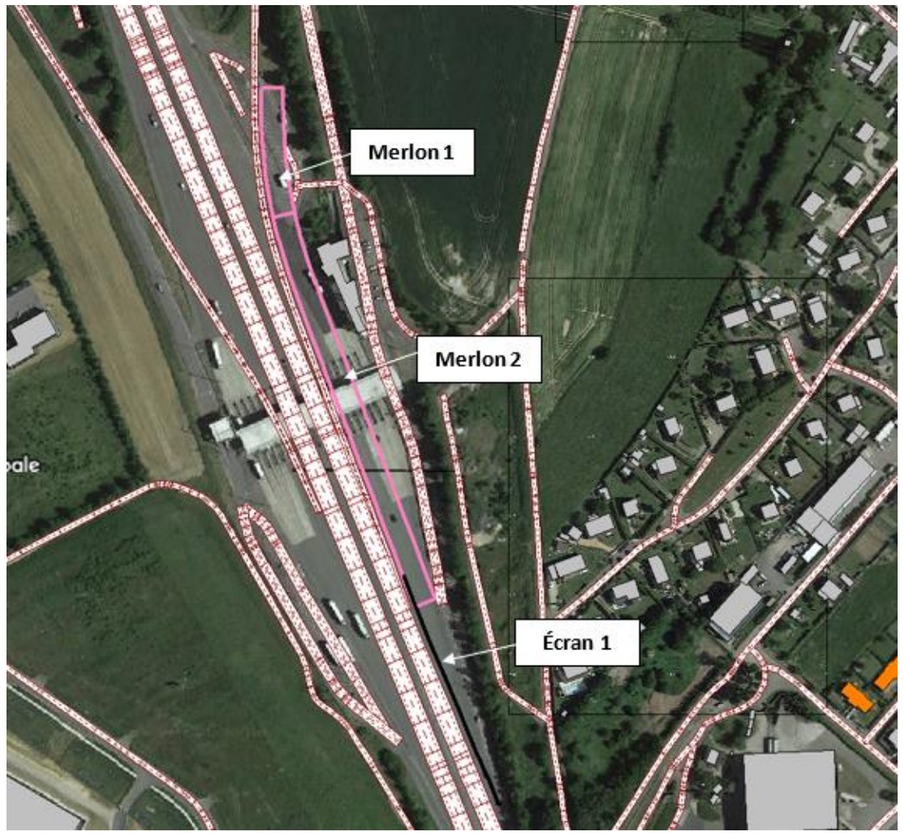


Figure 74 : Emplacement des protections acoustiques à la source modélisées (horizon 2046)

RESULTATS DE SIMULATION DE L'ETAT FUTUR (2046) AVEC PROTECTIONS ACOUSTIQUES

Les cartographies ci-après présentent les niveaux de bruit diurnes calculés sur récepteur à l'horizon 2046, sans et avec protections.

Les récepteurs ayant fait l'objet de calculs sont les mêmes que ceux de l'état actuel.

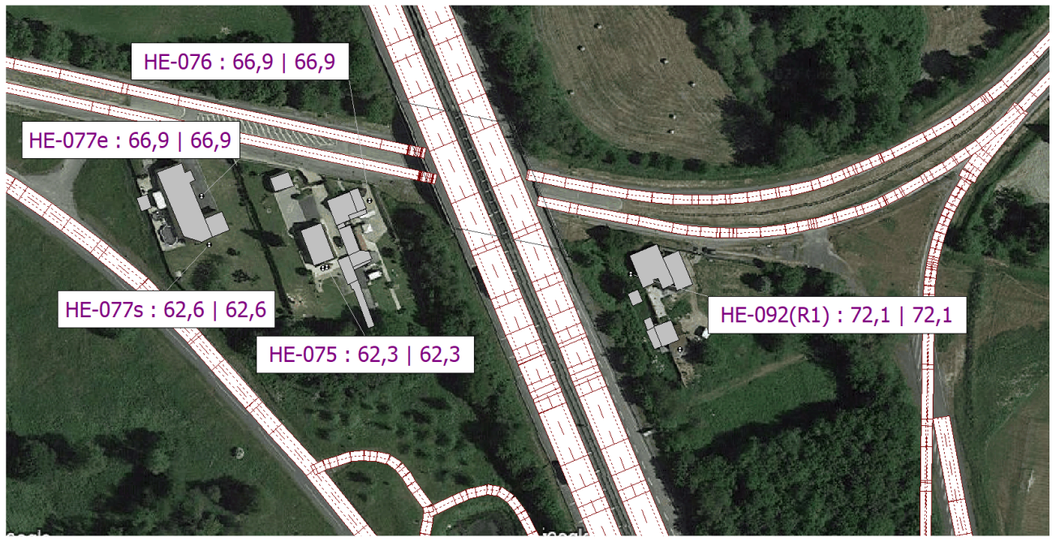
Les cartes suivantes présentent les résultats des calculs sur récepteur. Elles indiquent les niveaux sonores en période diurne – la période de jour étant dimensionnante acoustiquement – pour les situations futures sans et avec protections acoustiques (horizon 2046).

Légende des cartes :

HE-041 : 52,9 | 50,7

N° de récepteur (O.B. SAPN) : niveau diurne 2046 sans protection | niveau sonore diurne 2046 avec protection

(*) Le niveau sonore affiché sur l'étiquette correspond au niveau de bruit ayant été calculé sur l'étage (et la façade, le cas échéant) où il est le plus élevé.



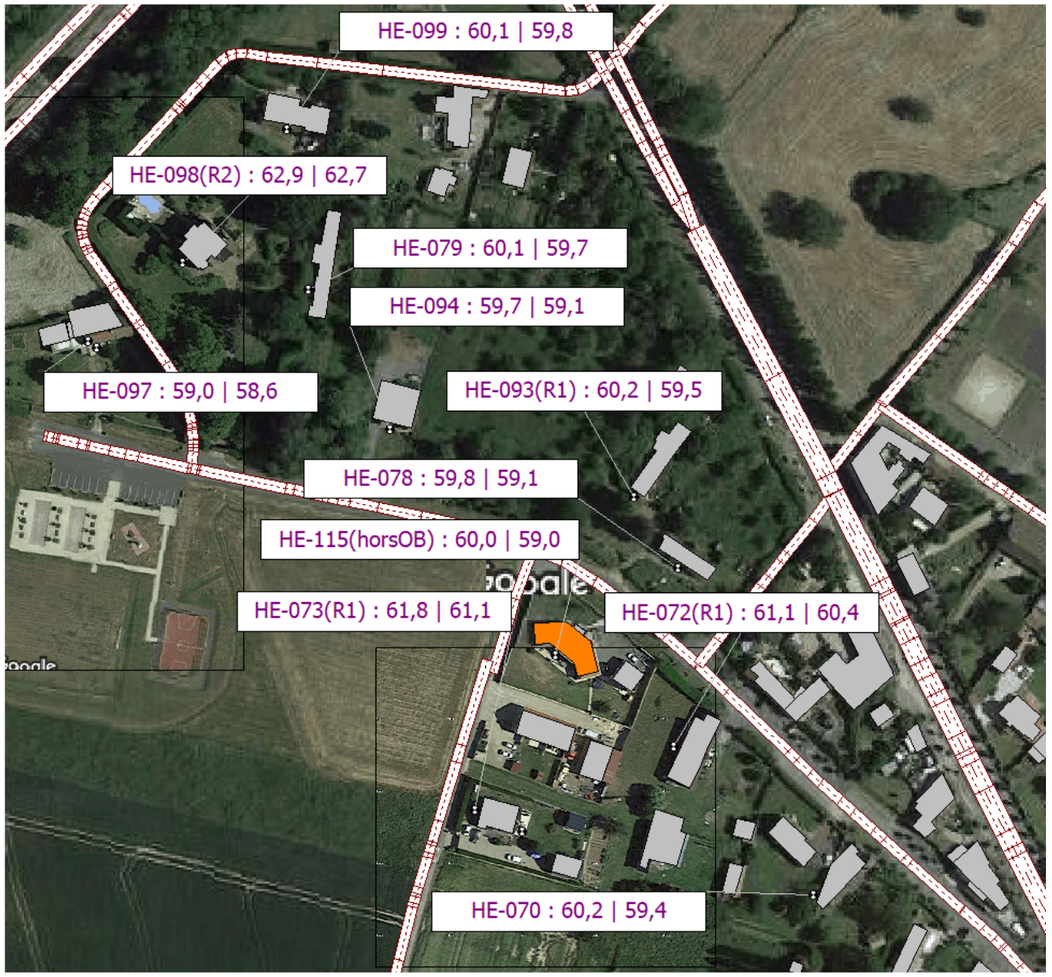


Figure 75 : Résultats des niveaux sonores avec protection, source Orfea 2022

Les tableaux ci-après présentent les résultats des niveaux sonores simulés.

Légende du tableau : 65,9

Récepteur en dépassement de seuil avec protections acoustiques

Tableau 69 : Résultats des niveaux sonores par rapport aux objectifs par récepteur, source Orfea 2022

Identifiant du bâtiment	Façade	Étage	Objectif de niveau sonore		Niveau sonore calculé en 2046 sans projet		Niveau sonore calculé en 2046 avec projet		Niveau sonore calculé en 2026 sans protections		Niveau sonore calculé en 2046 sans protections		Niveau sonore calculé en 2046 avec protections 2026		Niveau sonore calculé en 2046 avec protections 2026 et enrobé drainant neuf		Gain acoustique des protections 2026 seules en 2046		Gain acoustique de l'enrobé neuf seul (prot. 2026) en 2046		Gain acoustique total avec prot. 2026 en 2046		Écart à l'objectif avec protections 2026 (enrobé ancien) en 2046		Écart à l'objectif avec protections 2026 (enrobé neuf) en 2046	
			6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)
HE-003	Nord	RdC	60,0	55,0	60,0	54,9	64,9	59,2	64,0	58,2	64,9	59,2	60,6	55,1	57,4	52,3	-4,3	-4,1	-3,2	-2,8	-7,5	-6,9	0,6	0,1	-2,6	-2,7
HE-009	Nord	RdC	60,0	55,0	60,4	55,4	65,1	59,5	64,2	58,5	65,1	59,5	61,3	55,9	58,1	53,0	-3,8	-3,6	-3,2	-2,9	-7,0	-6,5	1,3	0,9	-1,9	-2,0
HE-010	Ouest	RdC	60,0	55,0	60,2	55,3	64,9	59,2	63,9	58,2	64,9	59,2	61,0	55,5	57,8	52,6	-3,9	-3,7	-3,2	-2,9	-7,1	-6,6	1,0	0,5	-2,2	-2,4
HE-011	Ouest	RdC	60,0	55,0	59,8	54,7	64,2	58,5	63,3	57,5	64,2	58,5	60,6	55,2	57,5	52,3	-3,6	-3,3	-3,1	-2,9	-6,7	-6,2	0,6	0,2	-2,5	-2,7
HE-016	Nord	RdC	60,0	55,0	58,8	53,8	63,8	58,3	62,9	57,2	63,8	58,3	59,5	54,1	56,4	51,3	-4,3	-4,2	-3,1	-2,8	-7,4	-7,0	-0,5	-0,9	-3,6	-3,7
HE-017(R0)	Ouest	RdC	60,0	55,0	58,9	53,9	62,7	57,3	61,8	56,3	62,7	57,3	60,3	55,0	57,2	52,1	-2,4	-2,3	-3,1	-2,9	-5,5	-5,2	0,3	0,0	-2,8	-2,9
HE-017(R1)	Ouest	R+1	60,0	55,0	61,0	55,9	65,3	59,6	64,4	58,6	65,3	59,6	61,8	56,4	58,6	53,4	-3,5	-3,2	-3,2	-3,0	-6,7	-6,2	1,8	1,4	-1,4	-1,6
HE-050	Ouest	RdC	60,0	55,0	58,8	53,8	62,6	57,1	61,7	56,1	62,6	57,1	59,3	53,9	56,2	51,1	-3,3	-3,2	-3,1	-2,8	-6,4	-6,0	-0,7	-1,1	-3,8	-3,9
HE-051(R0)	Ouest	RdC	60,0	55,0	59,9	54,8	63,5	58,0	62,6	57,0	63,5	58,0	60,9	55,5	57,7	52,6	-2,6	-2,5	-3,2	-2,9	-5,8	-5,4	0,9	0,5	-2,3	-2,4
HE-051(R1)	Ouest	R+1	60,0	55,0	59,8	54,7	64,1	58,5	63,2	57,5	64,1	58,5	61,0	55,6	57,8	52,6	-3,1	-2,9	-3,2	-3,0	-6,3	-5,9	1,0	0,6	-2,2	-2,4
HE-052o	Ouest	RdC	60,0	55,0	58,3	53,1	62,1	56,5	61,2	55,5	62,1	56,5	59,8	54,4	56,6	51,5	-2,3	-2,1	-3,2	-2,9	-5,5	-5,0	-0,2	-0,6	-3,4	-3,5
HE-052s	Sud	RdC	60,0	55,0	57,0	51,9	60,2	54,7	59,3	53,7	60,2	54,7	58,2	52,7	55,0	49,8	-2,0	-2,0	-3,2	-2,9	-5,2	-4,9	-1,8	-2,3	-5,0	-5,2
HE-053(R0)	Ouest	RdC	60,0	55,0	58,5	53,5	61,8	56,3	60,9	55,3	61,8	56,3	59,5	54,1	56,3	51,2	-2,3	-2,2	-3,2	-2,9	-5,5	-5,1	-0,5	-0,9	-3,7	-3,8
HE-053(R1)	Ouest	R+1	60,0	55,0	58,5	53,4	62,1	56,6	61,2	55,6	62,1	56,6	60,1	54,6	56,9	51,7	-2,0	-2,0	-3,2	-2,9	-5,2	-4,9	0,1	-0,4	-3,1	-3,3
HE-054(R0)	Ouest	RdC	60,0	55,0	59,0	54,0	62,4	56,9	61,5	55,9	62,4	56,9	59,8	54,4	56,6	51,5	-2,6	-2,5	-3,2	-2,9	-5,8	-5,4	-0,2	-0,6	-3,4	-3,5
HE-054(R1)	Ouest	R+1	60,0	55,0	58,8	53,7	62,2	56,7	61,3	55,7	62,2	56,7	60,2	54,7	57,0	51,8	-2,0	-2,0	-3,2	-2,9	-5,2	-4,9	0,2	-0,3	-3,0	-3,2
HE-058(R0)	Sud-Ouest	RdC	60,0	55,0	57,7	52,6	60,6	55,1	59,6	54,1	60,6	55,1	58,7	53,3	55,6	50,5	-1,9	-1,8	-3,1	-2,8	-5,0	-4,6	-1,3	-1,7	-4,4	-4,5
HE-058(R1)	Sud-Ouest	R+1	60,0	55,0	58,0	52,8	61,3	55,8	60,4	54,8	61,3	55,8	59,7	54,3	56,5	51,4	-1,6	-1,5	-3,2	-2,9	-4,8	-4,4	-0,3	-0,7	-3,5	-3,6
HE-059(R0)	Sud-Ouest	RdC	60,0	55,0	57,6	52,6	60,7	55,2	59,8	54,2	60,7	55,2	58,3	52,9	55,1	50,0	-2,4	-2,3	-3,2	-2,9	-5,6	-5,2	-1,7	-2,1	-4,9	-5,0
HE-059(R1)	Sud-Ouest	R+1	60,0	55,0	58,2	53,0	61,4	55,9	60,5	54,9	61,4	55,9	59,7	54,3	56,5	51,4	-1,7	-1,6	-3,2	-2,9	-4,9	-4,5	-0,3	-0,7	-3,5	-3,6
HE-063(R0)	Nord-Ouest	RdC	60,0	55,0	56,2	51,1	59,2	53,7	58,3	52,7	59,2	53,7	56,7	51,3	53,5	48,4	-2,5	-2,4	-3,2	-2,9	-5,7	-5,3	-3,3	-3,7	-6,5	-6,6
HE-063(R1)	Nord-Ouest	R+1	60,0	55,0	56,5	51,3	59,7	54,2	58,8	53,2	59,7	54,2	57,8	52,4	54,7	49,5	-1,9	-1,8	-3,1	-2,9	-5,0	-4,7	-2,2	-2,6	-5,3	-5,5
HE-064(R0)	Sud-Ouest	RdC	60,0	55,0	55,6	50,5	58,9	53,4	58,0	52,4	58,9	53,4	55,8	50,5	52,7	47,6	-3,1	-2,9	-3,1	-2,9	-6,2	-5,8	-4,2	-4,5	-7,3	-7,4
HE-064(R1)	Sud-Ouest	R+1	60,0	55,0	56,6	51,4	60,1	54,6	59,2	53,6	60,1	54,6	58,0	52,5	54,8	49,6	-2,1	-2,1	-3,2	-2,9	-5,3	-5,0	-2,0	-2,5	-5,2	-5,4
HE-068	Sud-Ouest	RdC	60,0	55,0	58,1	52,9	60,3	54,9	59,4	53,9	60,3	54,9	58,7	53,3	55,5	50,4	-1,6	-1,6	-3,2	-2,9	-4,8	-4,5	-1,3	-1,7	-4,5	-4,6
HE-070	Ouest	RdC	60,0	55,0	58,5	53,3	60,2	54,8	59,3	53,8	60,2	54,8	59,4	54,0	56,2	51,1	-0,8	-0,8	-3,2	-2,9	-4,0	-3,7	-0,6	-1,0	-3,8	-3,9
HE-072(R0)	Ouest	RdC	60,0	55,0	57,6	52,4	59,7	54,2	58,8	53,2	59,7	54,2	58,6	53,2	55,5	50,3	-1,1	-1,0	-3,1	-2,9	-4,2	-3,9	-1,4	-1,8	-4,5	-4,7

Identifiant du bâtiment	Façade	Étage	Objectif de niveau sonore		Niveau sonore calculé en 2046 sans projet		Niveau sonore calculé en 2046 avec projet		Niveau sonore calculé en 2026 sans protections		Niveau sonore calculé en 2046 sans protections		Niveau sonore calculé en 2046 avec protections 2026		Niveau sonore calculé en 2046 avec protections 2026 et enrobé drainant neuf		Gain acoustique des protections 2026 seules en 2046		Gain acoustique de l'enrobé neuf seul (prot. 2026) en 2046		Gain acoustique total avec prot. 2026 en 2046		Écart à l'objectif avec protections 2026 (enrobé ancien) en 2046		Écart à l'objectif avec protections 2026 (enrobé neuf) en 2046	
			6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
HE-072(R1)	Ouest	R+1	60,0	55,0	58,6	53,3	61,1	55,5	60,2	54,5	61,1	55,5	60,4	54,8	57,2	51,9	-0,7	-0,7	-3,2	-2,9	-3,9	-3,6	0,4	-0,2	-2,8	-3,1
HE-073(R0)	Ouest	RdC	60,0	55,0	59,4	54,1	60,9	55,4	60,0	54,4	60,9	55,4	60,1	54,6	56,9	51,7	-0,8	-0,8	-3,2	-2,9	-4,0	-3,7	0,1	-0,4	-3,1	-3,3
HE-073(R1)	Ouest	R+1	60,0	55,0	59,8	54,3	61,8	56,1	60,9	55,1	61,8	56,1	61,1	55,5	57,9	52,6	-0,7	-0,6	-3,2	-2,9	-3,9	-3,5	1,1	0,5	-2,1	-2,4
HE-075	Sud	RdC	60,0	55,0	61,1	56,0	62,3	57,1	61,4	56,1	62,3	57,1	62,3	57,1	59,3	54,4	0,0	0,0	-3,0	-2,7	-3,0	-2,7	2,3	2,1	-0,7	-0,6
HE-076	Est	RdC	65,0	60,0	65,5	60,1	66,9	61,4	65,9	60,4	66,9	61,4	66,9	61,4	63,7	58,4	0,0	0,0	-3,2	-3,0	-3,2	-3,0	1,9	1,4	-1,3	-1,6
HE-077e	Est	RdC	65,0	60,0	66,2	60,8	66,9	61,4	66,0	60,4	66,9	61,4	66,9	61,4	63,7	58,4	0,0	0,0	-3,2	-3,0	-3,2	-3,0	1,9	1,4	-1,3	-1,6
HE-077s	Sud	RdC	61,7	56,6	62,7	57,7	62,6	57,5	61,7	56,5	62,6	57,5	62,6	57,5	59,9	55,3	0,0	0,0	-2,7	-2,2	-2,7	-2,2	0,9	0,9	-1,8	-1,3
HE-078	Sud-Ouest	RdC	60,0	55,0	58,2	52,9	59,8	54,3	58,9	53,3	59,8	54,3	59,1	53,6	55,9	50,7	-0,7	-0,7	-3,2	-2,9	-3,9	-3,6	-0,9	-1,4	-4,1	-4,3
HE-079	Ouest	RdC	60,0	55,0	59,0	53,6	60,1	54,5	59,2	53,4	60,1	54,5	59,7	54,1	56,5	51,2	-0,4	-0,4	-3,2	-2,9	-3,6	-3,3	-0,3	-0,9	-3,5	-3,8
HE-092(R0)	Ouest	RdC	65,0	60,0	71,1	65,3	70,0	64,0	69,1	63,0	70,0	64,0	70,0	64,0	66,8	61,0	0,0	0,0	-3,2	-3,0	-3,2	-3,0	5,0	4,0	1,8	1,0
HE-092(R1)	Ouest	R+1	65,0	60,0	72,1	66,1	72,1	66,0	71,2	65,0	72,1	66,0	72,1	66,0	68,9	63,1	0,0	0,0	-3,2	-2,9	-3,2	-2,9	7,1	6,0	3,9	3,1
HE-093(R0)	Sud-Ouest	RdC	60,0	55,0	58,4	53,1	60,1	54,6	59,2	53,6	60,1	54,6	59,2	53,7	56,0	50,8	-0,9	-0,9	-3,2	-2,9	-4,1	-3,8	-0,8	-1,3	-4,0	-4,2
HE-093(R1)	Sud-Ouest	R+1	60,0	55,0	58,6	53,2	60,2	54,6	59,3	53,6	60,2	54,6	59,5	54,0	56,4	51,1	-0,7	-0,6	-3,1	-2,9	-3,8	-3,5	-0,5	-1,0	-3,6	-3,9
HE-094	Sud	RdC	60,0	55,0	58,8	53,5	59,7	54,1	58,8	53,1	59,7	54,1	59,1	53,5	55,9	50,6	-0,6	-0,6	-3,2	-2,9	-3,8	-3,5	-0,9	-1,5	-4,1	-4,4
HE-097	Sud	RdC	60,0	55,0	58,9	53,4	59,0	53,4	58,1	52,4	59,0	53,4	58,6	53,0	55,5	50,2	-0,4	-0,4	-3,1	-2,8	-3,5	-3,2	-1,4	-2,0	-4,5	-4,8
HE-098(R0)	Sud-Ouest	RdC	60,4	55,0	60,8	55,3	61,9	56,3	61,0	55,3	61,9	56,3	61,7	56,0	58,5	53,2	-0,2	-0,3	-3,2	-2,8	-3,4	-3,1	1,3	1,0	-1,9	-1,8
HE-098(R1)	Sud-Ouest	R+1	61,3	55,5	61,2	55,5	62,5	56,7	61,6	55,7	62,5	56,7	62,3	56,6	59,2	53,7	-0,2	-0,1	-3,1	-2,9	-3,3	-3,0	1,0	1,1	-2,1	-1,8
HE-098(R2)	Sud-Ouest	R+2	61,9	56,1	61,5	55,8	62,9	57,1	62,0	56,0	62,9	57,1	62,7	56,9	59,6	54,0	-0,2	-0,2	-3,1	-2,9	-3,3	-3,1	0,8	0,8	-2,3	-2,1
HE-099	Sud	RdC	60,0	55,0	59,1	53,6	60,1	54,4	59,2	53,4	60,1	54,4	59,8	54,2	56,7	51,3	-0,3	-0,2	-3,1	-2,9	-3,4	-3,1	-0,2	-0,8	-3,3	-3,7
HE-115(horsOB)	Sud-Ouest	RdC	60,0	55,0	58,1	52,9	60,0	54,4	59,1	53,4	60,0	54,4	59,0	53,4	55,8	50,5	-1,0	-1,0	-3,2	-2,9	-4,2	-3,9	-1,0	-1,6	-4,2	-4,5
HE-116(horsOB) (R0)	Sud-Ouest	RdC	60,0	55,0	57,5	52,4	60,6	55,3	59,7	54,3	60,6	55,3	58,8	53,5	55,6	50,6	-1,8	-1,8	-3,2	-2,9	-5,0	-4,7	-1,2	-1,5	-4,4	-4,4
HE-116(horsOB) (R1)	Sud-Ouest	R+1	60,0	55,0	58,0	52,8	61,5	56,1	60,6	55,1	61,5	56,1	59,6	54,3	56,5	51,4	-1,9	-1,8	-3,1	-2,9	-5,0	-4,7	-0,4	-0,7	-3,5	-3,6
HE-117(horsOB)	Nord-Ouest	RdC	60,0	55,0	54,0	49,0	57,1	51,8	56,1	50,7	57,1	51,8	56,1	50,8	52,9	47,9	-1,0	-1,0	-3,2	-2,9	-4,2	-3,9	-3,9	-4,2	-7,1	-7,1

Des isolations de fçades complémentaires aux protections à la source seront à mettre en œuvre (sous réserve de la satisfaction du critère règlementaire d'antériorité) :

Tableau 70 : Identification des habitations nécessitant des isolations de façades, source, Orfea 2022

Nouvelles IF à mettre en œuvre	IF déjà préconisées dans les études antérieures
BU-081	MA-869 (2 logements)
BU-164	
BU-165	
MA-869 (environ 50 logement	

Effets résiduels

Les protections à la source dimensionnées sont insuffisantes pour résorber la totalité des dépassements de seuil identifiés (cases orange dans le tableau précédent). Des compléments de protection par isolation de façade permettraient, pour les quatre bâtiments concernés, de respecter les objectifs acoustiques visés.

En sus, la mise en œuvre d'un enrobé drainant neuf permettrait théoriquement, dans la 1ère année d'exploitation, de satisfaire la totalité des objectifs acoustiques. En prenant en compte l'apport d'un enrobé routier neuf (type R1 drainant), les dépassements de seuil sont résorbés pour l'intégralité des habitations. En effet, le gain moyen estimé de l'enrobé drainant neuf est de 3,2 dB(A).

À noter que deux logements du bâtiment MA-869 ont déjà fait l'objet de protections acoustiques de dans le cadre des études antérieures7, de type isolation de façade.

Ainsi, l'ensemble des dispositions de correction acoustique présentées ci-avant permet de résorber l'intégralité des dépassements de seuil acoustique.

➔ **Effet résiduel négligeable relatif aux nuisances sonores**

ii Qualité de l'air

ii.1 Phase travaux

ii.1.1 Evaluation de la pollution de l'air générée

Description des effets

Les travaux peuvent être à l'origine d'émissions de polluants atmosphériques par les terrassements, les engins utilisés et créer des nuisances pour les riverains les plus proches.

Les effets concernant la qualité de l'air peuvent être les suivants :

→ **Pollution issue des gaz d'échappement des engins** : ce sont principalement des engins diesel mobiles - tels que les engins de terrassement, compacteurs, tombereaux, etc.… ou fixes tels que les compresseurs, les groupes électrogènes, les centrales d'enrobage, etc.…

→ **Pollution liée aux procédés de travail mécaniques** : il s'agit des émissions de poussières et d'aérosols issues de sources ponctuelles ou diffuses sur les chantiers (utilisation de machines et d'appareils, transports sur les pistes, travaux de terrassement, extraction, transformation et transbordement de matériaux, vents tourbillonnants, etc.).

→ **Pollution liée aux procédés de travail thermiques :** il s'agit des procédés de chauffage (pose de revêtement), découpage, enduisage à chaud, soudage, dynamitage, qui dégagent des gaz et des fumées. Les opérations qui sont particulièrement concernées sont les opérations telles que préparation (à chaud) du bitume (revêtements routiers, étanchéités, collages à chaud), ainsi que les travaux de soudage.

→ **Pollution liée aux modifications de circulation induites par le chantier** : il s'agit de la pollution supplémentaire engendrée indirectement par le chantier du fait des phénomènes de congestion (une vitesse de circulation des véhicules entraîne une augmentation de la consommation de carburant et donc des émissions atmosphériques), des reports de trafic sur d'autres voies (déplacement de la pollution vers d'autres voies de circulation existantes).

Les habitations les plus proches se trouvent actuellement en contexte d'infrastructures de transport dense

➔ **Effet brut faible relatif à la qualité de l'air**

Description des mesures préventives

Les mesures suivantes seront mises en place **en phase travaux**:

→ La réduction des émissions polluantes à la source **:** Indépendamment des mesures envisageables sur le véhicule lui-même, on peut influencer les émissions polluantes par une modification des conditions de circulation (limitation de vitesse à certaines périodes ou en continu, restrictions pour certains véhicules…). Ces mesures relèvent de la législation des transports.

→ Mise à l'arrêt des moteurs des engins de manutention en dehors de leur utilisation.

→ Mise à l'arrêt des moteurs des véhicules poids-lourds lors des opérations de chargement et de déchargement,

→ Sensibilisations réalisées auprès des opérateurs afin de surveiller l'état des matériels utilisés, de prévenir les marches inutiles de certains éclairages et matériels.

→ Bâchage systématique des camions contenant les matériaux d'excavations afin d'éviter les envols de poussières.

➔ **Effet résiduel négligeable relatif à la qualité de l'air**

ii.2 Phase d'exploitation

Description de l'effet

La table suivante présente les concentrations maximales obtenues pour les deux états de futurs avec et sans barrières de péage et cela pour chaque polluant.

Tableau 71: Concentration maximales en polluants en µg/m³ pour les états futurs

	CO	COVNM	NO2	PM 2.5	PM 10	Ni	C6H6	SO2	As	Benzo(a) pyrene
Valeurs	199	19.4	132	6.3	9.9	1.39 0^{-3}	1.8	1.0	8.310^{-5}	$8.3\ 10^{-4}$

	CO	COVNM	NO2	PM 2.5	PM 10	Ni	C6H6	SO2	As	Benzo(a) pyrene
maximales (µg/m3) Avec BPV										
Valeurs maximales (µg/m3) Sans BPV	135	9.15	39.8	2.8	3.8	8.4 0^{-4}	0.4	0.38	3.4 10^{-5}	3.05 10^{-4}
Seuil Objectif qualité (µg/m3)	-	-	40	10	30	-	2	50	-	-
Seuil Valeur limite (µg/m3)	-	-	40	25	40	-	5	-	-	-
Valeur cible (µg/m³)	-	-	-	-	-	0.02	-	-	6 10^{-3}	1 10^{-3}

Concernant le scénario avec BPV, les concentrations les plus élevées sont obtenues au niveau des barrières de péage. En effet c'est à ce niveau que les émissions sont les plus élevées en situation avec BPV.

Pour l'ensemble des polluants et des scénarios, excepté le NO2 pour le scénario de référence, enregistrent des concentrations qui sont en dessous des valeurs limites.

Les habitations les plus proches sont situées à moins de 50 m de la zone d'étude. Or Les mesures passives réalisées pour le transect montrent une influence de l'autoroute sur le NO2 sur une distance d'environ 20 m de part et d'autre de l'axe routier. Au-delà de cette distance par rapport à l'autoroute, les concentrations mesurées sont comprises dans le même intervalle de grandeur (environ 10 µg/m3).

➔ Effet positif global relatif à la qualité de l'air

Description des mesures préventives

Les mesures suivantes seront mises en place **en phase exploitation** :

→ La limitation de la pollution atmosphérique : Limiter les situations à risques en facilitant la dilution ou déviation de panaches de polluants d'un endroit vers un autre. La diffusion de la pollution particulaire peut, quant à elle, être piégée par des écrans physiques et végétaux.

→ Insertion d'obstacles physiques et mesures d'accompagnement :

- Augmenter la profondeur des dépendances vertes et créer des zones tampons faisant office de piège à poussières via les aménagements paysagers.
- Mise en place d'écrans végétaux en suivant ces critères : Essences efficaces adaptées à la géographie des lieux et qui ont un feuillage persistant selon les saisons via les aménagements paysagers.

ii.1.1 Dégradation de la qualité de l'air ayant un effet sur la santé humaine

ii.2.1.1 Phase d'exploitation

Description des effets

Les effets des polluants sur la santé sont les suivants :

→ Les oxydes d'azote (NO_X) avec leur traduction en monoxyde et dioxyde d'azote (NO et NO_2) :

Le dioxyde d'azote pénètre dans les plus fines ramifications des voies respiratoires. Il peut entraîner, dès 200 µg/m³, une altération de la fonction respiratoire et une hyper-réactivité bronchique chez les personnes asthmatiques et augmenter la sensibilité des bronches aux infections microbiennes chez l'enfant.

→ Les poussières en suspension :

Les particules de taille inférieure à 10 µm (particules inhalables PM10) peuvent entrer dans les poumons, et les particules de taille inférieure à 2,5 µm (particules alvéolaires PM2,5) peuvent atteindre les alvéoles pulmonaires, et ainsi avoir des conséquences sur la santé humaine. En effet, elles peuvent transporter des composés toxiques (sulfates, métaux lourds, hydrocarbures…) et ainsi irriter les voies respiratoires ou altérer la fonction respiratoire, même à des concentrations relativement basses. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérogènes.

→ Le benzène (C_6H_6) :

Les effets à court terme du benzène sont principalement une atteinte du système sanguin ainsi qu'une diminution de la réponse immunitaire. Le benzène, classé comme composé « cancérogène certain » par le Centre International de Recherche contre le Cancer (C.I.R.C.), induit principalement des leucémies et des lymphomes, et a aussi des effets génotoxiques (effets pouvant provoquer le développement de cancers et de mutations génétiques héréditaires).

→ Le monoxyde de carbone (CO) :

Sa toxicité provient de sa forte affinité pour les protéines vectrices d'oxygène, le CO se fixant à la place de l'oxygène sur l'hémoglobine du sang. Ceci conduit à un manque d'oxygénation des organes tels que le cerveau ou le cœur. Une forte concentration peut ainsi conduire à l'asphyxie, au coma ou à la mort. A faible concentration (situation rencontrée en milieu urbain), le CO peut entraîner un manque d'oxygénation chez les sujets prédisposés (souffrant d'angine de poitrine par exemple) et/ou des troubles comportementaux (altération de la vigilance…), mais aussi chez les sujets sains.

→ Le dioxyde de soufre (SO_2) :

Le dioxyde de soufre est un gaz irritant. Le mélange acido-particulaire (SO_2, particules, sulfates, autres composés acides…) peut, selon les concentrations des différents polluants, déclencher des effets bronchospastiques chez l'asthmatique, augmenter les symptômes respiratoires aigus chez l'adulte (gène respiratoire, toux, sifflements), et altérer la fonction respiratoire chez l'enfant.

→ Le dioxyde de carbone (CO_2) :

En conséquence de l'effet de serre additionnel, la température des basses couches de l'atmosphère et de la Terre augmente progressivement avec l'augmentation du CO_2.

→ L'ozone (O_3) :

L'ozone est un gaz agressif qui pénètre facilement jusqu'aux voies respiratoires les plus fines. En cas d'exposition prolongée, il provoque, dès 150 à 200 µg/m^3, de la toux et une altération pulmonaire, surtout chez les enfants et les asthmatiques. Les effets sont majorés par l'exercice physique et variable selon les individus. Il provoque, de plus, des irritations oculaires.

→ Le benzo(a)pyrène,

Le benzo(a)pyrène (B[a]P) appartient à la famille des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). Il a été retenu comme l'indicateur de cette famille de polluant compte tenu de sa prépondérance et de sa forte toxicité. Les HAP proviennent des processus de pyrolyse et en particulier de la combustion incomplète de matières organiques. Les principaux HAP sont des composés cancérogènes et le B(a)P est l'un des plus redoutables. Outre leurs propriétés cancérigènes, les HAP présentent un caractère mutagène. Ils peuvent aussi entraîner une diminution de la réponse du système immunitaire augmentant ainsi les risques d'infection. Le B[a]P est absorbé par voie orale, pulmonaire ou cutanée. Après absorption, il est rapidement et largement distribué. Il apparaît dans les canaux lymphatiques thoraciques 3 à 4 heures après administration intragastrique.

L'absorption à travers l'épithélium pulmonaire est rapide. Immédiatement après inhalation d'un aérosol des quantités significatives de molécules radiomarquées sont retrouvées dans le tractus respiratoire supérieur, les ganglions lymphatiques thoraciques, les reins et le foie .

→ Les métaux lourds :

Les concentrations en métaux lourds rencontrées dans les sols ne sont pas suffisantes pour être phytotoxiques. Mais les métaux lourds s'y accumulent en formant un dépôt inerte à leur surface. Le simple lavage permet de diminuer la charge en éléments toxiques des denrées Cependant, l'absorption racinaire est une voie de passage efficace dans la plante, notamment pour le cadmium. Mais le sol et les racines constituent généralement un bon filtre contre l'absorption des métaux lourds. De plus, en cas d'absorption, ils sont faiblement transférés vers les parties aériennes (c'est le cas du plomb notamment). Les métaux lourds s'accumulent donc surtout au niveau des racines, et très peu dans les graines et les organes de réserve. Les plantes dont on consomme les racines ne sont pas pour autant les plus exposées : certains légumes à feuilles ou les champignons sont de meilleurs accumulateurs. Le cadmium se concentre plus dans les feuilles (tabac, épinard, laitue, herbe de pâture) que dans la partie consommable des fruits (gousse de haricot), et davantage dans les viscères et les abats que dans les muscles.

L'indice Polluant-Population (IPP) est calculé afin d'appréhender les différences d'exposition suivant les différentes variantes, la solution retenue et l'état de référence. Comme les effets sanitaires de la population sont proportionnels en première approximation aux concentrations, il peut être affirmé que l'IPP est bien représentatif du risque pour la santé des populations exposées à la pollution d'origine automobile. Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau et dans la figure ci-après.

Tableau 72: Calcul des IPP selon les scénarios sur l'ensemble du domaine, source : fluydin, 2022

Scénario	IPP
Etat initial	11 460
Référence 2026	5 243
Horizon 2026 +Projet	4 528

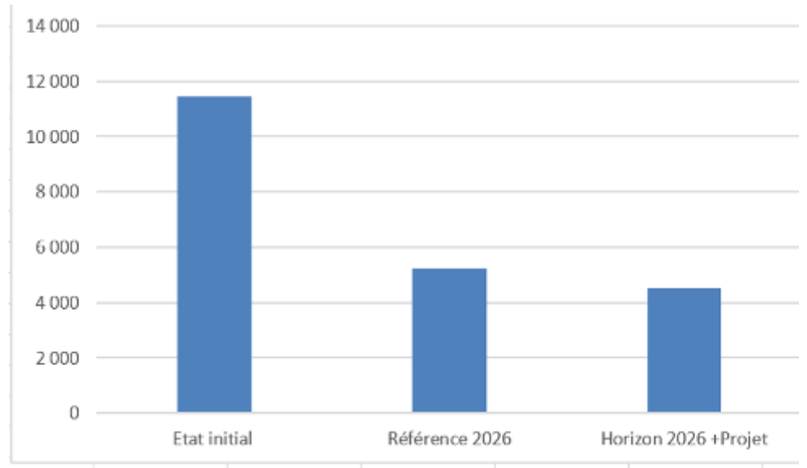


Figure 76: Représentation des IPP, source : fluydin, 2022

En conclusion, une amélioration de la qualité de l'air locale suite à la suppression de la BPV d'Heudebouville et la mise en flux libre de l'A13 est constatée.

➔ Effet positif global relatif à la qualité de l'air

.

iii Emissions de polluants

iii.1 Phase exploitation

Description de l'effet

Au niveau de la BPV d'Heudebouville, les émissions de polluants diminuent globalement à la suite de la mise en place du passage en flux libre y compris le CO_2 et le NO_2.

Toutefois, l'augmentation de la vitesse moyenne (au-dessus de 110 km/h) génère une augmentation des émissions de monoxyde de carbone (CO).

Les gains d'émission de polluants suite au passage en flux libre au niveau de la BPV d'Heudebouville sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 73 : Récapitulatif des gains d'émissions de polluants au niveau de la BPV d'Heudebouville , source: fluidyn, 2022

	Unité	Heudebouville	Interprétation concernant les émissions
CO	Kg/an	-11009	Augmentation
NOx	Kg/an	3703	Diminution
NMVOC	Kg/an	573	Diminution

Cr	Kg/an	0,1755	Diminution
Ni	Kg/an	0,0637	Diminution
As	Kg/an	0,0046	Diminution
SO_2	Kg/an	193	Diminution
CO_2	T/an	1772	Diminution
Benzo-a-Pyrène	Kg/an	0,0387	Diminution
Benzène	Kg/an	335	Diminution
Butadiène	Kg/an	9,22	Diminution
PM 2.5 total	Kg/an	219	Diminution
PM 10 total	Kg/an	454	Diminution

➔ Effet positif global relatif aux émissions de polluants

iii Ondes électromagnétiques

iii.2 Phase exploitation

Description de l'effet

La suppression des barrières de péages et des installations associées entraine une réduction des émissions d'ondes électromagnétiques sur le site. En phase exploitation, le nombre d'appareils émetteurs d'ondes sera réduit par rapport à ceux existant actuellement sur les gares de péages.

De plus, il est à noter que les véhicules ne seront que de passage sous ces portiques au lieu d'être à l'arrêt au niveau des gares de péages et donc l'exposition aux ondes est moindre en comparaison à la situation actuelle.

➔ Effet positif relatif aux émissions d'ondes électromagnétiques

4.4.3.4 Paysage et patrimoine

i Patrimoine archéologique

i.1 Découvertes archéologiques

Description de l'effet

Lors de la mise en place des fondations, des découvertes fortuites archéologiques peuvent avoir lieu. Dans le cas du présent projet, les fondations se limitent à environ 1,20 m de profondeur sur des surfaces limitées (de l'ordre de 25 m²).

Les mesures associées au classement de la zone dans la zone de présomption de prescription archéologique seront respectées. La Direction régionale des Affaires culturelles pourra être consultée en amont des travaux mais cela ne révèle pas d'une obligation (malgré le besoin d'un permis de démolir, le seuil de surface des aménagements de 10 000 m² n'est pas dépassé).

➔ Pas d'effet brut relatif au patrimoine culturel

4.4.3.5 Synthèse des effets/mesures du site

Les enjeux sur le site de Heudebouville concernent les eaux souterraines, la faune et la flore par la présence potentielle d'espèces patrimoniales dans un contexte artificialisé et la qualité de l'air avec des habitations à proximité, l'ambiance sonore dans un contexte sonore déjà non modéré et la présence d'habitation à proximité du site.

Les effets bruts apportés par le projet sont au maximum modérés et principalement faibles ou négligeables qui, avec les mesures d'évitement/réduction, conduisent à des effets résiduels globalement négligeables sur l'ensemble du site.

A noter, des effets positifs sur des thématiques à enjeu provenant de :

→ **L'effet de la désimperméabilisation des surfaces de l'impluvium et donc une réduction des surfaces récoltant des eaux polluées**

→ **La renaturation des espaces désimperméabilisés avec la mise en place d'aménagements écologiques et paysagers apportant une plus-value écologique au site.**

→ **L'amélioration de la qualité de l'air par le gain des émissions de polluants dû à une fluidification du trafic sans arrêt à la gare de péage et une vitesse constante.**

→ **La réduction des expositions aux ondes électro-magnétiques**

→ **La suppression de l'éclairage des gares de péage**

Le tableau ci-dessous regroupe les effets et mesures des aménagements relatifs au site de Heudebouville.

Les légendes sont rappelées ci-dessous :

Enjeux	Effets
	Positif
Non concerné	Pas d'effet
Pas d'enjeu	Négligeable
Faible	Faible
Modéré	Modéré
Fort	Fort

Tableau 74 : Récapitulatif des effets et mesures - site de Heudebouville

Thématique	Sous-thématique	Niveau d'enjeu	Niveau d'effet brut	Mesures	Niveau d'effet résiduel
Milieu physique	Géologie	Pas de niveau d'enjeu associé - Thématique prise en compte dans la conception	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Eaux superficielles	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Eaux souterraines	Enjeu modéré - ZRE en équilibre quantitatif	Pas d'effet- Nappe profonde	**Mesures préventives** Mise en œuvre par l'entreprise d'un PAE Mise en place de procédures de prévention et de politique de gestion des pollutions accidentelles Mise en place du système d'assainissement provisoire avant le terrassement Interdiction des pompages dans la nappe	Pas d'effet résiduel
	Eaux souterraines – Imperméabilisation / désimperméabilisation	Thématique non présente dans l'état initial	**Réduction de la surface imperméabilisée et des volumes de ruissellement**		
	Risques naturels – inondations	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Risques naturels – risque mouvement de terrain	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Risques naturels – risque d'effondrement de cavités souterraines	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Risques naturels – risque sismique	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Risques naturels – retrait gonflement des argiles, niveau d'aléa	Enjeu fort-Aléa fort	Pas d'effet brut	Aucune mesure	Pas d'effet résiduel
Milieu naturel	Espaces écologiques	Enjeu modéré- Zonage d'inventaire et de protection de l'environnement à 1km	Pas d'effet-Espèces mobiles et habitats similaires à proximité	Aucune mesure	Pas d'effet résiduel
	Habitats, faune et flore	Enjeu faible à très fort selon évaluation Biotope	Effet faible- Espèces mobiles et habitats similaires à proximité	Adaptation de la période de certains travaux sur l'année Balisage des zones à enjeu écologique Dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions en phase travaux Dispositifs de lutte contre les espèces exotiques envahissantes Clôture et dispositif de franchissement provisoires adaptés aux amphibiens et aux micro-mammifères Plan lumière adapté	Négligeable

Thématique	Sous-thématique	Niveau d'enjeu	Niveau d'effet brut	Mesures	Niveau d'effet résiduel
				Assistance environnementale en phase travaux par un écologue Création de fourrés eutrophiles / haies	
	Aménagements paysagers et écologiques des secteurs désimperméabilisés	Thématique non présente dans l'état initial	**Surface imperméabilisée redonnée à la nature** **Aménagements paysagers intégrant des aménagements écologiques** **Choix des associations végétales adaptées au contexte local et au sol reconstituées**		
	Eclairage des gares de péages	Thématique non présente dans l'état initial	**Suppression de l'éclairage des zones de gares de péage**		
	Invasives	Enjeu modéré – espèces invasives à potentiel colonisateur moyen	Effet faible faible – Espèces très localisées	Limitation au maximum d'apport de terre étrangère au site Destruction des plantes invasives détectés avant travaux et éviter une contamination par les engins de chantier Nettoyage des roues des camions, des outils et des chaussures avant de quitter le site Garantir un enherbement rapide des milieux nus permis par les aménagements paysagers permettra d'éviter l'apparition de nouveaux pieds	Négligeable
	Continuités écologiques	Enjeu faible – Continuité à proximité	Pas d'effet – Travaux pas e nature à apporter des effets	Aucune mesure	Pas d'effet résiduel
	Zones humides	Enjeu faible – Zones humides impactées peu fonctionnelles	Effet faible : Zones humides impactées peu fonctionnelles	Création ou réhabilitation des zones humides Recherche d'optimisation pour éviter des emprises sur les ZH	Négligeable
Milieu humain	Risques technologiques liés aux ICPE, aux sites SEVESO et aux transports de matières dangereuses	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Sites et sols pollués	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Ambiance sonore	Enjeu faible – Ambiance sonore modérée	Effet significatif du projet	Mise en place d'un merlon Isolations de façade complémentaires des bâtiments afin de respecter les objectifs acoustiques visés Mise en œuvre d'un enrobé drainant neuf	Négligeable
	Qualité de l'air	Enjeu modéré- Habitation à 50 m du site	Effet faible – Contexte autoroutier préexistant	Mesures de prévention **en phase travaux**: La réduction des émissions polluantes à la source	Négligeable

Thématique	Sous-thématique	Niveau d'enjeu	Niveau d'effet brut	Mesures	Niveau d'effet résiduel
				Mise à l'arrêt des moteurs des engins de manutention en dehors de leur utilisation. Mise à l'arrêt des moteurs des véhicules poids-lourds lors des opérations de chargement et de déchargement, Sensibilisations réalisées auprès des opérateurs afin de surveiller l'état des matériels utilisés, de prévenir les marches inutiles de certains éclairages et matériels. Bâchage systématique des camions contenant les matériaux d'excavations afin d'éviter les envols de poussières. Mesures de prévention **en phase exploitation** : La limitation de la pollution atmosphérique Insertion d'obstacles physiques et mesures d'accompagnement	
	Emissions de polluants	Thématique non présente dans l'état initial	Réduction globale des émissions en polluants		
	Ondes électromagnétiques	Thématique non présente dans l'état initial	**Réduction de l'exposition aux ondes électromagnétiques**		
	Infrastructures/déplacements	Pas de niveau d'enjeu associé - Thématique descriptive	Non concerné	Non concerné	Non concerné
Paysage et patrimoine	Paysage	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Patrimoine culturel - Monument historique, site inscrit et classé, ZPPAUP (AMVAP), Secteur sauvegardé	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Patrimoine archéologique	Enjeu faible – ZPPA couvrant la zone d'étude	Pas d'effet	Aucune mesure	Pas d'effet résiduel

4.5 Echangeur d'Incarville

4.5.1 Présentation du site

4.5.1.1 Localisation du site

L'échangeur d'Incarville entre les autoroutes A13 et A154 est situé au PR 97+580 de l'A13 dans le département de l'Eure (27) sur la commune de de Val de Reuil.

Les barrières de péage sont situées sur les deux bretelles orientées vers Rouen. Elles fonctionnent en système ouvert et comporte 6 voies de péages dans chaque sens de circulation.

L'échangeur d'Incarville est localisé ci-dessous.

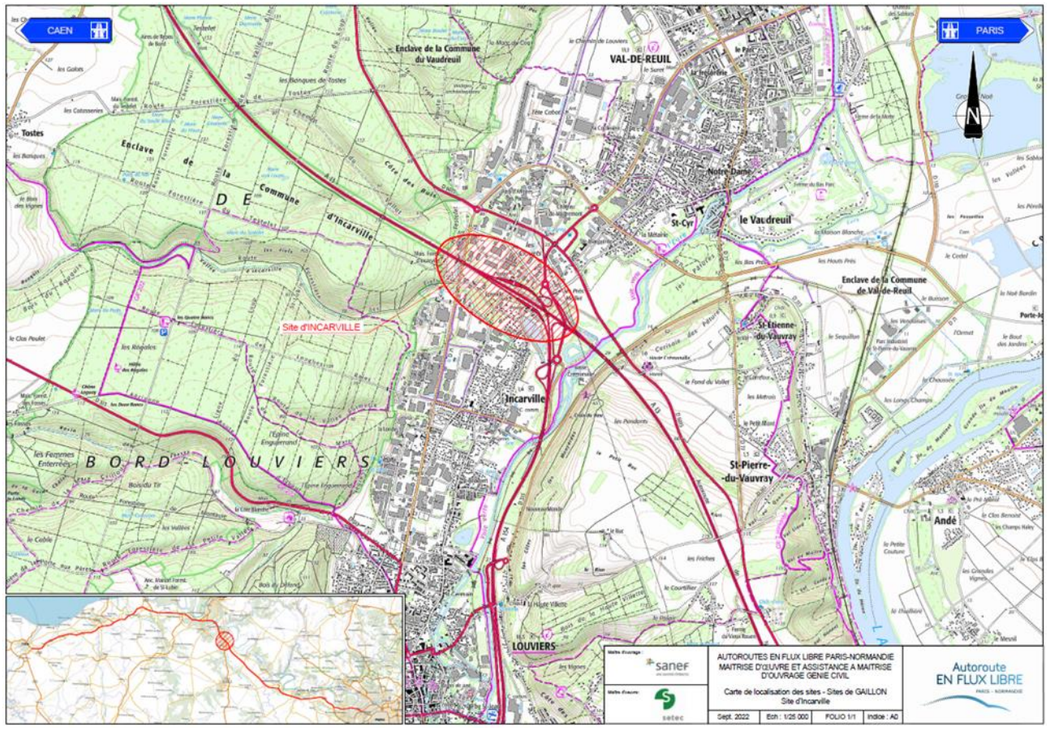


Figure 77 : Plan de situation – Echangeur d'Incarville, source : setec international

4.5.1.2 Rappel des travaux sur l'échangeur d'Incarville

Les différents travaux prévus sur l'échangeur d'Incarville sont les suivants :

→ Mise en place des portiques flux libre dans chaque sens, y compris locaux techniques et ZAT pour accès

→ Démolition des péages

→ Mise en place de la continuité des sections courantes des bretelles

→ Démolition des haltes péage et report des places PL vers les aires de service voisines

→ Renaturation d'une partie des surfaces de chaussées déconstruites

→ Mise en conformité des bretelles (assainissement, couche de roulement, dispositifs de retenue et de signalisation, PAU)

Parmi les projets à proximité de l'échangeur d'Incarville, il existe le raccordement sud du Contournement Est de Rouen (CER).

Zones hachurées = zones déconstruites et en partie désimperméabilisées

Figure 78 : Aménagements prévus sur l'échangeur d'Incarville, source : setec international

4.5.2 Etat initial

4.5.2.1 Milieu physique

i Géologie

Les formations géologiques présentes au niveau du site sont des Alluvions modernes et anciens.

D'une manière générale, le contexte géotechnique n'apparaît pas contraignant au niveau de la zone d'étude étant donné qu'elle est essentiellement sur des plateformes existantes.

➔ Pas d'enjeu associé – contraintes géologiques considérées dans la conception

ii Eaux superficielles

ii.1 Cours d'eau

D'après Géoportail, il n'y a pas de cours d'eau à moins de 50 m du site.

➔ Pas d'enjeu relatif aux eaux superficielles

ii.2 Gestion des eaux pluviales

ii.2.1 Identification des impluviums routiers

La figure suivante présente le fonctionnement hydraulique et les impluviums de l'échangeur d'Incarville.

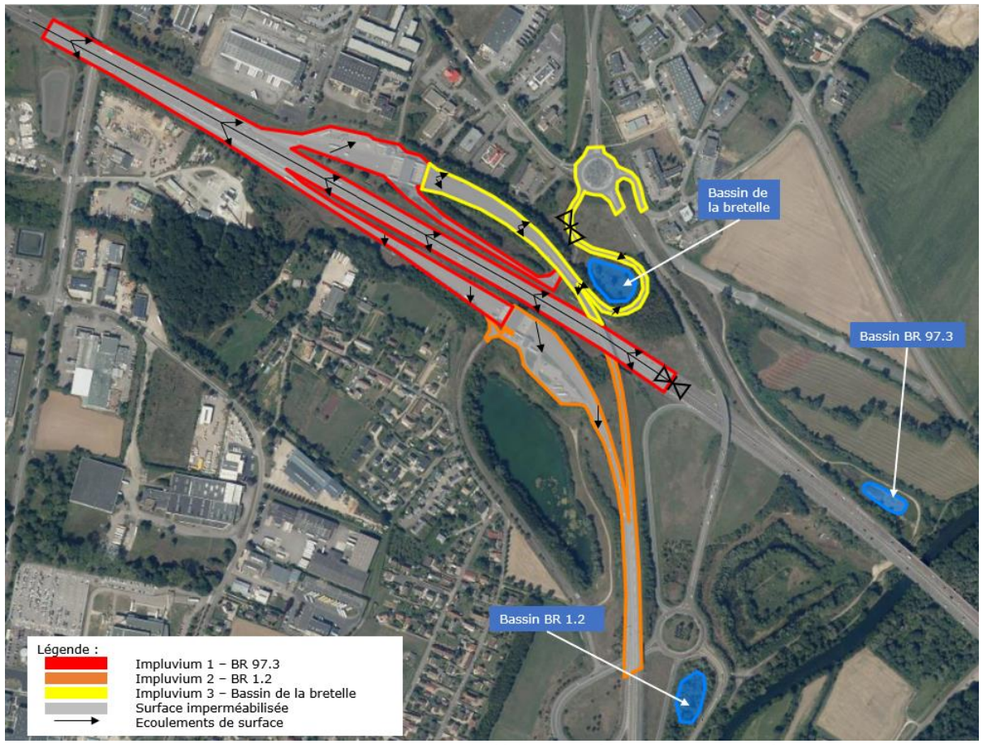


Figure 79: Impluviums au droit de l'échangeur d'Incarville, source : Géoportail

La zone d'étude se compose de trois impluviums différents :

→ L'impluvium 1 regroupe une partie des bretelles d'entrée et sortie et la section courante. La collecte des eaux sur la bretelle de sortie depuis Caen en sens 2 se fait via un caniveau en « U » en bord de chaussée qui se raccorde au réseau de la section courante par le biais de plusieurs ouvrages de traversée. La collecte des eaux sur la bretelle d'entrée vers Caen en sens 1 se fait via des avaloirs reliés à un réseau enterré. Il est considéré que l'ensemble du réseau enterré est relié au réseau de la section courante. La totalité des eaux de cet impluvium est acheminée vers le bassin BR 97.3 qui dispose d'un volume utile de 232 m3.

→ L'impluvium 2 concerne une partie de la bretelle de sortie depuis Caen en sens 2. Les eaux sont acheminées vers le bassin BR 1.2.

→ L'impluvium 3 comprend notamment une partie de la bretelle d'entrée vers Caen en sens 1. Sur la bretelle, les eaux sont collectées par des caniveaux en « U » de part et d'autre de la chaussée puis dirigés vers le bassin de la bretelle.

➔ Pas d'enjeu associé- thématique descriptive

iii Eaux souterraines

iii.1 Préservation de la qualité des eaux souterraines

La masse d'eaux souterraines de la Craie altérée de l'estuaire de la Seine (FRHG202) englobe la zone d'étude du diffuseur d'Incarville.

Les états actuels et les objectifs de la masse d'eau souterraine FRHG202 sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 75 : Etats actuels et objectifs de la masse d'eau souterraine FRHG202, source : SIGES Seine Normandie

Etat quantitatif actuel	**BON**	**Objectif état quantitatif**	**Bon Etat 2015**
Etat chimique actuel	**MEDIOCRE**	**Objectif état chimique**	**Bon Etat 2027 (Pesticides)**

Le bon état chimique est à atteindre pour 2027.

iii.2 Préservation de la quantité des eaux souterraines

L'aménagement se situe dans la ZRE de l'Albien. L'état quantitatif est qualifié de bon (SDAGE 2016-2021).

Le fait que le site soit en ZRE implique des contraintes strictes concernant les prélèvements dans la nappe.

iii.3 Usages des eaux souterraines

Il n'y a pas de captage AEP à proximité ni de captages industriels, agricoles ou géothermiques à proximité. Le projet se situe à environ 600 m du périmètre de protection éloignée du champ captant « Les Hauts Prés » (Val-de-Reuil).

iii.4 Risque de remontée de nappe

La nappe se situe à environ 22 m de profondeur par rapport au terrain naturel au niveau du site.

Le site d'Incarville n'est pas sujet à des remontées de nappes ou encore des inondations de caves.

➔ Enjeu modéré sur les eaux souterraines

iv Risques naturels

iv.1 Inondations

Le site ne présente pas de risque d'inondation.

➔ Pas d'enjeu relatif aux inondations

iv.2 Mouvements de terrain

Le site ne présente pas de mouvements de terrain.

➔ Pas d'enjeu relatif aux mouvements de terrain

iv.3 Cavités souterraines

Le site ne présente pas de risque lié aux cavités souterraines et la commune n'est pas concernée par un Plan de Prévention des Risques Naturels.

➔ Pas d'enjeu relatif aux cavités souterraines

iv.4 Séismes

Le risque sismique est estimé comme très faible pour le site.

➔ Pas d'enjeu relatif au risque sismique

iv.5 Retrait-gonflements des sols argileux

Le niveau d'exposition au retrait-gonflements des sols argileux est de niveau faible pour le site

➔ Enjeu faible relatif au retrait-gonflements des sols argileux

4.5.2.2 Milieu naturel

i Espaces réglementés

Des ZNIEFF sont à moins de 5 km de la zone d'étude. Elles sont indiquées ci-dessous :

→ ZNIEFF de type 1 « Les méandres de l'Eure à Val-de-Reuil » situé à environ 600 m au Sud-Est

→ ZNIEFF de type 1 « Les prairies des bas près » à environ 1 km à l'Est

→ ZNIEFF de type 1 « Les longues raies » à environ 500 m l'Ouest

→ ZNIEFF de type 2 « Forêt de Bord, la forêt de Louviers, le bois de Saint-Didier » à environ 500 m à l'Ouest

La zone d'étude est à 3 km au Nord-Ouest de la ZSC « Boucles de la Seine Amont d'Amfreville à Gaillon »

➔ Enjeu modéré relatif aux espaces réglementés

ii Habitat, flore et faune

Le pré-diagnostic de Biotope met en évidence les éléments suivants au niveau du site :

→ Les milieux en présence sur la zone d'étude sont les suivants

- Boisements, bosquets, haies arborées, parcs et jardins – enjeu moyen
- Fourrés arbustifs, lisières, haies et arbustes – enjeu moyen
- Prairies, bandes herbacées et bermes routières– enjeu moyen
- Milieux anthropisés – enjeu nul

→ Enjeux écologiques potentiels moyens pour le groupe des amphibiens et des oiseaux.

→ Présence avérée et potentielle d'espèces protégées et/ou d'intérêt communautaire pour les groupes biologiques des amphibiens, des reptiles, des oiseaux et des mammifères.

Les niveaux d''enjeu par groupe biologique sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 76 : Niveau d'enjeu selon les groupes biologiques , source: Biotope, 2022

Groupe biologique	Éléments biologiques remarquables	Enjeu écologique potentiel
Insectes	Eléments avérés : 1 espèce patrimoniale a été observée sur le site, la Decticelle carroyée. Éléments potentiels : pas d'espèce remarquable d'après la bibliographie et les milieux observés.	Faible
Amphibiens	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée.	Moyen

Groupe biologique	Éléments biologiques remarquables	Enjeu écologique potentiel
	Éléments potentiels : amphibiens en dispersion (hivernage principalement) au regard de l'existence d'un plan d'eau à proximité au sud du site.	
Reptiles	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : habitats favorables à l'Orvet fragile, potentialités d'habitats de dispersion pour la Couleuvre helvétique	Faible
Oiseaux	Éléments avérés : 10 espèces protégées dont 2 patrimoniales en tant que nicheuses (Bergeronnette grise, Buse variable, Fauvette à tête noire, Hirondelle rustique, Martinet noir, Mésange bleue, Pic épeiche, Pic vert, Pinson des arbres, Pouillot véloce). Éléments potentiels : espèces remarquables des milieux ouverts, arborés et arbustifs.	Moyen
Mammifères (incluant les chiroptères)	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : habitats pour le Hérisson d'Europe, Lapin de garenne et l'Ecureuil roux. Transit et alimentation des chiroptères (absence de gîte au niveau des auvents des péages). **Le Lapin de Garenne espèce protégée à l'échelle nationale**	Faible

Le pré-diagnostic écologique conclut qu'il n'est pas nécessaire de réaliser d'études complémentaires écologiques, au regard du niveau des enjeux écologiques potentiels et de la nature artificialisée du site.

iii Invasives

Aucune espèce exotique n'a été repérée sur la zone d'étude.

➔ **Pas d'enjeu relatif aux invasives**

iv Continuités écologiques

Aucune fonctionnalité particulière n'est pressentie en lien avec la trame verte et bleue locale ou régionale au niveau de la zone d'étude.

➔ **Pas d'enjeu relatif aux continuités écologiques**

v Zones humides

Les données bibliographiques (inventaires zones humides) analysées et le pré-diagnostic de terrain de Biotope, notamment le caractère artificialisé du site, permettent d'écarter la présence de zones humides sur le site.

Le pré-diagnostic écologique conclut qu'il n'est pas nécessaire de réaliser d'étude de délimitation des zones humides, au regard du niveau des enjeux écologiques potentiels et de la nature artificialisée du site.

➔ **Pas d'enjeu relatif aux zones humides**

4.5.2.3 Milieu humain

i Risques technologiques

A moins de 50 m du site d'intervention, aucune ICPE et sites SEVESO ne sont présents.

Le site n'est pas dans le zonage des Plans de Prévention des Risques.

➔ **Pas d'enjeu relatif aux risques technologiques**

ii Sites et sols pollués

Un garage se situe à environ 100m de la zone d'étude. Ces caractéristiques sont les suivantes :

- Raison sociale : GERVAIS Jean Pierre
- Activité : Entretien et réparation de véhicules automobiles (ou autres)
- Commune : MARCILLY-LA-CAMPAGNE

Il n'y a pas de sources de pollution à moins de 250 m.

➔ **Pas d'enjeu relatif aux sites et sols pollués**

iii Ambiance sonore

L'ambiance sonore au niveau du site d'Incarville a été déterminée à partir de la réalisation de points de mesures in-situ.

Période d'intervention

Les mesures ont été effectuées du lundi 27 juin 2022 au mercredi 29 juin 2022.

Localisation des points de mesures

Le point de mesure réalisé est repéré sur la figure ci-après :

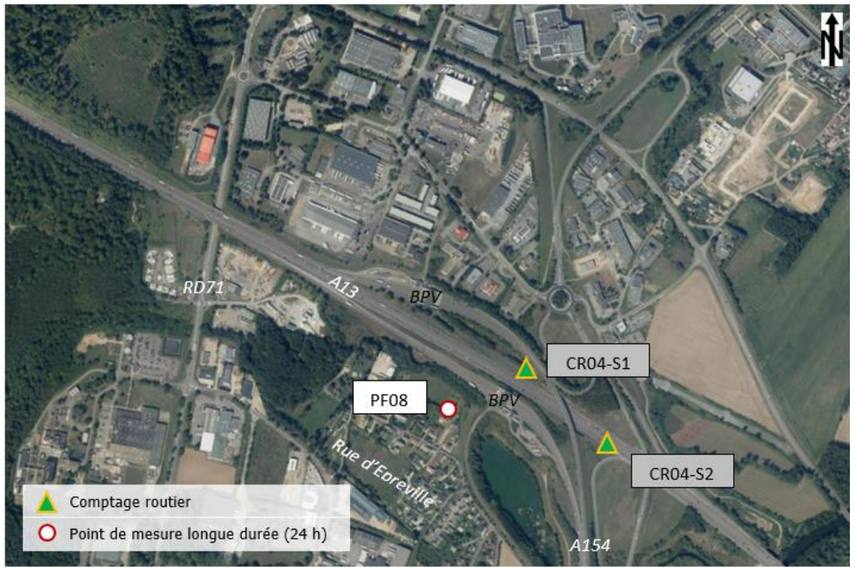


Figure 80 : Localisation du point de mesure bruit, source : Orfea 2022

Tableau 77 : Caractéristiques du point de mesure bruit

Point	Adresse	Propriétaire	Façade	Date et heure
PF08	6 bis, rue d'Epreville 27400 Incarville	Monsieur B.	Nord-Est	Du 28/06/2022 à 0h00 au 29/06/2022 à 0h00

Résultats

Les résultats des mesures ainsi que le recalage de ces résultats sur le TMJA de 2019 sont donnés en niveau global L_{Aeq} et sont exprimés en dB(A). Tous ces niveaux sont arrondis à 0,5 dB près.

Tableau 78 : Résultats des mesures, source : Orfea, 2022

L_{Aeq} dB(A)	MESURE BRUTE		MESURE RECALÉE	
	6h00-22h00	22h00-6h00	6h00-22h00	22h00-6h00
PF08	50,0	46,5	49,5	46,5

La mesure a été recalée pour tenir compte des trafics moyens journaliers annuels et de la vitesse pratiquée en particulier sur l'A154.

Ces niveaux sonores témoignent d'une zone d'ambiance sonore modérée telle que définie dans l'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières.

Les sources de bruit en présence dans le secteur étudié sont les suivantes :

→ A13 (source prédominante au point PF08 de nuit) ;

→ A154 (source prédominante au point PF08 de jour) ;

→ RD6015 ;

→ RD6154.

➔ **Enjeu faible relatif à l'ambiance sonore**

iv Qualité de l'air

La zone d'étude s'inscrit dans un contexte marqué par les infrastructures de transport.

La comparaison des concentrations des principaux polluants routiers relevées au niveau de la commune du site en 2021 avec les normes françaises (valeur limite) est présentée ci-dessous :

Tableau 79 : Etat de la qualité de l'air en 2021 pour le site d'Incarville (source : ATMO Normandie, Bilan 2021)

Polluants	Concentration moyenne annuelle (µg/m²) en 2021	Valeur limite règlementaire (µg/m²)
NO2	0-10	25
PM10	0-15	40
PM2.5	5-10	25
O3	40-50 (avec 13 jours de dépassement)	120 en moyenne sur 8h à ne pas dépasser plus de 25 jours par an en moyenne sur 3 ans

Les valeurs limites sont respectées pour l'ensemble des polluants sans dépassements conséquents identifiés et sans population concernée par un dépassement des valeurs règlementaires.

Les habitations ou les établissements sensibles les plus proches sont situées à environ 140 m de la zone d'étude.

➔ **Enjeu faible relatif à la qualité de l'air**

v Infrastructures/Déplacements

Le site est situé au niveau d'infrastructures existantes.

Figure 81 : Localisation du site d'Incarville (Source : Géoportail)

➔ **Pas de niveau d'enjeu - Thématique descriptive**

4.5.2.4 Paysage et patrimoine

i Paysage

La zone d'aménagement se trouve dans un milieu rural dans lequel s'inscrit déjà les autoroutes A13 ainsi que d'autres infrastructures. Il n'y a pas d'éléments remarquables dans le paysage avoisinant.

➔ **Pas d'enjeu relatif au paysage**

ii Patrimoine culturel

La zone d'étude se situe dans aucun zonage de site culturel. Un périmètre de monument historique « Menhir du chemin » se situe à moins de 30 m.

➔ **Enjeu modéré relatif au patrimoine culturel**

iii Patrimoine archéologique

Toute la commune est localisée dans une zone de présomption de prescription archéologique.

➔ **Enjeu faible relatif au patrimoine archéologique**

4.5.2.5 Synthèse des enjeux du site

Le tableau ci-dessous regroupe les enjeux relevés pour le site.

La légende est pour rappel la suivante :

Enjeux
Pas d'enjeu
Faible
Modéré
Fort

Tableau 80 : Récapitulatif des enjeux pour le site d'Incarville

Thématique		Niveau d'enjeu
Milieu physique	Géologie	Thématique prise en compte dans la conception – pas de niveau d'enjeu associé
	Eaux superficielles	Pas d'enjeu
	Eaux souterraines	Enjeu modéré - ZRE en déséquilibre quantitatif
	Risques naturels –inondations	Pas d'enjeu
	Risques naturels – risque mouvement de terrain	Pas d'enjeu
	Risques naturels – risque d'effondrement de cavités souterraines	Pas d'enjeu
	Risques naturels – risque sismique	Pas d'enjeu
	Risques naturels – retrait gonflement des argiles, niveau d'aléa	Enjeu faible - Aléa faible
Milieu naturel	Espaces réglementés	Enjeu modéré – Zone Natura 2000 à moins de 5 km
	Habitats, faune et flore	Enjeu modéré à faible selon Biotope
	Invasives	Pas d'enjeu
	Continuités écologiques	Pas d'enjeu
	Zones humides	Pas d'enjeu
Milieu humain	Risques technologiques liés aux ICPE, aux sites SEVESO	Pas d'enjeu
	Sites et sols pollués	Pas d'enjeu
	Ambiance sonore	Enjeu faible – Ambiance sonore modérée
	Qualité de l'air	Enjeu faible - Les premières habitations sont situées à 140m de la zone d'étude.
	Infrastructures/déplacements	Pas de niveau d'enjeu associé
Paysage et patrimoine	Paysage	Pas d'enjeu
	Patrimoine culturel - Monument historique, site inscrit et classé, ZPPAUP (AMVAP), Secteur sauvegardé	Enjeu modéré – périmètre de monument historique à moins de 100 m
	Patrimoine archéologique	Enjeu faible – projet dans ZPPA

La carte des enjeux environnementaux est présentée ci-dessous.

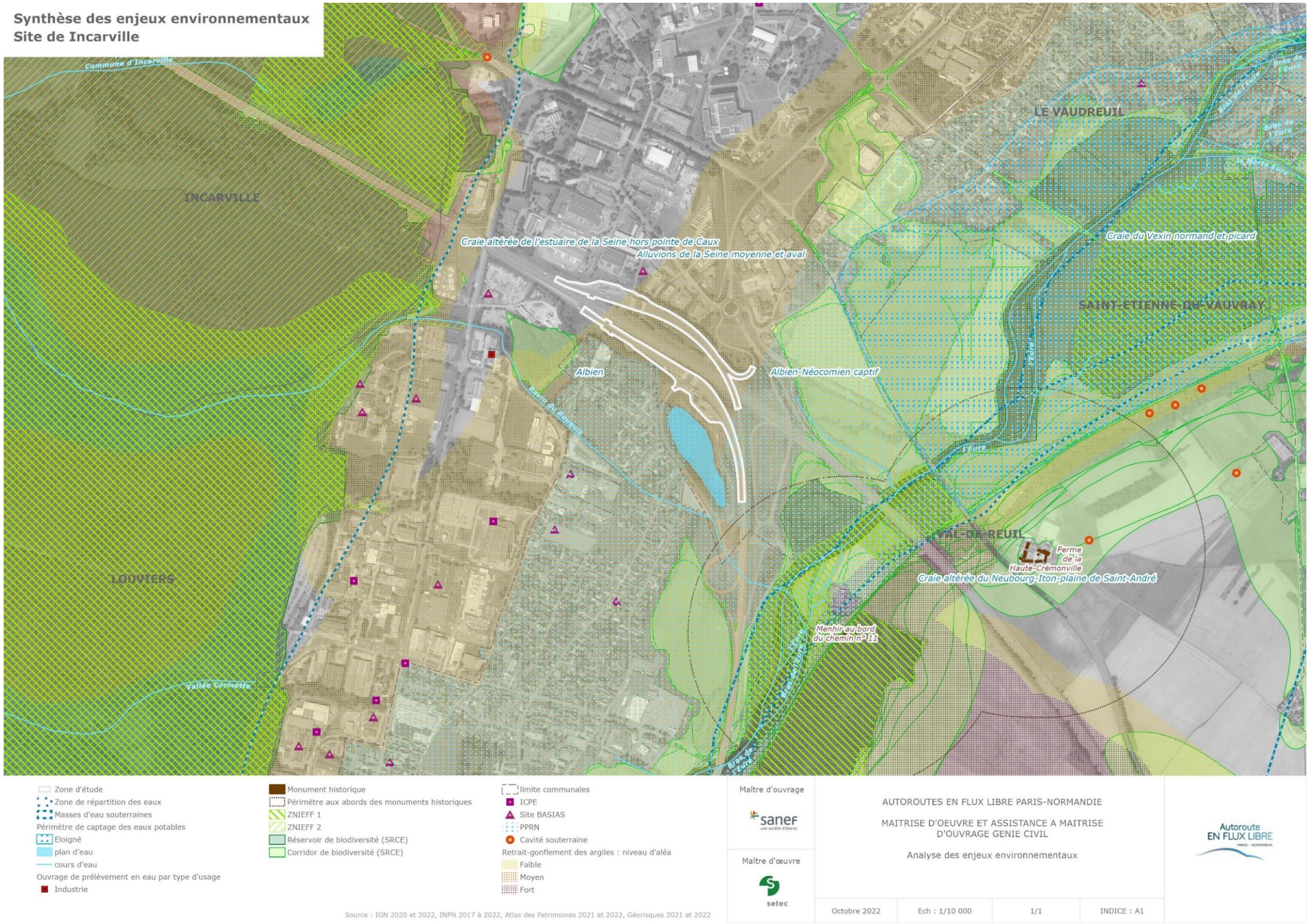


Figure 82 : Carte des enjeux environnementaux – Site d'Incarville, source setec international

4.5.3 Effets/Mesures sur l'environnement pour le site d'Incarville

4.5.3.1 Milieu physique

i ***Eaux souterraines***

i.1 *Phase travaux*

i.1.1 Pollution de de la nappe pendant les travaux

Description de l'effet

L'écoulement accidentel de polluants pendant les travaux peut atteindre la nappe et ainsi la contaminer.

La nappe est environ à 22 m de profondeur et les fondations proposées pour les portiques sont de l'ordre de 1,20 m. En conséquence, les excavations seront limitées et il n'est pas nécessaire de pomper dans les nappes pour réaliser les fondations à sec.

➔Pas d'effet relatif au risque de pollution de la nappe

Mesures préventives

Les mesures à mettre en place sont les suivantes :

→ Mise en œuvre par l'entreprise d'un PAE, démarche de management environnementale permettant de prévenir les effets sur l'environnement. Cette démarche fera l'objet de contrôles interne, externe et extérieur à l'entreprise.

→ Mise en place de procédures de prévention et de politique de gestion des pollutions accidentelles

- Présence de kits anti-pollution
- Proposition de mesures curatives, en cas de pollution :
- Enlèvement immédiat des terres souillées

→ Mise en place du système d'assainissement provisoire avant le terrassement via des fossés de ceinture en amont pour raccord fossé existant ou bien non-destruction du fossé existant si permet l'évacuation des eaux du chantier avec mise en place d'un dispositif de filtration avant les bassins de rétention pour éviter les embourbements des systèmes d'assainissement

i.1.2 Diminution quantitative du volume des nappes

Description de l'effet

Les travaux peuvent nécessiter de pomper de l'eau dans les nappes.

Les travaux ne nécessiteront pas de puiser dans la nappe d'autant plus que le site se situe en ZRE avec des restrictions (voire interdiction) concernant les pompages dans la nappe.

➔ Pas d'effet relatif aux prélèvements dans la nappe

i.2 *Phase d'exploitation*

i.2.1 Diminution quantitative du volume des nappes

Description de l'effet

L'exploitation du site après aménagement ne nécessite pas de prélèvements dans la nappe.

➔ Pas d'effet relatif aux prélèvements dans la nappe

i.2.2 Imperméabilisation/ désimperméabilisation des surfaces

Description de l'effet brut

La surface désimperméabilisée du fait des aménagements est de l'ordre de 2,1 ha.

La surface active (surface totale des impluviums routiers concernés avec prise en compte du coefficient de ruissellement) diminue de l'ordre de 10%. La surface active diminuant suite à la réalisation du projet, une partie de l'eau ruisselant initialement sur la chaussée sera infiltrée dans le sol du fait de la désimperméabilisation.

Les eaux ruisselant sur les zones renaturées seront, dans la mesure du possible, gérées directement sur place par infiltration naturelle. Dans le cas où l'infiltration ne serait pas possible ou insuffisante ou, dans le cas d'évènements pluvieux importants, les eaux non infiltrées seront renvoyées vers le réseau hydraulique de l'autoroute comme à l'existant, celui-ci étant suffisamment dimensionné pour recueillir ces eaux.

➔ Effet brut positif relatif à la désimperméabilisation du site

Description des aménagements de rétablissement de la continuité hydraulique

PORTIQUE ET ZAT SUR LA BRETELLE D'ENTREE VERS CAEN – SENS 1 :

Les GBA côté parking seront équipées de passages d'eau réguliers afin d'assurer le rejet des eaux de bretelle vers le réseau hydraulique existant.

PORTIQUE ET ZAT SUR LA BRETELLE DE SORTIE DEPUIS CAEN – SENS 2 :

Le réseau hydraulique existant constitué d'un caniveau en « U » sera busé au droit du portique puis reconnecté à l'ouvrage de traversée. La buse sera de même dimension que l'ouvrage de traversée hydraulique (buse Ø400 mm). Un nouveau caniveau en « U », de même dimension que l'existant (CU 40x40) et couvert, sera prévu en bord de ZAT puis reconnecté au caniveau en « U » existant pour rejoindre le système d'assainissement existant.

ii ***Risques naturels***

ii.1 *Contraintes relatives au retrait retrait-gonflements des sols argileux*

ii.1.1 Phase travaux et exploitation

Description de l'effet

Les retraits-gonflements des sols argileux peuvent rendre instables les constructions et présenter des défauts de portances. Les travaux de terrassement à mener sur le site sont superficiels (terrassement jusqu'à 1,2 mètres au maximum pour l'implantation des portiques) et les équipements restent modestes en termes de construction (portiques, shelters...).

Ainsi, en phase travaux et en phase exploitation, les installations ne sont pas soumises à un risque de retrait-gonflement des argiles.

➔ Pas d'effet relatif à l'aléa retrait-gonflement des argiles

4.5.3.2 Milieu naturel

i ***Espaces naturels***

i.1 *Phase travaux*

i.1.1 Perturbation des corridors écologiques entre zonages réglementaires

Description de l'effet

Le site d'Incarville est à minimum 500 m des ZNIEFFs à proximité et à environ 3 km d'un site Natura 2000. La position du site pourrait entrer en interaction avec des corridors. Néanmoins, aucune fonctionnalité particulière pressentie en lien avec la trame verte et bleue locale ou régionale n'est mise en évidence au niveau du site.

➔ Pas d'effet brut sur les espaces règlementés

ii ***Habitat, faune et flore***

ii.1 *Phase travaux*

ii.1.1 Destruction des habitats et des espèces

Description de l'effet

Les travaux peuvent engendrer la destruction directe d'habitats (effets d'emprises) et d'individus ainsi que la favorisation de la propagation d'espèces protégées.

Les effets du projet sur les éléments biologiques inventoriés sont les suivants :

Groupe biologique	Éléments biologiques remarquables	Effets du projet
Habitats naturels et flore	Boisements, bosquets, haies arborées, parcs et jardins – enjeu moyen Fourrés arbustifs, lisières, haies et arbustes – enjeu moyen Prairies, bandes herbacées et bermes routières– enjeu moyen Milieux anthropisés – enjeu nul	Pas d'effet d'implantation des ZAT et portiques car implantation dans Prairies, friches herbacées et bermes routières à enjeu faible sur des surfaces réduites (environ 25 m²) avec des habitats similaires à proximité
Insectes	Eléments avérés : 1 espèce patrimoniale a été observée sur le site, la Decticelle carroyée. Éléments potentiels : pas d'espèce remarquable d'après la bibliographie et les milieux observés.	Effet faible sur les espèces protégées car emprise réduite et espèces mobiles pouvant retrouver le même type d'habitats à proximité
Amphibiens	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : amphibiens en dispersion (hivernage principalement) au regard de l'existence d'un plan d'eau à proximité au sud du site.	Pas d'effets sur espèces remarquables
Reptiles	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : habitats favorables à l'Orvet fragile, potentialités d'habitats de dispersion pour la Couleuvre helvétique	Pas d'effets sur espèces remarquables
Oiseaux	Éléments avérés : 10 espèces protégées dont 2 patrimoniales en tant que nicheuses (Bergeronnette grise, Buse variable, Fauvette à tête noire, Hirondelle rustique, Martinet noir, Mésange bleue, Pic épeiche, Pic vert, Pinson des arbres, Pouillot véloce). Éléments potentiels : espèces remarquables des milieux ouverts, arborés et arbustifs.	Effet faible sur les espèces protégées car emprise réduite et espèces mobiles pouvant retrouver le même type d'habitats à proximité
Mammifères (incluant les chiroptères)	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : habitats pour le Hérisson d'Europe, Lapin de garenne et l'Ecureuil roux. Transit et alimentation des chiroptères	Pas d'effets sur espèces remarquables

Tableau 81 : Eléments biologiques remarquables, source: Biotope, 2022

Groupe biologique	Éléments biologiques remarquables	Effets du projet
	(absence de gîte au niveau des auvents des péages).**Le Lapin Garenne est protégée à échelle nationale.**	

➔ Effet faible relatif à la destruction des habitats et des espèces

Description des éventuelles mesures

Par suite du pré diagnostic les mesures suivantes sont proposées :

→ En raison de la présence potentielle d'espèces protégées pour les groupes des amphibiens (potentielles), reptiles (potentielles) et oiseaux (avérées), les travaux préparatoires du sol impactant ou susceptibles d'impacter des zones arbustives et arborées seront réalisés entre début septembre et mi-novembre (en dehors des périodes de nidification des oiseaux, des périodes de reproduction et de dispersion/hivernage des amphibiens et des périodes de reproduction et d'hivernage des reptiles).

→ En raison de la présence potentielle d'espèces protégées pour les groupes des amphibiens (potentielles), reptiles (potentielles) et oiseaux (avérées), les travaux préparatoires du sol impactant ou susceptibles d'impacter des zones prairiales seront réalisés entre début septembre et fin janvier (en dehors des périodes de nidification des oiseaux, des périodes de reproduction et de dispersion des amphibiens et des périodes de reproduction des reptiles).

Les aménagements paysagers rentrent dans la logique des mesures ERC et sont présentés ci-dessous.

Effets résiduels

Les mesures mises en place pour la protection des habitats et des espèces permettent de réduire suffisamment l'effet sur la destruction des habitats et des espèces.

➔ Effet résiduel négligeable relatif à la destruction des espèces et des habitats

ii.2 Phase exploitation

ii.2.1 Renaturation des espaces désimperméabilisés

Rappel général du contexte

La barrière latérale nord s'inscrit une atmosphère largement plantée. Les haies arborées constituées offrent un cadrage fort des vues vers l'axe de voirie. L'espace se dilate ensuite via le parking de la halte et la ponctuation des plantations en bouquets d'arbres aux houppiers remontés.

La bretelle de sortie sud est bordée de larges bandes enherbées mettant en scène les formations arborées proches et lointaines. La barrière s'implante en remblai donnant facilement à voir les masses végétales présentes au nord.

Les aménagements écologiques et paysagers qui seront mis en place pour la renaturation des espaces désimperméabilisés peuvent être considérés comme des mesures d'accompagnement et sont présentés ci-dessous.

Principe :

Les surfaces libérées par la démolition des auvents et des bâtiments techniques attenants déterminent deux bandes d'emprises qui se développent de part et d'autre de l'autoroute.

Le paysage ouvert du secteur est conservé par la mise en œuvre d'une prairie de fauche sur l'ensemble des surfaces considérées.

Ces surfaces collaborent au développement d'un milieu propice à la petite faune ainsi qu'à la population d'entomofaune.

Associations végétales :

Les associations végétales proposées tiennent compte des critères suivants :

→ Zone géographique et climatique,

→ Recensement végétal local,

→ Etudes en cours sur la flore présente sur le site et les formations présentes sur la périphérie de la zone d'étude,

→ Evolution des espèces au regard des premières observations de leur comportement vis-à-vis du changement climatique.

Les milieux ciblés pour le réinvestissement des emprises

Les Boisements

Habitat de reproduction et d'alimentation pour la faune. Composé de différentes strates herbacée ; arbustive et arborée, ces massifs créeront un lien visuel et de milieux avec les formations de même type présentes sur les limites du domaine autoroutier.

Les fourres arbustifs

En frange des boisements, ils constituent une strate intermédiaire essentiellement composée d'arbustes et d'arbres de première grandeur. C'est un milieu propice au nourrissage et au gite de la petite faune.

Les prairies de fauche

Prairie mésophile : habitat de reproduction et d'alimentation pour la faune. Habitat en gestion extensive pour favoriser son installation naturelle et son développement spontané.

Substrat végétal

Les milieux proposés demandent un substrat riche afin de s'installer rapidement et devenir ainsi autonomes en termes d'entretien dans les délais les plus brefs. Toutefois, en vue de réutiliser des matériaux que l'on pourrait qualifier d'inertes initialement, le choix des milieux à reconstituer prendra en compte le potentiel asséchant des substrats mis en place.

Pour assurer une croissance normale des végétaux, les épaisseurs minimales de terre végétales nécessaires sont les suivantes :

→ Surfaces enherbées : 15 cm

→ Massifs arbustifs et de lisière : 30/40 cm

→ Massifs forestiers : 50/60 cm

➔ Effet positif relatif à la renaturation des espaces désimperméabilisés

iii.1.1 Réduction de la lumière émise sur le site

Description de l'effet

Le passage en flux libre est à l'origine d'une suppression de l'éclairage sur le site lié à la déconstruction des barrières de péage (source de lumière) et la restructuration de la section courante. Ainsi, le projet réduit les effets du dérangement de la faune par la pollution lumineuse en phase exploitation.

➔ Effet positif relatif à l'éclairage

4.5.3.3 Milieu humain

i *Ambiance sonore*

i.1 *Phase travaux*

i.1.1 Nuisances sonores

Description de l'effet

Les travaux sont à l'origine d'émissions sonores.

Dans le cas des aménagements du site d'Incarville, les habitations sont à proximité et le site se trouve actuellement en contexte d'infrastructures de transport dense. L'A13 et l'A14 seront toujours empruntées lors de la phase travaux.

➔ Effet brut négligeable relatif aux nuisances sonores

i.2 *Phase d'exploitation*

i.2.1 Nuisances sonores

Description de l'effet

ÉTAT FUTUR (2046) AVEC PROJET

La figure suivante présente une vue aérienne de l'environnement du projet permettant une meilleure appréciation et des vues plus réduites pour le repérage des points récepteurs numérotés étudiés.

Figure 83 : Repérage des récepteurs, source : Orfea, 2022

Les cartographies ci-après présentent les niveaux de bruit diurnes calculés sur récepteur à l'horizon 2046, sans et avec projet.

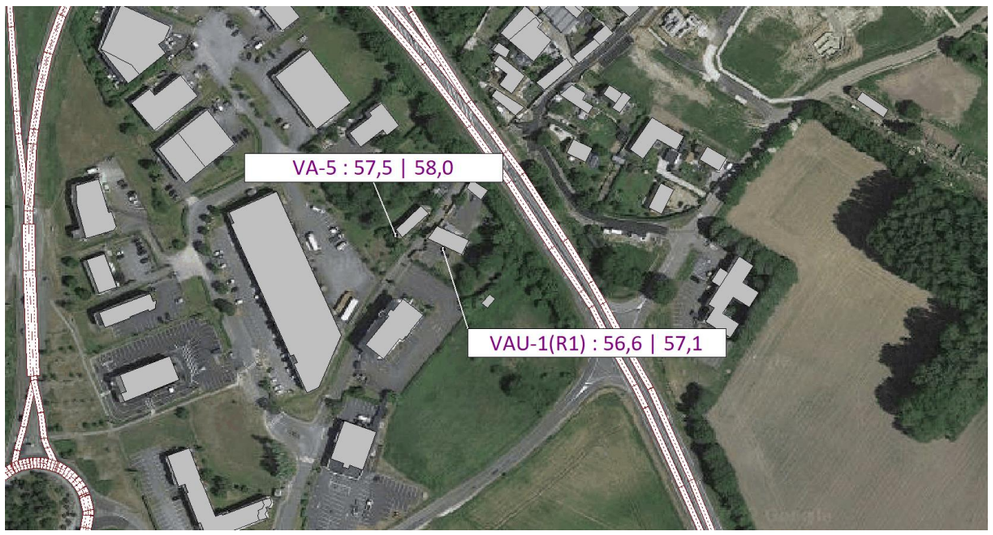
Les récepteurs ayant fait l'objet de calculs sont les mêmes que ceux de l'état actuel.

Les cartes suivantes présentent les résultats des calculs sur récepteur. Elles indiquent les niveaux sonores en période diurne – la période de jour étant dimensionnante acoustiquement – pour les situations futures sans et avec projet (horizon 2046).

Légende des cartes :

BR-11 : 52,9 | 55,7	N° de récepteur (O.B. SAPN) : niveau diurne 2046 sans projet | niveau sonore diurne 2046 avec projet

(*) Le niveau sonore affiché sur l'étiquette correspond au niveau de bruit ayant été calculé sur l'étage (et la façade, le cas échéant) où il est le plus élevé.



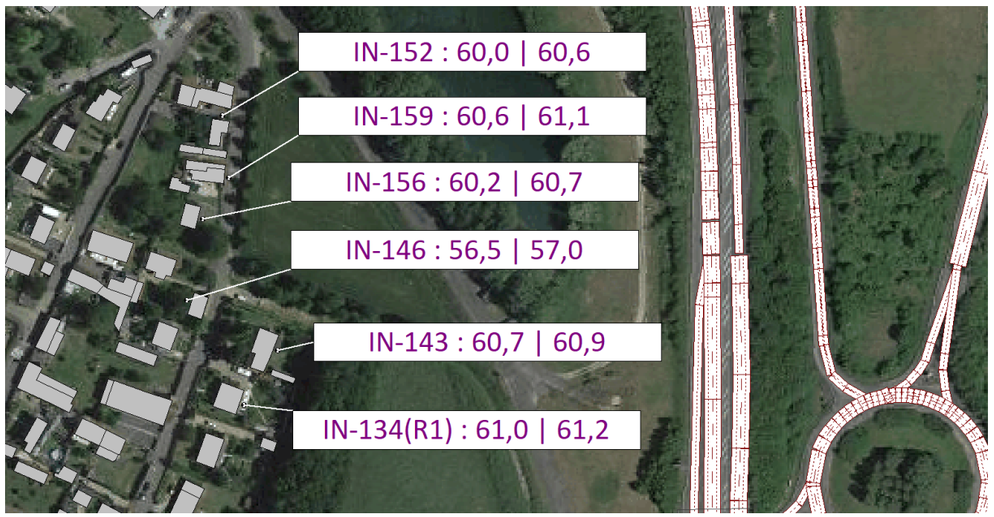


Figure 84 : Résultats des calculs de niveaux sonores des récepteurs, source Orfea 2022

Les tableaux ci-après présentent les résultats des niveaux sonores simulés.

Tableau 82 : Résultats des niveaux sonores simulés par récepteur

Identifiant du bâtiment	Façade	Étage	Niveau sonore calculé à l'état actuel		Niveau sonore calculé en 2046 sans projet		Niveau sonore calculé en 2046 avec projet		Écart 2046 avec projet - sans projet	
			6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
IN-134(R0)	Sud-Est	RdC	59,0	52,1	59,9	53,2	60,1	53,3	0,2	0,1
IN-134(R1)	Sud-Est	R+1	60,1	53,1	61,0	54,2	61,2	54,4	0,2	0,2
IN-143	Sud-Est	RdC	59,8	52,9	60,7	54,0	60,9	54,1	0,2	0,1
IN-146	Nord-Ouest	RdC	55,9	49,2	56,5	50,0	57,0	50,5	0,5	0,5
IN-152	Nord	RdC	59,3	52,7	60,0	53,6	60,6	54,1	0,6	0,5
IN-156	Est	RdC	59,4	52,6	60,2	53,6	60,7	54,0	0,5	0,4
IN-158	Nord-Est	RdC	59,7	53,0	60,4	53,9	61,0	54,5	0,6	0,6
IN-159	Est	RdC	59,8	53,0	60,6	53,9	61,1	54,4	0,5	0,5
IN-168(hOB)(R0)	Nord-Ouest	RdC	58,2	51,8	58,8	52,7	59,1	52,8	0,3	0,1
IN-168(hOB)(R1)	Nord-Ouest	R+1	58,1	51,6	58,7	52,5	59,0	52,7	0,3	0,2

Identifiant du bâtiment	Façade	Étage	Niveau sonore calculé à l'état actuel		Niveau sonore calculé en 2046 sans projet		Niveau sonore calculé en 2046 avec projet		Écart 2046 avec projet - sans projet	
			6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
IN-169(hOB)	Nord-Ouest	RdC	57,0	50,2	57,4	50,9	57,9	51,3	0,5	0,4
IN-170(hOB)	Nord-Est	RdC	59,7	52,9	60,4	53,8	61,1	54,4	0,7	0,6
INC-01(R0)	Nord-Est	RdC	58,8	52,5	59,6	53,5	59,7	53,5	0,1	0,0
INC-01(R1)	Nord-Est	R+1	60,0	53,5	60,7	54,4	61,0	54,7	0,3	0,3
INC-02	Nord-Est	RdC	59,6	53,4	60,6	54,6	60,0	53,9	-0,6	-0,7
INC-03	Nord-Est	RdC	59,4	53,2	60,2	54,2	60,1	54,0	-0,1	-0,2
INC-04	Nord-Est	RdC	59,4	52,9	60,1	53,8	60,6	54,2	0,5	0,4
INC-05	Nord-Est	RdC	59,8	53,5	60,6	54,5	60,8	54,6	0,2	0,1
INC-06(R0)	Nord-Est	RdC	58,7	52,5	59,6	53,5	59,5	53,4	-0,1	-0,1
INC-06(R1)	Nord-Est	R+1	58,5	52,2	59,3	53,2	59,5	53,3	0,2	0,1
INC-07	Nord-Est	RdC	59,4	53,0	60,1	53,9	60,1	53,9	0,0	0,0
INC-10(R1)	Nord-Est	R+1	60,1	53,8	60,9	54,7	60,9	54,8	0,0	0,1
INC-11	Nord-Est	RdC	58,8	52,4	59,7	53,5	60,0	53,7	0,3	0,2
INC-12	Nord-Est	RdC	59,9	53,3	60,5	54,2	60,9	54,5	0,4	0,3
INC-14	Sud-Ouest	RdC	56,0	49,8	56,9	50,9	57,2	51,1	0,3	0,2
INC-15	Nord-Est	RdC	59,1	52,6	59,7	53,5	59,8	53,5	0,1	0,0
INC-16	Nord-Est	RdC	58,0	51,3	58,5	52,0	59,1	52,6	0,6	0,6
INC-17	Nord-Est	RdC	59,4	53,1	60,2	54,1	60,2	54,0	0,0	-0,1
INC-18(R1)	Nord-Est	R+1	59,4	53,1	60,2	54,1	60,2	54,0	0,0	-0,1
INC-19	Nord-Est	RdC	59,0	52,7	59,8	53,7	60,1	53,8	0,3	0,1
INC-20	Nord-Est	RdC	64,8	58,5	65,9	59,7	65,0	58,8	-0,9	-0,9
INC-21(R0)	Nord-Est	RdC	59,6	53,4	60,5	54,4	60,3	54,2	-0,2	-0,2
INC-21(R1)	Nord-Est	R+1	61,2	55,0	62,1	56,1	62,1	56,0	0,0	-0,1
INC-22(R0)	Sud-Est	RdC	56,9	50,3	57,5	51,1	57,8	51,4	0,3	0,3
INC-22(R1)	Sud-Est	R+1	58,4	51,9	59,1	52,8	59,4	53,1	0,3	0,3
INC-23	Nord-Ouest	RdC	58,4	52,1	59,1	53,1	59,2	53,1	0,1	0,0
VA-5	Sud-Ouest	RdC	59,5	53,2	57,5	52,0	58,0	52,4	0,5	0,4
VAU-1(R0)	Sud-Ouest	RdC	58,5	52,5	57,2	51,7	57,6	52,0	0,4	0,3
VAU-1(R1)	Sud-Ouest	R+1	59,1	52,8	56,6	51,1	57,1	51,5	0,5	0,4

Analyse des resultats de simulation de l'etat futur (2046) avec projet

Par rapport à la situation future au « fil de l'eau », la mise en place du projet ne crée pas une augmentation sensible du niveau de bruit perçu en façade des habitations, avec un accroissement maximum de 0,7 dB(A) de jour et 0,6 dB(A) de nuit. Au vu des résultats de calcul, la modification engendrée par le projet n'est pas significative d'un point de vue acoustique car aucun bâtiment ne satisfait le critère de + 2 dB(A) avec projet. De ce fait, aucune protection acoustique n'est à mettre en œuvre sur le secteur étudié, d'après la modélisation.

En sus, la mise en œuvre d'un enrobé drainant neuf (1 an d'âge) sur la section étudiée de l'A154 a été simulée. L'apport acoustique pour les riverains les plus proches de l'autoroute est compris entre 1,5 et 2,0 dB(A). Cette amélioration se réduit au fil du temps, le revêtement routier étant considéré comme n'apportant plus aucun gain acoustique au bout de 10 ans d'exploitation.

Une recherche de nouveaux Points Noirs de Bruit (PNB) éventuels est réalisée et présentée dans la suite.

Recherche d'eventuels PNB futurs

La modélisation acoustique de l'état actuel n'a pas mis en évidence l'existence de bâtiments dépassant les niveaux sonores limites suivants :

→ 70,0 dB(A) de jour ;

→ 65,0 dB(A) de nuit ;

→ 68,0 dB(A) selon l'indicateur Lden.

La modélisation acoustique de l'état futur (20 ans après la mise en service) n'a pas mis en exergue de modification significative du niveau sonore créée par le projet.

Il convient maintenant de vérifier si de nouveaux PNB seraient engendrés par le projet en situation future.

Les récepteurs ayant fait l'objet de calculs sont les mêmes que ceux de l'état actuel.

Les tableaux ci-après présentent les résultats des niveaux sonores simulés.

Identifiant du bâtiment	Façade	Étage	Niveau sonore calculé à l'état actuel			Niveau sonore calculé en 2046 PNB (toutes voiries activées)		
			6h-22h	22h-6h	Lden	6h-22h	22h-6h	Lden
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
IN-134(R0)	Sud-Est	RdC	59,0	52,1	58,2	60,5	53,7	59,7
IN-134(R1)	Sud-Est	R+1	60,1	53,1	59,1	61,5	54,6	60,6
IN-143	Sud-Est	RdC	59,8	52,9	58,9	61,3	54,5	60,4
IN-146	Nord-Ouest	RdC	55,9	49,2	55,2	57,5	50,9	56,8
IN-152	Nord	RdC	59,3	52,7	58,6	61,0	54,4	60,3
IN-156	Est	RdC	59,4	52,6	58,6	61,1	54,3	60,2
IN-158	Nord-Est	RdC	59,7	53,0	59,0	61,4	54,8	60,7
IN-159	Est	RdC	59,8	53,0	59,0	61,4	54,7	60,6
IN-168(hOB)(R0)	Nord-Ouest	RdC	58,2	51,8	57,6	59,5	53,2	58,9

Identifiant du bâtiment	Façade	Étage	Niveau sonore calculé à l'état actuel			Niveau sonore calculé en 2046 PNB (toutes voiries activées)		
			6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	Lden (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	Lden (dBA)
IN-168(hOB)(R1)	Nord-Ouest	R+1	58,1	51,6	57,5	59,4	53,0	58,8
IN-169(hOB)	Nord-Ouest	RdC	57,0	50,2	56,2	58,5	51,8	57,7
IN-170(hOB)	Nord-Est	RdC	59,7	52,9	58,9	61,4	54,7	60,6
INC-01(R0)	Nord-Est	RdC	58,8	52,5	58,3	59,9	53,6	59,4
INC-01(R1)	Nord-Est	R+1	60,0	53,5	59,4	61,3	54,9	60,7
INC-02	Nord-Est	RdC	59,6	53,4	59,2	60,0	53,9	59,7
INC-03	Nord-Est	RdC	59,4	53,2	59,0	60,3	54,1	59,9
INC-04	Nord-Est	RdC	59,4	52,9	58,8	60,9	54,5	60,3
INC-05	Nord-Est	RdC	59,8	53,5	59,3	61,0	54,8	60,5
INC-06(R0)	Nord-Est	RdC	58,7	52,5	58,3	59,7	53,5	59,3
INC-06(R1)	Nord-Est	R+1	58,5	52,2	58,0	59,7	53,5	59,3
INC-07	Nord-Est	RdC	59,4	53,0	58,8	60,4	54,2	59,9
INC-10(R1)	Nord-Est	R+1	60,1	53,8	59,6	61,2	55,0	60,7
INC-11	Nord-Est	RdC	58,8	52,4	58,2	60,2	53,8	59,6
INC-12	Nord-Est	RdC	59,9	53,3	59,2	61,2	54,8	60,6
INC-14	Sud-Ouest	RdC	56,0	49,8	55,6	57,3	51,2	56,9
INC-15	Nord-Est	RdC	59,1	52,6	58,5	60,2	53,8	59,6
INC-16	Nord-Est	RdC	58,0	51,3	57,2	59,5	52,9	58,8
INC-17	Nord-Est	RdC	59,4	53,1	58,9	60,4	54,2	59,9
INC-18(R1)	Nord-Est	R+1	59,4	53,1	58,9	60,4	54,2	59,9
INC-19	Nord-Est	RdC	59,0	52,7	58,5	60,3	54,0	59,8
INC-20	Nord-Est	RdC	64,8	58,5	64,3	65,0	58,8	64,5
INC-21(R0)	Nord-Est	RdC	59,6	53,4	59,2	60,4	54,3	60,0
INC-21(R1)	Nord-Est	R+1	61,2	55,0	60,8	62,3	56,1	61,9
INC-22(R0)	Sud-Est	RdC	56,9	50,3	56,3	58,2	51,7	57,6
INC-22(R1)	Sud-Est	R+1	58,4	51,9	57,8	59,7	53,3	59,1
INC-23	Nord-Ouest	RdC	58,4	52,1	57,9	59,5	53,3	59,1
VA-5	Sud-Ouest	RdC	59,5	53,2	58,9	60,8	54,7	60,2
VAU-1(R0)	Sud-Ouest	RdC	58,5	52,5	58,0	59,9	53,9	59,3
VAU-1(R1)	Sud-Ouest	R+1	59,1	52,8	58,4	60,4	54,3	59,7

Par rapport à l'état actuel, aucun nouveau PNB au sens règlementaire n'est créé avec le projet en situation future.

➔ Effet non significatif relatif aux nuisances sonores

ii Qualité de l'air

ii.1 Phase travaux

ii.1.1 Evaluation de la pollution de l'air généré

Description des effets

Les travaux peuvent être à l'origine d'émissions de polluants atmosphériques par les terrassements, les engins utilisés et créer des nuisances pour les riverains les plus proches.

Les effets concernant la qualité de l'air peuvent être les suivants :

→ **Pollution issue des gaz d'échappement des engins** : ce sont principalement des engins diesel mobiles - tels que les engins de terrassement, compacteurs, tombereaux, etc.… ou fixes tels que les compresseurs, les groupes électrogènes, les centrales d'enrobage, etc.…

→ **Pollution liée aux procédés de travail mécaniques** : il s'agit des émissions de poussières et d'aérosols issues de sources ponctuelles ou diffuses sur les chantiers (utilisation de machines et d'appareils, transports sur les pistes, travaux de terrassement, extraction, transformation et transbordement de matériaux, vents tourbillonnants, etc.).

→ **Pollution liée aux procédés de travail thermiques :** il s'agit des procédés de chauffage (pose de revêtement), découpage, enduisage à chaud, soudage, dynamitage, qui dégagent des gaz et des fumées. Les opérations qui sont particulièrement concernées sont les opérations telles que préparation (à chaud) du bitume (revêtements routiers, étanchéités, collages à chaud), ainsi que les travaux de soudage.

→ **Pollution liée aux modifications de circulation induites par le chantier** : il s'agit de la pollution supplémentaire engendrée indirectement par le chantier du fait des phénomènes de congestion (une vitesse de circulation des véhicules entraîne une augmentation de la consommation de carburant et donc des émissions atmosphériques), des reports de trafic sur d'autres voies (déplacement de la pollution vers d'autres voies de circulation existantes).

Les habitations les plus proches se trouvent actuellement en contexte d'infrastructures de transport dense

➔ Effet brut faible relatif à la qualité de l'air

Description des mesures préventives

Les mesures suivantes seront mises en place en phase travaux :

→ La réduction des émissions polluantes à la source **:** Indépendamment des mesures envisageables sur le véhicule lui-même, on peut influencer les émissions polluantes par une modification des conditions de circulation (limitation de vitesse à certaines périodes ou en continu, restrictions pour certains véhicules…). Ces mesures relèvent de la législation des transports.

→ Mise à l'arrêt des moteurs des engins de manutention en dehors de leur utilisation.

→ Mise à l'arrêt des moteurs des véhicules poids-lourds lors des opérations de chargement et de déchargement,

→ Sensibilisations réalisées auprès des opérateurs afin de surveiller l'état des matériels utilisés, de prévenir les marches inutiles de certains éclairages et matériels.

→ Bâchage systématique des camions contenant les matériaux d'excavations afin d'éviter les envols de poussières.

➔ Effet résiduel négligeable relatif à la qualité de l'air

iii Emissions de polluants

iii.1 Phase exploitation

iii.1.1 Emissions de polluants

Description de l'effet

Au niveau de l'échangeur d'Incarville, les émissions de l'ensemble des polluants diminuent à la suite de la mise en place du passage en flux libre y compris le CO_2 et le NO_2.

Il en est de même pour le CO, dont les émissions diminuent également du fait de l'augmentation de la vitesse moyenne restant en-dessous de 110 km/h au niveau des bretelles de l'échangeur.

Les gains d'émission de polluants à la suite au passage en flux libre au niveau de l'échangeur d'Incarville sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 83 : Récapitulatif des gains d'émissions de polluants au niveau de l'échangeur d'Incarville , source: fluidyn, 2022

Emissions	Unité	Incarville	Interprétation les émissions concernant
CO	Kg/an	1430	Diminution
NOx	Kg/an	3588	Diminution
NMVOC	Kg/an	230	Diminution
Cr	Kg/an	0,0468	Diminution
Ni	Kg/an	0,0158	Diminution
As	Kg/an	0,0012	Diminution
SO_2	Kg/an	85	Diminution
CO_2	T/an	801	Diminution
Benzo-a-Pyrène	Kg/an	0,0146	Diminution
Benzène	Kg/an	146	Diminution
Butadiène	Kg/an	3,85	Diminution
PM 2.5 total	Kg/an	112	Diminution
PM 10 total	Kg/an	176	Diminution

➔ Effet positif relatif aux émissions de polluants

iv Ondes électromagnétiques

iii.2 Phase exploitation

Description de l'effet

La suppression des barrières de péages et des installations associées entraine une réduction des émissions d'ondes électromagnétiques sur le site. En phase exploitation, le nombre d'appareils émetteurs d'ondes sera réduit par rapport à ceux existant actuellement sur les gares de péages.

De plus, il est à noter que les véhicules ne seront que de passage sous ces portiques au lieu d'être à l'arrêt au niveau des gares de péages et donc l'exposition aux ondes est moindre en comparaison à la situation actuelle.

➔ Effet positif relatif aux émissions d'ondes électromagnétiques

4.5.3.4 Paysage et patrimoine

i Patrimoine culturel

i.1 Altération d'un monument historique classé

Description de l'effet

La zone d'étude est éloignée de 30 m du périmètre de protection de monument historique « Menhir du chemin 11 ». Le projet s'inscrit dans le contexte autoroutier et n'est pas de nature à dégrader le site du fait de l'éloignement et des aménagements prévu (surfaces limitées).

➔ Pas d'effet brut relatif au patrimoine culturel – monument historique

ii Patrimoine archéologique

ii.1 Découvertes archéologiques

Description de l'effet

Lors de la mise en place des fondations, des découvertes fortuites archéologiques peuvent avoir lieu. Dans le cas du présent projet, les fondations se limitent à environ 1,20 m de profondeur sur des surfaces limitées (de l'ordre de 25 m²).

Les mesures associées au classement de la zone dans la zone de présomption de prescription archéologique seront respectées. La Direction régionale des Affaires culturelles pourra être consultée en amont des travaux mais cela ne révèle pas d'une obligation (seuil de surface des aménagements de 10 000 m²).

➔ Pas d'effet brut relatif au patrimoine archéologique

4.5.3.5 Synthèse des effets/mesures du site

Les enjeux sur le site d'Incarville concernent les eaux souterraines (ZRE et qualité des eaux souterraines), le retrait gonflement des argiles, les espaces réglementés, la faune et la flore par la présence potentielle d'espèces patrimoniales dans un contexte artificialisé, l'ambiance sonore et la qualité de l'air avec des dépassements ponctuels des limites.

Les effets bruts apportés par le projet sont au maximum faibles et les mesures d'évitement/réduction, conduisent à des effets résiduels globalement négligeables sur l'ensemble du site.

A noter, des effets positifs sur des thématiques à enjeu provenant de :

→ **L'effet de la désimperméabilisation des surfaces de l'impluvium et donc une réduction des surfaces récoltant des eaux polluées**

→ **La renaturation des espaces désimperméabilisés avec la mise en place d'aménagements paysagers apportant une plus-value écologique au site.**

→ **L'amélioration de la qualité de l'air par le gain des émissions de polluants dû à une fluidification du trafic sans arrêt à la gare de péage et une vitesse constante.**

→ **La réduction des expositions aux ondes électro-magnétiques**

→ **La suppression de l'éclairage des gares de péage**

Le tableau ci-dessous regroupe les effets et mesures des aménagements relatifs au site d'Incarville.

Les légendes sont rappelées ci-dessous :

Enjeux	Effets
	Positif
Non concerné	Pas d'effet
Pas d'enjeu	Négligeable
Faible	Faible
Modéré	Modéré
Fort	Fort

Tableau 84 : Récapitulatif des effets et mesures - site d'Incarville

Thématique	Sous-thématique	Niveau d'enjeu	Niveau d'effet brut	Mesures	Niveau d'effet résiduel
Milieu physique	Géologie	Pas de niveau d'enjeu associé - Thématique prise en compte dans la conception	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Eaux souterraines	Enjeu modéré - Nappe classée en ZRE en équilibre quantitatif	Pas d'effet- Nappe profonde/ Pas de prélèvement prévus	**Mesures préventives** Mise en œuvre par l'entreprise d'un PAE Mise en place de procédures de prévention et de politique de gestion des pollutions accidentelles Mise en place du système d'assainissement provisoire avant le terrassement Interdiction des pompages dans la nappe	Pas d'effet résiduel
	Eaux souterraines – Imperméabilisation / désimperméabilisation	Thématique non présente dans l'état initial	**Réduction de la surface imperméabilisée et des volumes de ruissellement**		
	Risques naturels –inondations	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Risques naturels – risque mouvement de terrain	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Risques naturels – risque d'effondrement de cavités souterraines	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Risques naturels – risque sismique	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Risques naturels – retrait gonflement des argiles, niveau d'aléa	Enjeu faible - Aléa faible	Pas d'effet brut	Aucune mesure	Pas d'effet résiduel
Milieu naturel	Espaces écologiques	Enjeu modéré – Zone Natura 2000 à moins de 5 km	Pas d'effet brut	Aucune mesure	Pas d'effet résiduel
	Habitats, faune et flore	Enjeu modéré à faible	Effet faible - Espèces mobiles et habitats similaires à proximité	Travaux préparatoires du sol impactant des zones arbustives et arborées réalisés entre début septembre et mi-novembre Travaux préparatoires du sol impactant des zones prairiales réalisés entre début septembre et fin janvier Précautions lors du débroussaillage vis-à-vis des espèces exotiques envahissantes.	Négligeable
	Aménagements paysagers et écologiques des secteurs désimperméabilisés	Thématique non présente dans l'état initial	**Surface imperméabilisée redonnée à la nature** **Aménagements paysagers intégrant des aménagements écologiques**		

Thématique	Sous-thématique	Niveau d'enjeu	Niveau d'effet brut	Mesures	Niveau d'effet résiduel
			Choix des associations végétales adaptées au contexte local et au sol reconstituées		
	Eclairage des gares de péages	Thématique non présente dans l'état initial	**Suppression de l'éclairage des zones de gares de péage**		
	Invasives	Non concerné	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Continuités écologiques	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Zones humides	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
Milieu humain	Risques technologiques liés aux ICPE, aux sites SEVESO	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Sites et sols pollués	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Ambiance sonore	Effet faible – Ambiance sonore modérée	Effet non significatif (exploitation)	Aucune mesure	Pas d'effet résiduel
	Qualité de l'air	Enjeu faible : Les premières habitations sont situées à 140m de la zone d'étude.	Effet faible	Mise à l'arrêt des moteurs des engins de manutention en dehors de leur utilisation. Mise à l'arrêt des moteurs des véhicules poids-lourds lors des opérations de chargement et de déchargement, Sensibilisations réalisées auprès des opérateurs afin de surveiller l'état des matériels utilisés, de prévenir les marches inutiles de certains éclairages et matériels. Bâchage systématique des camions contenant les matériaux d'excavations afin d'éviter les envols de poussières.	Négligeable
	Emissions de polluants/bilan carbone	Thématique non présente dans l'état initial	**Réduction globale des émissions en polluants**		
	Ondes électromagnétiques	Thématique non présente dans l'état initial	**Réduction de l'exposition aux ondes électromagnétiques**		
	Infrastructures/déplacements	Pas de niveau d'enjeu associé - Thématique descriptive	Non concerné	Non concerné	Non concerné
Paysage et patrimoine	Paysage	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Patrimoine culturel - Monument historique, site inscrit et classé, ZPPAUP (AMVAP), Secteur sauvegardé	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Patrimoine archéologique	Enjeu faible – projet dans ZPPA Pas d'enjeu	Pas d'effet brut	Aucune mesure	Pas d'effet résiduel

4.6 Diffuseur de Bourg-Achard

4.6.1 Présentation du site

Le diffuseur n°25 de Bourg Achard est situé au PR131 de l'autoroute A13 (Paris-Caen) à la sortie n° 25. Il est localisé sur les communes de Honguemare-Guenouville et de Bourg Achard, à l'ouest de Rouen, dans l'Eure (27).

Diffuseur complet, il est de type trompette avec une bretelle excentrée

La gare de péage de Bourg-Achard ne concerne que les itinéraires vers ou depuis Rouen et permet donc le péage de la section comprise entre les sorties n° 25 (Bourg-Achard) et n° 24 (Rouen - RN138) (fonctionne en système de péage ouvert).

Le diffuseur de Bourg-Achard est localisée sur la carte ci-dessous :

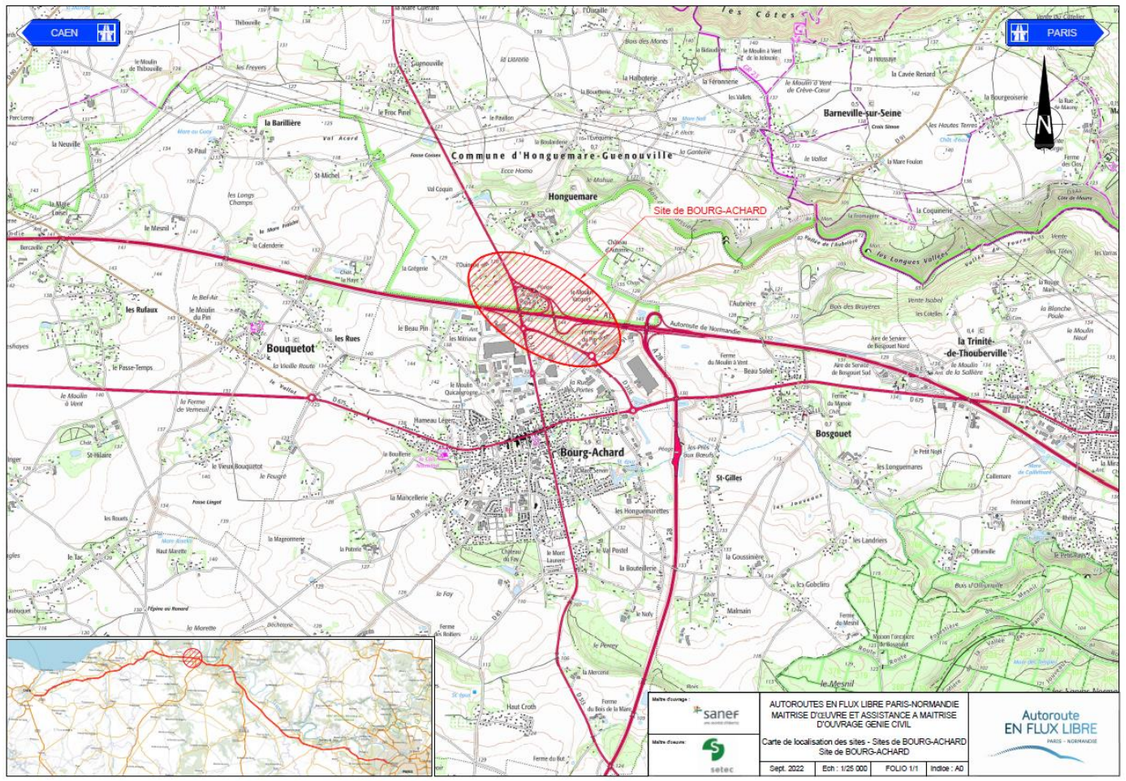


Figure 85 : Plan de situation -diffuseur de Bourg-achard, source : setec international

4.6.1.1 Rappel des travaux prévus sur le diffuseur de Bourg-Achard

Les différents travaux prévus sur le site de Bourg-Achard sont les suivants :

- → Mise en place d'un portique flux libre, y compris locaux techniques et ZAT pour accès
- → Démolition du péage
- → Modification de la séparation des flux en entrée
- → Transformation du carrefour avec RD313 en carrefour giratoire
- → Modification des accès au centre d'entretien et à la gendarmerie
- → Renaturation d'une partie des surfaces de chaussées déconstruites
- → Mise en conformité des bretelles (assainissement, couche de roulement, dispositifs de retenue et de signalisation, PAU)

Zones hachurées = zones déconstruites et en partie désimperméabilisées

Figure 86 : Aménagements prévus sur le diffuseur de Bourg-Achard , source : setec international

4.6.2 Etat initial

4.6.2.1 Milieu physique

i Géologie

Les formations géologiques présentes au droit du diffuseur sont des limons des plateaux.

D'une manière générale, le contexte géotechnique n'apparaît pas contraignant au niveau de la zone d'étude étant donné qu'elle est essentiellement localisée sur des plateformes existantes.

➔ Pas d'enjeu relatif à la géologie

ii Eaux superficielles

ii.1 Cours d'eau

Il n'y a pas de cours d'eau à moins de 50 m du site.

➔ Pas d'enjeu relatif aux eaux superficielles

ii.2 Gestion des eaux pluviales

ii.2.1 Identification des impluviums routiers

L'étude du diffuseur de Bourg Achard concerne les bretelles associées au demi-diffuseur orienté vers Paris :

→ la bretelle de sortie depuis Paris, sens 1 ;

→ la bretelle d'entrée vers Paris, sens 2.

La gare de péage associée au demi-diffuseur est commune aux deux bretelles.

Les eaux de la gare de péage sont collectées majoritairement par des avaloirs reliés à un réseau enterré se raccordant à un fossé positionné en pied de remblai. Ce fossé s'écoule vers le nord de long de la RD 313.

Les eaux du centre d'entretien de Bourg Achard situé au sud de la gare de péage sont renvoyées vers le réseau enterré de la gare de péage. Il est considéré que l'ensemble des branches composant le nœud autoroutier ont pour exutoire final le bassin BR 0.9.

La figure suivante présente le fonctionnement hydraulique et l'impluviums du diffuseur de Bourg Achard

Figure 87: Impluvium au droit du diffuseur de Bourg Achard, source : Géoportail)

➔ Pas d'enjeu associé- thématique descriptive

iii Eaux souterraines

iii.1 Préservation de la qualité des eaux souterraines

La masse d'eaux souterraines de la Craie altérée de l'estuaire de la Seine (FRHG202) englobe la zone d'étude du diffuseur de Bourg Achard.

Les états actuels et les objectifs de la masse d'eau souterraine FRHG202 sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 85 : Etats actuels et objectifs de la masse d'eau souterraine FRHG202, source : SIGES Seine Normandie

Etat quantitatif actuel	BON	Objectif état quantitatif	Bon Etat 2015
Etat chimique actuel	MEDIOCRE	Objectif état chimique	Bon Etat 2027 (Pesticides)

Le bon état chimique est à atteindre pour 2027.

iii.2 Préservation de la quantité des eaux souterraines

L'aménagement se situe dans la ZRE de l'Albien. L'état quantitatif est qualifié de bon (SDAGE 2016-2021).

Le fait que le site soit en ZRE implique des contraintes strictes concernant les prélèvements dans la nappe.

iii.3 Usages des eaux souterraines

Le projet se situe au sein de le bassin d'alimentation du captage des Varras, à proximité du périmètre de protection rapprochée principal et des périmètres de protection rapprochée satellites des forages du lieu-dit « Les Varras », représentée par la bétoire n°4 qui se situe au Nord dans la zone d'étude de part de la RD313. Des zones d'effondrement ont été notées dans la partie nord-est au niveau du raccordement sur la RD31 dans le secteur du fossé d'assainissement

Il n'y a pas de captages industriels, agricoles ou géothermiques à proximité.

iii.4 Risque de remontée de nappe

La nappe est à environ 60 m de profondeur par rapport au terrain naturel au droit du site. Il n'y a pas de risque d'inondation par remontée de nappe identifié pour ce site.

➔ Enjeu fort pour les eaux souterraines

*iv **Risques naturels***

iv.1 Inondations

Le site ne présente pas de risque d'inondation.

➔ Pas d'enjeu relatif aux inondations

iv.2 Mouvements de terrain

Le site ne présente pas de mouvements de terrain.

➔ Pas d'enjeu relatif aux mouvements de terrain

iv.3 Cavités souterraines

Une cavité souterraine se situe dans la zone d'étude. Elle est localisée sur la carte ci-dessous :

Il s'agit d'une cavité naturel abandonnée.

Des fossés ont été repérés lors de la visite de terrain. Ces derniers laissent penser que le risque d'effondrement est non nul dans la zone indiquée ci-dessus.

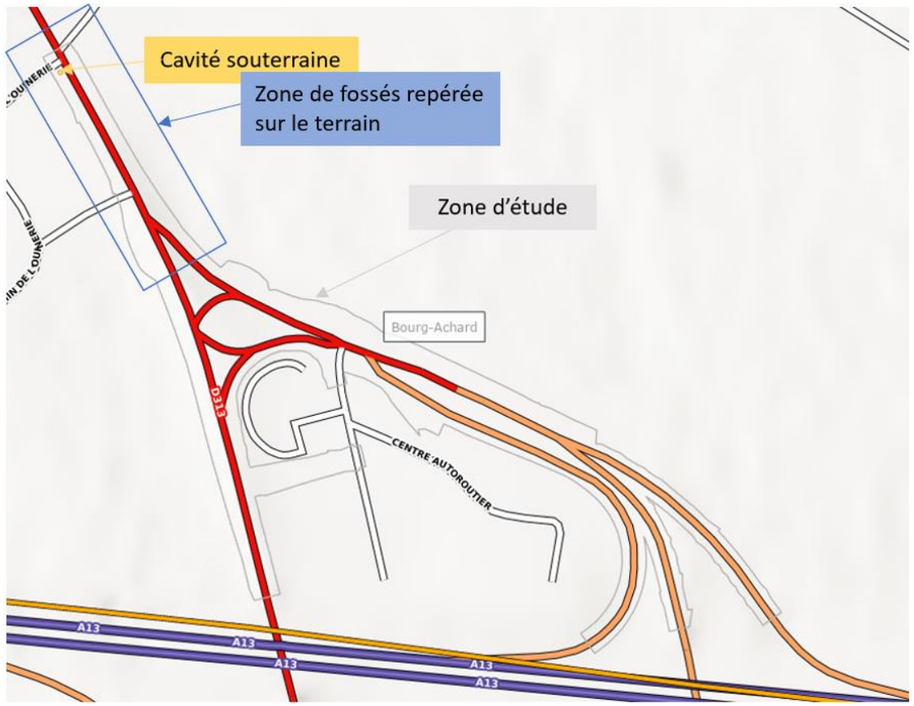


Figure 89 : Localisation de la cavité naturelle ainsi que de la zone de fossés repérée sur le train, source : Géorisques, DDP

➔ Enjeu fort relatif aux cavités souterraines

iv.4 Séismes

Le risque sismique est estimé de niveau très faible pour le site.

➔ Pas d'enjeu relatif au risque sismique

iv.5 Retrait-gonflements des sols argileux

Le niveau d'exposition au retrait-gonflements des sols argileux est de niveau faible à moyen pour le site.

➔ Enjeu modéré relatif au retrait-gonflements des sols argileux

1.1.1.2 Milieu naturel

i Espaces réglementés

Les espaces réglementés à proximité sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 86 : Espaces réglementés à moins de 5 km du site, source : INPN

Type d'espace	Nom de l'espace	Distance entre les aménagements et l'espace réglementé (échelle de 5 km autour du site)
Parc Naturel Régional	PARC NATUREL REGIONAL DES BOUCLES DE LA SEINE NORMANDE	Aménagements dans le Parc Naturel Régional des Boucles de la Seine normande.
ZNIEFF 1	LA ROUGE MARE	4,7 km
ZNIEFF 1	LES PELOUSES DES COTES ENTRE LE LANDIN ET BARNEVILLE-SUR-SEINE	3 km
ZNIEFF 1	LES MARAIS DE JUMIÈGES	3,7 km
ZNIEFF 2	LE BOIS ET FORET DE MAUNY	2,5 km
ZNIEFF 2	LES COTES ENTRE HEURTEAUVILLE ET YVILLE-SUR-SEINE	2,8 km
ZNIEFF 2	LA FORÊT DE LA LONDE-ROUVRAY	3 km
Natura 2000 - Habitat	BOUCLES DE LA SEINE AVAL	2,6 km
Natura 2000 - Oiseaux	ESTUAIRE ET MARAIS DE LA BASSE SEINE	3,7 km

Le zonage de protection le plus proche est le site Natura 2000 « Boucle de la Seine aval » (ZSC), situé à 2,6 km de l'aire d'étude rapprochée.

➔ Enjeu modéré relatif aux espaces réglementés

ii Habitat, flore et faune

Pré-diagnostic

Le pré-diagnostic de Biotope met en évidence les éléments suivants au niveau du site :

→ Les milieux en présence sur la zone d'étude sont les suivants
- Prairies, bandes herbacées et bermes routières – enjeu moyen
- Fourrés arbustifs et bandes arborées – enjeu moyen
- Parcs et jardins – enjeu moyen
- Milieux anthropisés – enjeu nul

→ Enjeux écologiques potentiels moyens pour le groupe des oiseaux (notamment au niveau des fourrés arbustifs et des bandes arborées).

→ Présence avérée et potentielle d'espèces protégées et/ou d'intérêt communautaire pour les groupes biologiques des reptiles, des oiseaux et des mammifères.

Les niveaux d''enjeu par groupe biologique sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 87 : Niveau d'enjeu selon les groupes biologiques, source Biotope, 2022

Groupe biologique	Éléments biologiques remarquables	Enjeu écologique potentiel
Insectes	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : pas d'espèce remarquable d'après la bibliographie et les milieux observés.	**Faible**
Amphibiens	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observées Éléments potentiels : pas d'habitat de reproduction situé sur ou à proximité de l'aire d'étude	**Faible**
Reptiles	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observées Éléments potentiels : habitats favorables à l'Orvet fragile (lisières)	**Faible**
Oiseaux	Éléments avérés : 7 espèces protégées (Bergeronnette grise, Mésange bleue, Moineau domestique, Pic vert, Pinson des arbres, Rougegorge familier, Troglodyte mignon) Éléments potentiels : espèces remarquables des milieux ouverts, arborés et arbustifs.	**Moyen**
Mammifères (incluant les chiroptères)	Éléments avérés : 1 espèce protégée (Écureuil roux) et 1 espèce patrimoniale (**Lapin de Garenne) faisant l'objet d'un statut d protection au niveau nationale** Éléments potentiels : milieux favorables au Hérisson d'Europe. Transit et alimentation des chiroptères (absence de gîte au niveau des auvents des péages).	**Faible**

Le pré-diagnostic a conclu à la nécessité de réaliser des inventaires complémentaires faune-flore

Inventaires faune-flore complémentaires

Les inventaires complémentaires de Biotope ont été réalisés sur une zone d'études rapprochée. Elle est présentée sur la carte ci-après :

Figure 90: Localisation de l'aire d'étude rapprochée, Biotope, 2022

Les conclusions des inventaires complémentaires de Biotope sont regroupées dans le tableau ci-après.

Tableau 88 : Récapitulatif des conclusions des études complémentaires de Biotope, source : Biotope, 2022

Thématique	Éléments biologiques remarquables	Enjeu écologique
Habitats	Située dans un contexte routier, l'aire d'étude rapprochée est essentiellement constituée de milieux fortement anthropisés et le diagnostic ne relève pas habitat d'intérêt communautaire. **Au regard de ces différents éléments, l'enjeu écologique est considéré comme faible.** 102 espèces végétales ont été recensées sur l'air d'étude rapprochée. La richesse floristique de **l'aire d'étude rapprochée est faible** compte tenu du contexte routier du secteur. En effet, elle est liée à la faible diversité d'habitats rencontrés et une forte artificialisation de ces derniers. Le cortège prairial domine largement les espèces rencontrées sur l'aire d'étude rapprochée. **Les enjeux floristiques sont globalement faibles à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée.**	Faible
Insectes	L'expertise conclut à la présence sur l'aire d'étude rapprochée et à ses abords de 22 espèces d'insectes. Parmi les espèces recensées, aucune espèce n'est protégée au niveau national et 1 est d'intérêt communautaire : l'Écaille chinée. Les espèces recensées accomplissent leur cycle biologique complet sur l'aire d'étude rapprochée. Les milieux ouverts herbacés accueillent la majeure partie des espèces recensées ; les milieux arborés et arbustifs constituent les habitats de l'Écaille chinée. Parmi les espèces recensées, 1 espèce est patrimoniale (considérée comme rare, menacée ou proche de l'être). **Les insectes représentent un enjeu écologique faible sur l'aire d'étude rapprochée.** Du fait de l'absence d'espèces protégées, les insectes ne représentent pas une contrainte règlementaire potentielle.	Faible
Amphibiens	L'expertise conclut à l'absence d'amphibiens. En effet ; aucun habitat de reproduction n'est présent sur ou à proximité de l'aire d'étude rapprochée. **Les amphibiens représentent un enjeu écologique nul sur l'aire d'étude rapprochée.** Du fait de l'absence d'espèces protégées, les amphibiens ne représentent pas une contrainte règlementaire potentielle.	Nul
Reptiles	L'expertise conclut à la présence sur l'aire d'étude rapprochée et à ses abords de 2 espèces de reptiles. Parmi les espèces recensées, 2 espèces sont protégées au niveau national et aucune n'est d'intérêt communautaire. La protection nationale s'applique aux individus et aux habitats de	Faible

Thématique	Éléments biologiques remarquables	Enjeu écologique
	reproduction/repos pour les espèces listées à l'article 2, aux individus pour les espèces listées à l'article 3. Les espèces recensées accomplissent leur cycle biologique complet sur l'aire d'étude rapprochée. Les milieux arborés et arbustifs et leurs lisières constituent les principaux habitats favorables aux reptiles sur l'aire d'étude rapprochée, les milieux herbacés (et aquatiques pour la Couleuvre helvétique) constituant des zones d'alimentation et de dispersion. Parmi les espèces recensées, aucune n'est patrimoniale (considérée comme rare, menacée ou proche de l'être). **Les reptiles représentent un enjeu écologique faible sur l'aire d'étude rapprochée.** Du fait de la présence d'espèces protégées, les reptiles représentent une contrainte règlementaire potentielle (protection des individus et des habitats de reproduction/repos).	
Oiseaux	L'expertise conclut à la présence sur l'aire d'étude rapprochée et à ses abords de 19 espèces d'oiseaux en période de nidification, incluant 18 espèces nicheuses. Parmi les espèces recensées, 13 espèces sont protégées au niveau national et aucune n'est d'intérêt communautaire. La protection nationale s'applique aux individus et aux habitats de reproduction/repos pour les espèces listées à l'article 3. Les espèces nicheuses sur l'aire d'étude rapprochée et à ses abords se répartissent dans les cortèges des milieux arborés et arbustifs (13 espèces), semi-ouverts (1 espèce) et anthropiques (4 espèces). Parmi les espèces recensées, 4 espèces nicheuses sont patrimoniales Les oiseaux en période de nidification **représentent un enjeu écologique fort sur l'aire d'étude rapprochée. Les** enjeux écologiques prédominants sont associés aux milieux arborés et arbustifs. Du fait de la présence d'espèces protégées, les oiseaux en période de nidification représentent une contrainte règlementaire potentielle (protection des individus et des habitats de reproduction/repos).	Fort
Mammifères (hors chiroptères)	L'expertise conclut à la présence sur l'aire d'étude rapprochée et à ses abords de 6 espèces de mammifères (hors chiroptères). Parmi les espèces recensées, 2 espèces sont protégées au niveau national et aucune n'est d'intérêt communautaire. La protection nationale s'applique aux individus et aux habitats de reproduction/repos. Les espèces recensées n'accomplissent pas l'ensemble de leur cycle biologique complet sur l'aire d'étude rapprochée. Elles utilisent les milieux semi-ouverts comme zone d'alimentation et de dispersion (Hérisson d'Europe, Lapin de garenne). Les habitats arborés et arbustifs situés à proximité de l'aire d'étude offrant davantage de fonctionnalités écologiques pour l'installation de ces espèces Parmi les espèces recensées, 1 espèce est patrimoniale (considérée comme rares menacée ou proche de l'être) : le Lapin de garenne. **Les mammifères (hors chiroptères) représentent un enjeu écologique faible sur l'aire d'étude rapprochée.** Du fait de la présence d'une espèce protégée, les mammifères (hors chiroptères) représentent une contrainte règlementaire potentielle (protection des individus et des habitats de reproduction/repos).	Faible
Chiroptères	Douze espèces de chiroptères sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée, parmi lesquelles sept sont patrimoniales. Les principaux secteurs à enjeux au sein de l'aire d'étude rapprochée concernent les linéaires de haies ou lisières de bosquet, utilisé comme terrain de chasse principalement par les Pipistrelles communes et le groupe des murins. L'aire d'étude est également favorable pour les déplacements de l'ensemble des espèces contactées. Les milieux de types prairie jouxtant le boisement peuvent également être favorables comme terrain de chasse pour les Pipistrelles communes. Les autres milieux sont moins favorables pour les chiroptères. Toutes ces espèces sont protégées. L'activité des chauves-souris sur l'aire d'étude peut être qualifié de moyenne. **Au regard de ces différents éléments, l'aire d'étude rapprochée présente un intérêt considéré comme moyen pour les chiroptères**.	Moyen

iii Invasives

Deux espèces végétales d'origine exotique à caractère envahissant ont été recensée sur l'aire d'étude rapprochée. Il s'agit du Robinier faux-acacia et du Séneçon du Cap.

Ces espèces sont présentes en stations isolées et ont un potentiel colonisateur modéré.

➔ **Enjeu modéré relatif aux invasives**

iv Continuités écologiques

L'aire d'étude rapprochée n'intercepte pas de corridors écologiques fonctionnels. Le plus proche étant un corridor à fort déplacement de la trame verte, situés à 30 m.

Le projet envisagé au niveau de l'échangeur de Bourg-Achard n'intercepte aucun réservoir de biodiversité ou corridor écologique identifié dans le SRADDET, et ne remet donc pas en cause la fonctionnalité écologique locale.

➔ **Pas d'enjeu relatif aux continuités écologiques**

v ***Zones humides***

Les données bibliographiques (inventaires zones humides) analysées et le pré-diagnostic de terrain de Biotope, notamment le caractère artificialisé du site, permettent d'écarter la présence de zones humides sur le site.

Le pré-diagnostic écologique conclut qu'il n'est pas nécessaire de réaliser d'étude de délimitation des zones humides, au regard du niveau des enjeux écologiques potentiels et de la nature artificialisée du site.

➔ Pas d'enjeu relatif aux zones humides

4.6.2.2 Milieu humain

i ***Risques technologiques***

A moins de 50 m du site d'intervention, aucune ICPE et sites SEVESO ne sont présents.

La première ICPE à proximité est à 500 m de la zone d'étude au Nord, il s'agit d'une exploitation agricole.

Le site n'est pas dans le zonage des Plans de Prévention des Risques.

➔ Pas d'Enjeu relatif aux risques technologiques

ii ***Sites et sols pollués***

A moins de 500 m du site d'intervention, aucun BASIAS et BASOL n'est identifié. Il n'y a en conséquence pas de source de pollution.

➔ Pas d'enjeu relatif aux sites et sols pollués

iii ***Ambiance sonore***

Le site de Bourg-Achard est en milieu rural et industriel, les premières habitations, hors logements SAPN, sont à plus de 300m de l'actuelle BPV.

➔ Pas d'enjeu relatif à l'ambiance sonore

iv ***Qualité de l'air***

La zone d'étude s'inscrit dans un contexte marqué par les infrastructures de transport.

La comparaison des concentrations des principaux polluants routiers relevées au niveau de la commune du site en 2021 avec les normes françaises (valeur limite) est présentée ci-dessous :

Tableau 89 : Etat de la qualité de l'air en 2021 pour le site de Bourg-Achard (source : ATMO Normandie, Bilan 2021)

Polluants	Concentration moyenne annuelle (µg/m²) en 2021	Valeur limite règlementaire (µg/m²)
NO2	0-10	25
PM10	0-15	40
PM2.5	5-10	25
O3	40-50 (avec 11 jours de dépassement)	120 en moyenne sur 8h à ne pas dépasser plus de 25 jours par an en moyenne sur 3 ans

Les valeurs limites sont respectées pour l'ensemble des polluants sans dépassements conséquents identifiés et sans population concernée par un dépassement des valeurs règlementaires.

Les habitations ou les établissements sensibles les plus proches sont situées à environ 300 m de la zone d'étude.

➔ Pas d'enjeu relatif à la qualité de l'air

v ***Infrastructures/Déplacements***

Le site est localisé dans un contexte d'infrastructures existantes comme illustré ci-dessous.

Figure 91 : Localisation de l'échangeur de Bourg-Achard par rapport à l'A13, l'A813 et la D675

Pas d'enjeu associé – Thématique descriptive

4.6.2.3 Paysage et patrimoine

i Paysage

La zone d'aménagement se trouve dans un milieu rural et industriel dans lequel s'inscrit déjà l'A13 et RD313. Il n'y a pas d'éléments remarquables dans le paysage avoisinant.

➔ Pas d'enjeu relatif au paysage

ii Patrimoine culturel

La zone d'étude n'est pas localisée dans un site inscrit ou classé, dans un périmètre de protection ou des abords d'un monument historique ou dans un Site Patrimoniale Remarquable.

➔ Pas d'enjeu relatif au patrimoine culturel

iii Patrimoine archéologique

Au niveau de la zone d'étude, il n'y a pas de Zones de Présomption de Prescription ni d'éléments archéologiques remarquables.

➔ Pas d'enjeu relatif au patrimoine archéologique

4.6.2.4 Synthèse des enjeux du site

Le tableau ci-dessous regroupe les enjeux relevés pour le site.

La légende est pour rappel la suivante :

Enjeux
Pas d'enjeu
Faible
Modéré
Fort

Tableau 90 : Récapitulatif des enjeux pour le site de Bourg-Achard

Thématique		Niveau d'enjeu
Milieu physique	Géologie	Pas de niveau d'enjeu associé - Thématique prise en compte dans la conception
	Eaux superficielles	Pas d'enjeu
	Eaux souterraines	Enjeu fort- Nappe classée en ZRE en déséquilibre quantitatif et périmètre de captage AEP intercepté, présence d'une bétoire
	Risques naturels –inondations	Pas d'enjeu
	Risques naturels – risque mouvement de terrain	Pas d'enjeu
	Risques naturels – risque d'effondrement de cavités souterraines	Enjeu fort – cavité à proximité et d'une zone de fossés avec risque d'effondrement
	Risques naturels – risque sismique	Pas d'enjeu
	Risques naturels – retrait gonflement des argiles, niveau d'aléa	Enjeu modéré
Milieu naturel	Espaces réglementés	Enjeu modéré – site Natura 2000 à moins de 5 km
	Habitats, faune et flore	Enjeu fort à nul selon Biotope
	Invasives	Enjeu modérée – Présence d'espèces localisées
	Continuités écologiques	Pas d'enjeu
	Zones humides	Pas d'enjeu
Milieu humain	Risques technologiques liés aux ICPE, aux sites SEVESO	Pas d'enjeu
	Sites et sols pollués	Pas d'enjeu
	Ambiance sonore	Pas d'enjeu
	Qualité de l'air	Pas d'enjeu
	Infrastructures/déplacements	Pas de niveau d'enjeu associé – Thématique descriptive
Paysage et patrimoine	Paysage	Pas d'enjeu
	Patrimoine culturel - Monument historique, site inscrit et classé, ZPPAUP (AMVAP), Secteur sauvegardé	Pas d'enjeu
	Patrimoine archéologique	Pas d'enjeu

La carte des enjeux environnementaux est présentée ci-dessous.

Figure 92 : carte des enjeux environnementaux – site de Bourg-Achard, source setec international

4.6.3 Effets/Mesures sur l'environnement pour le site de Bourg-Achard

4.6.3.1 Milieu physique

i ***Eaux souterraines***

i.1 *Phase travaux*

i.1.1 Pollution de de la nappe pendant les travaux

Description de l'effet

L'écoulement accidentel de polluants pendant les travaux peut atteindre la nappe et ainsi la contaminer.

La nappe se situe à plus de 60 m de profondeur sous les aménagements et les fondations seront de l'ordre de 1,20 m pour les portiques. Il n'y a pas d'interaction possible entre la nappe et les travaux.

Les zones de travaux des aménagements sur le RD313 se situe au niveau de la bétoire 4 et pourraient provoquer des rejets directs d'eaux pluviales dans la nappe sans traitements préalables. Toutefois, les travaux d'aménagement restent cantonnés au niveau de la chaussée sans interaction avec la zone de bétoire et consistent à des reprises d'équipements sans terrassements spécifiques. La location des aménagements, notamment du rond-point sera optimisée pour éviter cette zone de bétoire et les zones d'effondrement identifiées.

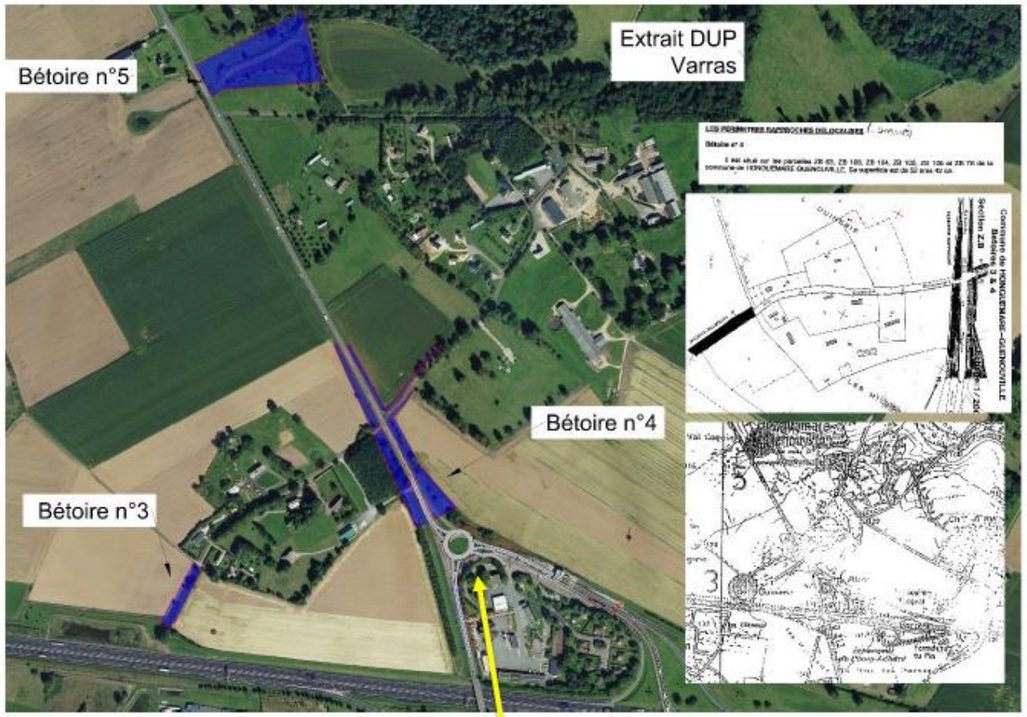


Figure 94 : Focus sur l'interaction entre les aménagements et la zone de fossés et le bétoire, source : DDP

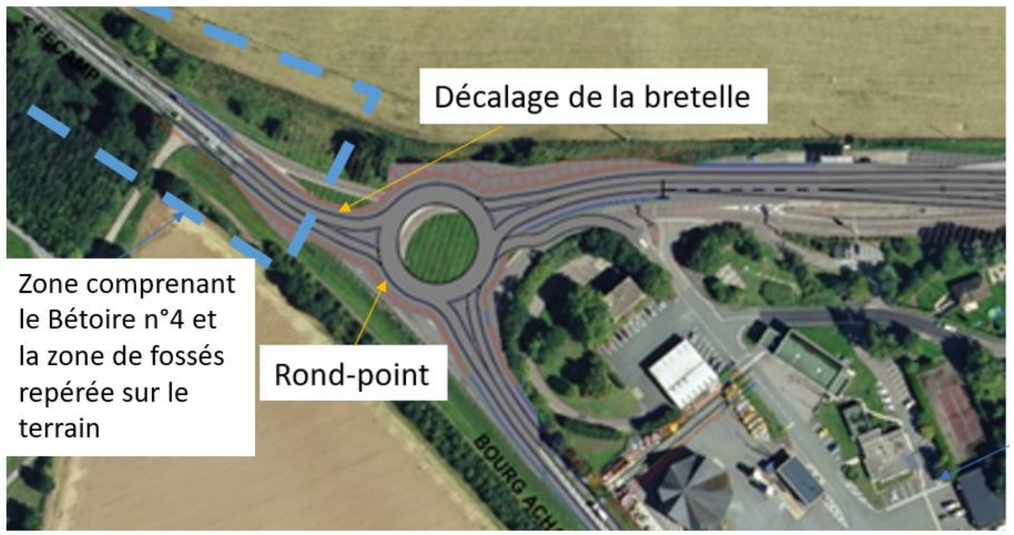


Figure 95 : Localisation de la zone comprenant la Bétoire n°4 et la zone de fossés repérée sur le terrain, source : DDP

➔ Effet modéré relatif au risque de pollution de la nappe

Description des mesures

Les mesures à mettre en place sont les suivantes :

→ Mise en œuvre par l'entreprise d'un PAE, démarche de management environnementale permettant de prévenir les effets sur l'environnement. Cette démarche fera l'objet de contrôles interne, externe et extérieur à l'entreprise.

→ Mise en place de procédures de prévention et de politique de gestion des pollutions accidentelles

- Présence de kits anti-pollution
- Proposition de mesures curatives, en cas de pollution :
- Enlèvement immédiat des terres souillées

→ Information de la Direction Départemental des territoires et des syndicats de gestion des eaux en cas de pollution

→ Mise en place du système d'assainissement provisoire avant le terrassement via des fossés de ceinture en amont pour raccord fossé existant ou bien non-destruction du fossé existant si permet l'évacuation des eaux du chantier avec mise en place d'un dispositif de filtration avant les bassins de rétention pour éviter les embourbements des systèmes d'assainissement

→ Balisage (mise en défends) de la zone de bétoire et des zones d'effondrements de la zone par le chargé environnement pour le chantier

→ Prévention/sensibilisation auprès des équipes intervenant sur le chantier réalisé par le chargé environnement pour le chantier

→ Interdiction aux véhicules de stationner dans les zones à risque

Effets résiduels

L'application des mesures permettent de rendre le risque négligeable.

➔ **Effet résiduel négligeable sur la pollution des nappes**

i.1.2 Diminution quantitative du volume des nappes

Description de l'effet

Les travaux peuvent nécessiter de pomper de l'eau dans les nappes.

Les travaux ne nécessiteront pas de puiser dans la nappe d'autant plus que le site se situe en ZRE avec des restrictions (voire interdiction) concernant les pompages dans la nappe.

➔ **Pas d'effet relatif aux prélèvements dans la nappe**

i.2 Phase exploitation

i.2.1 Diminution quantitative du volume des nappes

Description de l'effet

L'exploitation du site après aménagement ne nécessite pas de prélèvements dans la nappe.

➔ **Pas d'effet relatif aux prélèvements dans la nappe**

i.2.2 Imperméabilisation/désimperméabilisation de surface

Description de l'effet brut

La surface désimperméabilisée du fait des aménagements est de l'ordre de 0,15 ha.

La surface active (surface totale des impluviums routiers concernés avec prise en compte du coefficient de ruissellement) diminue de l'ordre de 2%. La surface active diminuant suite à la réalisation du projet, une partie de l'eau ruisselant initialement sur la chaussée sera infiltrée dans le sol du fait de la désimperméabilisation.

Les eaux ruisselant sur les zones renaturées seront, dans la mesure du possible, gérées directement sur place par infiltration naturelle. Dans le cas où l'infiltration ne serait pas possible ou insuffisante ou, dans le cas d'évènements pluvieux importants, les eaux non infiltrées seront renvoyées vers le réseau hydraulique de l'autoroute comme à l'existant, celui-ci étant suffisamment dimensionné pour recueillir ces eaux.

➔ **Effet brut positif relatif à la désimperméabilisation du site**

Description des aménagements de rétablissement de la continuité hydraulique

En ce qui concerne les travaux préparatoires, des bourrelets seront implantés en bord de ZAT permettant de guider les eaux jusqu'à des descentes d'eau comme à l'existant. La GBA au droit de la ZAT sera équipée de passages d'eau réguliers. La GBA avant la ZAT et le long de la ZAT permettra de guider les eaux jusqu'au descentes d'eau.

Côté pied de portique, le fonctionnement hydraulique existant sera conservé avec la création de nouveaux regards avaloirs situés entre les deux GBA. Ces regards avaloirs seront connectés par une buse Ø300 mm au regard existant qui sera repris.

Pour les travaux généraux, au droit de la gare de péage en sens 1, le réseau enterré existant sera entièrement supprimé. Un nouveau réseau hydraulique sera créé en bord de la section courante renouvelée. Il sera raccordé à l'ouvrage de traversée existant au PK 0+190.

En sens 2, seul le réseau hydraulique transversal de la gare de péage sera supprimé. Le collecteur enterré sera conservé. Un nouveau réseau hydraulique sera créé en bord de la section courante renouvelée. Il sera raccordé au collecteur enterré conservé comme à l'existant ainsi qu'à l'ouvrage de traversée existant au PK 0+190.

L'étude du diffuseur de Bourg-Achard comprend également l'aménagement d'un giratoire. Ce nouvel aménagement génère une modification de l'impluvium avec notamment une évolution des surfaces revêtues.

Au global, l'aménagement du giratoire associé à la suppression des gares génère une surface active moins importante qu'à l'existant et par conséquent un débit moindre.

ii ***Risques naturels***

ii.1 Effondrement du fait de cavités souterraines

Description de l'effet

Les travaux peuvent nécessiter de creuser et ainsi de fragiliser sa structure particulièrement en présence de cavités souterraines. La cavité détectée dans la zone d'étude est qualifiée de cavité souterraine d'origine naturelle

Les fondations sont de l'ordre de 1,20 m pour les portiques. Les travaux (giratoire, bretelle et portiques) ne sont pas à proximité de la cavité naturelle comme indiqué ci-dessous (500 m de distance environ). Les travaux n'ont pas lieu à proximité de la cavité et dans tous les cas ne sont pas de nature à causer un danger d'effondrement relatif à cette cavité (cf figure ci-après).

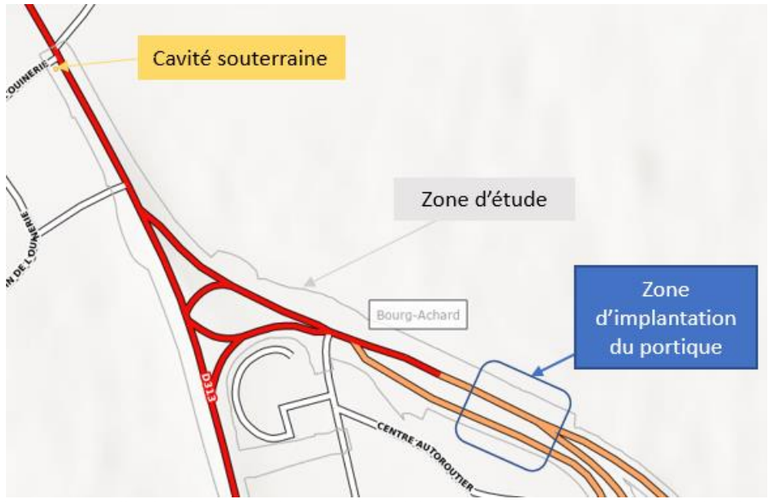


Figure 96 : Localisation des interactions avec la cavité souterraine, source setec international

Néanmoins, un risque d'effondrement peut exister dans la zone indiquée ci-dessous du fait de la présence de zones d'effondrement dans le secteur des fossés le long de l'infrastructure. Les travaux les plus lourds du projet (giratoire et fondation pour le portique) n'ont pas lieu dans cette zone (cf figures ci-dessous et ci-après). La location des aménagements, notamment du rond-point sera optimisée pour éviter cette zone de bétoire et les zones d'effondrement identifiées.

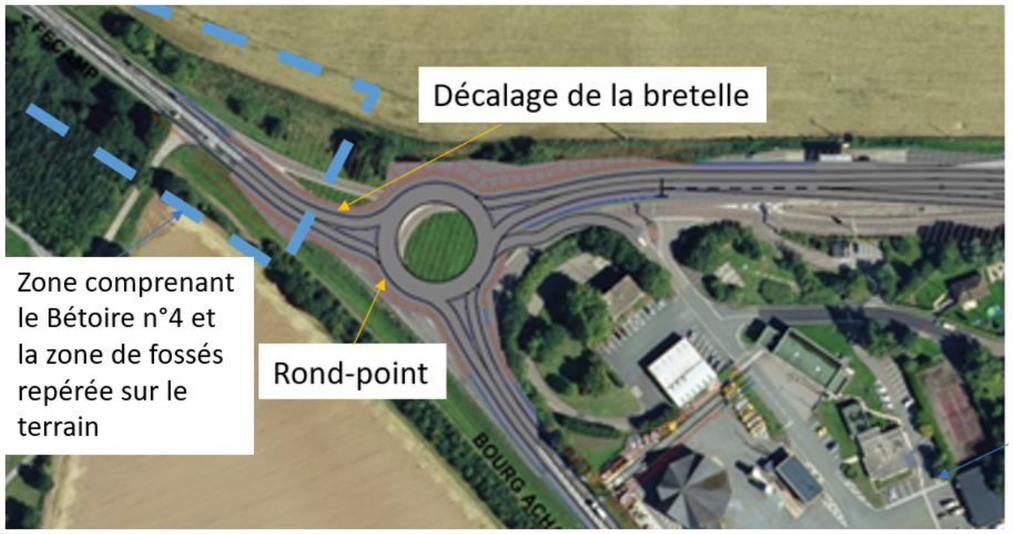


Figure 97 : Focus sur l'interaction entre les aménagements et la zone de fossés et le bétoire, source : DDP

➔ Effet brut modéré relatif aux cavités souterraines

Description des mesures

Les mesures suivantes seront mises en place :

→ Réalisation de sondages géotechniques spécifiques au nord du giratoire dans le secteur de la zone à risque d'effondrement

→ Balisage (mise en défends) de la zone de bétoire et des zones d'effondrements de la zone par le chargé environnement pour le chantier

→ Prévention/sensibilisation auprès des équipes intervenant sur le chantier réalisé par le chargé environnement pour le chantier

→ Interdiction aux véhicules de stationner dans les zones à risque

Effets résiduels

L'application des mesures permettent de rendre le risque négligeable.

➔ Effet résiduel négligeable relatif aux cavités souterraines

ii.2 Contraintes relatives au retrait retrait-gonflements des sols argileux

ii.2.1 Phase travaux et exploitation

Description de l'effet

Les retraits-gonflements des sols argileux peuvent rendre instables les constructions et présenter des défauts de portances. Les travaux de terrassement à mener sur le site sont superficiels (terrassement jusqu'à 1,2 mètres au maximum pour l'implantation des portiques) et les équipements restent modestes en termes de construction (portiques, shelters...).

Ainsi, en phase travaux et en phase exploitation, les installations ne sont pas soumises à un risque de retrait-gonflement des argiles.

➔ Pas d'effet relatif à l'aléa retrait-gonflement des argiles

1.1.1.3 Milieu naturel

i ***Espaces réglementés***

i.1.1 Interaction avec un zonage de protection

Description de l'effet

En phase travaux et en phase exploitation, un projet peut impacter les habitats, la faune et la flore des sites réglementés.

Les aménagements sont à moins de 5 km de sites Natura 2000 (maximum à 2,8 km). Le projet est limité en termes de surface et se situe dans un contexte fortement urbanisé (infrastructures de transport et bâtiments). Il n'est pas au cœur de corridors écologiques. Le projet n'influence pas la faune, flore ni même les habitats du site Natura 2000.

Les aménagements sont dans le Parc Naturel Régional des Boucles de la Seine normande. Cela n'entraine pas de procédures réglementaires supplémentaires. La zone du projet est actuellement déjà dans l'emprise du Parc.

➔ Pas d'enjeu relatif à l'interaction avec les zonages de protection

ii ***Habitat, faune et flore***

ii.1 Phase travaux

ii.1.1 Destruction des habitats et des espèces

Description de l'effet

Les effets en phase travaux sont les suivants :

→ Destruction ou dégradation physique des habitats naturels ou habitats d'espèces

- Cet effet résulte de l'emprise sur les habitats naturels, les zones de reproduction, territoires de chasse, zones de transit, du développement des espèces exotiques envahissantes, des perturbations hydrauliques…

→ Destruction des individus

- Cet effet résulte du défrichement et terrassement de l'emprise du projet, collision avec les engins de chantier, piétinement…

→ Altération biochimique des milieux

- Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux lors des travaux (et secondairement, en phase d'entretien). Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien...) ou par apports de matières en suspension (particules fines) lors des travaux de terrassement notamment.

→ Perturbation

- Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune lors des travaux (perturbations sonores ou visuelles). Le déplacement et l'action des engins entraînent des vibrations, du bruit ou des perturbations visuelles (mouvements, lumière artificielle) pouvant présenter de fortes nuisances pour des espèces faunistiques (oiseaux, petits mammifères, reptiles…).

Les surfaces impactées sur l'aire d'étude rapprochée et impactées par le projet sont recensées ci-dessous.

Tableau 91 : Surfaces d'habitats sur l'aire d'étude rapprochée et impactées par le projet, source: Biotope, 2022

Grand type de milieu	Surface/linéaire recensé		Surface/linéaire impactée (Périmètre travaux + circulation engins)	
Aire d'étude rapprochée	***Diagnostic FF***	***Prédiagnostic***	***Diagnostic FF***	***Prédiagnostic***
Habitats ouverts, semi-ouverts	1,02 ha	0,31 ha	0,44 ha	0,08 ha
Habitats arborés	0,48 ha	0,38 ha	0,04 ha	0,02 ha
Habitats anthropisés	0,83 ha	0,009 ha	0,63 ha	0
TOTAL	**2,34 ha**	**0,70 ha**	**1,12 ha**	**0,10 ha**
	3,04 ha		**1,22 ha**	
Zones non inventoriées			**2,52 ha -**	

Sur les 3,04 ha d'habitats présents dans l'emprise initiale, 1,22 ha sont finalement impactés par les emprises travaux (zone de travaux et d'occupation) soit 40 %. Le projet impacte 0,52 ha d'habitats ouverts et 0,06 ha d'habitats arborés.

Une surface non négligeable (2,52 ha) des emprises chantier n'a pas été prospectée lors des inventaires terrain (y compris lors du prédiagnostic) suite à la non-communication des nouvelles emprises du projet. Ces zones sont pour la moitié des secteurs de voirie, constituant un enjeu écologique faible. Ils sont, pour le reste, des bandes herbacées et bermes routières au sud-est de l'aire d'étude rapprochée.

➔ Effet faible relatif à la destruction des habitats et des espèces

Description des mesures

Par suite du pré diagnostic les mesures suivantes sont proposées :

→ Mesure d'évitement n°01 (ME01) : Adaptation du calendrier des travaux

- Objectifs : Adapter le chantier dans le temps et dans l'espace pour minimiser les impacts sur les espèces animales et végétales, notamment celles protégées dont la destruction et la perturbation intentionnelle sont interdites.
- Localisation : Ensemble des emprises du chantier
- Modalités : . Afin de limiter au maximum ce risque de destruction d'individus, il est préconisé de réaliser les différentes interventions de débroussaillage à partir de la mi-août et jusqu'à la fin octobre. L'ensemble des individus est en effet mobile à cette période, permettant leur fuite lors des travaux.

Tableau 92 : Période à privilégier pour les travaux, source : Biotope

	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Travaux de défrichement												

Légende : Rouge : période de sensibilité forte ou on optimale à éviter pour l'opération citée
- Orange : période de sensibilité moyenne
Vert : période de moindre sensibilité écologique optimale pour l'opération citée

- Planning : Phasage de l'ensemble des travaux à prévoir en amont en intégrant les modalités décrites ci-dessus.
- Suivis de la mesure : Suivi de la mise en œuvre assuré par le responsable environnement de chantier et l'écologue en charge de l'assistance environnementale.
- Mesures associées : Mesure de réduction n°1 (MR05) : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue

→ Mesure d'évitement n°02 (ME02) : Balisage des zones à enjeux écologiques

- Objectif : Eviter la dégradation accidentelle des zones sensibles situées sur ou aux abords de l'emprise du chantier en les matérialisant sur le terrain. Limiter le risque de destruction de la flore patrimoniale.
- Localisation : Le balisage sera effectué au niveau de la Mâche potagère, espèce patrimoniale.
- Modalités de mise en œuvre : Afin de d'éviter la dégradation ou la destruction accidentelle de la Mâche potagère, un balisage sera mis en place. Ce balisage sera matérialisé par l'installation de rubalise, de filets ou encore de piquets porte lanterne et chainette selon l'avis de l'ingénieur écologue mandaté sur le projet.
- Planning : Avant la mise en place du chantier
- Mesures associées : Mesure R05 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue

→ Mesure de réduction n°1 (MR01) : Dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions en phase travaux

- Principe : Limiter la pollution des milieux adjacents et le dérangement des espèces présentes à proximité des zones de chantier
- Localisation : Ensemble des emprises du chantier
- Modalités : Différentes procédures et moyens seront mis en œuvre pour lutter contre le risque de pollutions en phase chantier. Ils sont présentés ci-après. Une attention particulière sera portée aux bordures est du chantier (présence d'habitats humides). Elles sont citées ci-dessous :
  - Système de récupération et de traitement des eaux de ruissellement
  - Entretien des engins et matériel de chantier
  - Procédure en cas de pollution accidentelle
  - Protection de la qualité de l'air
  - Gestion des déchets sur le chantier
  - Entretien des voies selon des règles précises en phase exploitation
- Mesures associées : MR05 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue

→ MR03 : Procédures de lutte contre les espèces floristiques exotiques envahissantes

Objectifs : Eviter la dispersion des espèces végétales invasives présentes dans les emprises et leurs abords au cours des travaux ; Eviter d'introduire d'autres espèces ou de nouvelles stations d'espèces invasives au cours des travaux

Modalité : Au sein des emprises des travaux et tout au long de la phase de travaux une attention particulière devra être prise en compte dans le cadre du projet. Les travaux publics sont, en effet, l'une des principales causes de dissémination des espèces exotiques envahissantes. L'état initial a permis de mettre en évidence la présence de trois espèces végétales exotiques envahissantes au sein de l'emprise des travaux : le Robinier faux-acacia et le Séneçon du Cap.

Localisation : Ensemble des emprises du chantier

→ MR03 : Clôture et dispositif de franchissement provisoires adaptés aux petits mammifères

- Objectifs : Minimiser l'impact par destruction d'individus hivernant (petits mammifères tels que le Hérisson d'Europe) ou se reproduisant dans ou à proximité des emprises chantier
- Localisation : autour de la zone chantier
- Modalités : La démarche retenue pour préserver les populations locales d'amphibiens/petits mammifères consiste à mettre en place un système semi-perméable en limite des emprises de travaux. L'objectif est ainsi de permettre aux petits mammifères de quitter la zone impactée par le projet et, d'autre part, à ceux présents aux alentours de ne pouvoir y pénétrer et de ne pas s'y retrouver piégées.
- Planning : Le balisage sera mis en place avant le démarrage du chantier. L'implantation des clôtures sera menée par les entreprises avec une assistance de l'écologue en charge du suivi de chantier

→ MR04 : Plan lumière adapté en phase travaux

- Objectifs : Limiter au maximum le risque de dérangement de la faune en respectant certaines préconisations relatives aux modalités d'éclairage.
- Localisation : Zones d'exploitations : bâtiments, parkings et routes
- Modalités :

  Afin de réduire les effets du dérangement par pollution lumineuse en phase chantier et en phase exploitation, un plan lumière adaptée sera mis en place.

  Ce plan lumière cherche à limiter les impacts de l'éclairage au maximum, que ce soit en instaurant des systèmes permettant de limiter la durée de l'éclairage dans le temps ou en utilisant des systèmes peu impactant vis-à-vis de la faune nocturne. Les éclairages extérieurs devront également respecter les conditions de sécurité et de sureté du personnel.

→ Mesure de réduction n°5 (MR05) : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue

- Objectif : Suivre le chantier pour s'assurer que les entreprises en charge des travaux limitent au maximum leurs effets sur les milieux naturels et que les mesures proposées soient respectées et mises en œuvre.
- Localisation : Emprise chantier et projet
- Modalités :

  L'ingénieur-écologue en charge de l'assistance environnementale et du suivi écologique de chantier interviendra en appui à l'ingénieur environnement en amont et pendant le chantier :

→ Mesure d'accompagnement (Mac01) : Installation de gites favorables aux chiroptères

- Objectifs : Mise en place de gîtes à chiroptère au niveau des bâtiments à proximité de l'aire d'étude permettant l'installation d'individus.
- Localisation : Sur les bâtiments des aires de service à proximité de la zone de chantier.
- Modalités :

L'opération consiste en l'aménagement de microsites dans l'optique d'offrir un gîte favorable aux chauves-souris.

Effets résiduels

Sur les 3,04 ha d'habitats présents dans l'emprise initiale, 1,22 ha sont finalement impactés par les emprises travaux (zone de travaux et d'occupation) soit 40 %. Le projet impacte 0,52 ha d'habitats ouverts et 0,06 ha d'habitats arborés.

Une surface non négligeable (2,52 ha) des emprises chantier n'a pas été prospectée lors des inventaires terrain (y compris lors du prédiagnostic) suite à la non-communication des nouvelles emprises du projet. Ces zones sont pour la moitié des secteurs de voirie, constituant un enjeu écologique faible. Ils sont, pour le reste, des bandes herbacées et bermes routières au sud-est de l'aire d'étude rapprochée.

La mise en place de l'ensemble de ces mesures permet de conclure sur des impacts résiduels faibles et à l'absence de perte de biodiversité pour l'ensemble des groupes.

➔ Effet résiduel négligeable relatif à la destruction des espèces et des habitats

exploitation

ii.2.1 Renaturation des espaces désimperméabilisés

Rappel général du contexte

La barrière s'implante au nord des emprises occupées par la gendarmerie motorisée dont les plantations intérieures et périphériques forment un écran opaque depuis la voie du diffuseur.

Au-delà, les vues s'ouvrent largement sur le parcellaire agricole et les ponctuations arborées des reliquats de haies bocagères. Un vaste panorama sur la campagne normande s'offre à l'automobiliste.

Les aménagements paysagers qui seront mis en place pour la renaturation des espaces désimperméabilisés sont présentés ci-dessous.

Principe :

Au sud de la bretelle, les plantations de la gendarmerie sont étendues sur les emprises libérées sous forme d'un massif arbustif qui crée un plan intermédiaire à l'ourlet végétal en place depuis la bande enherbée mise en œuvre sur les emprises de sécurité.

Au nord, les ouvertures visuelles vers la campagne sont conservées par un enherbement général des surfaces.

Le nouveau giratoire reçois un traitement paysager simple en prairie de fauche afin de conserver les transparences visuelles sur l'ensemble des bretelles d'accès et ne pas perturber l'ouverture panoramique vers la campagne.

Associations végétales :

Les associations végétales proposées tiennent compte des critères suivants :

→ Zone géographique et climatique,

→ Recensement végétal local,

→ Etudes en cours sur la flore présente sur le site et les formations présentes sur la périphérie de la zone d'étude,

→ Evolution des espèces au regard des premières observations de leur comportement vis-à-vis du changement climatique.

Les milieux ciblés pour le réinvestissement des emprises

LES FOURRES ARBUSTIFS

En frange des plantations existantes sur les emprises de la gendarmerie, ils constituent une strate intermédiaire essentiellement composée d'arbustes. C'est un milieu propice au nourrissage et au gite de la petite faune.

LES PRAIRIES DE FAUCHE

Prairie mésophile : habitat de reproduction et d'alimentation pour la faune. Habitat en gestion extensive pour favoriser son installation naturelle et son développement spontané.

Substrat végétal

Les milieux proposés demandent un substrat riche afin de s'installer rapidement et devenir ainsi autonomes en termes d'entretien dans les délais les plus brefs. Toutefois, en vue de réutiliser des matériaux que l'on pourrait qualifier d'inertes initialement, le choix des milieux à reconstituer prendra en compte le potentiel asséchant des substrats mis en place.

Pour assurer une croissance normale des végétaux, les épaisseurs minimales de terre végétales nécessaires sont les suivantes :

→ Surfaces enherbées : 15 cm

→ Massifs arbustifs et de lisière : 30/40 cm

➔ Effet positif relatif à la renaturation des espaces désimperméabilisés

ii.2.2 Réduction de la lumière émise sur le site

Description de l'effet

Le passage en flux libre est à l'origine d'une suppression de l'éclairage sur le site lié à la déconstruction des barrières de péage (source de lumière) et la restructuration de la section courante. Ainsi, le projet réduit les effets du dérangement de la faune par la pollution lumineuse en phase exploitation.

➔ Effet positif relatif à l'éclairage

iii Invasives

iii.1 Phase travaux

iii.1.1 Propagation d'espèces invasives

Description de l'effet brut

Les travaux peuvent être des vecteurs de propagation des espèces exotiques envahissantes.

Le diagnostic a mis en évidence la présence d'espèces exotiques envahissantes. Les aménagements sont de taille limitée et en partie sur la plateforme autoroutière.

➔ Effet brut faible relatif aux invasives

Description des mesures

Les mesures de gestion des espèces exotiques envahissantes sont définies dans la Notice Environnement.

De manière générale, les mesures suivantes seront appliquées (liste non exhaustive) :

→ Limitation au maximum d'apport de terre étrangère au site

→ Destruction des pieds des plantes invasives détectés avant travaux et éviter une contamination par les engins de chantier.

→ Evacuation vers une filière adaptée avec garantie de la traçabilité

→ Assurer la propreté des engins et des outils utilisés pendant le chantier afin de limiter la propagation des boutures et des graines (nettoyage des roues avant la sortie du site).

→ Demander le nettoyage des chaussures à l'eau des intervenants avant de quitter le site

→ Garantir un enherbement rapide des milieux nus permis par les aménagements paysagers permettra d'éviter l'apparition de nouveaux pieds.

Les mesures mises en place pour la gestion des espèces invasives permettent de réduire suffisamment les effets bruts indiqués.

➔ Effet résiduel négligeable relatif aux plantes invasives

4.6.3.2 Milieu humain

i Emissions de polluants

i.1 Phase exploitation

Description de l'effet

Au niveau du diffuseur de Bourg-Achard, les émissions de l'ensemble des polluants diminuent à la suite de la mise en place du passage en flux libre y compris le CO_2 et le NO_2.

Il en est de même pour le CO, dont les émissions diminuent également du fait de l'augmentation de la vitesse moyenne restant en-dessous de 110 km/h au niveau des bretelles du diffuseur.

Les gains d'émission de polluants à la suite au passage en flux libre au niveau du diffuseur de Buchelay sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 93 : Récapitulatif des gains d'émissions de polluants au niveau du diffuseur de Bourg-Achard , source: fluidyn, 2022

	Unité	Bourg Achard	Interprétation concernant les émissions
CO	Kg/an	+351	Diminution
NOx	Kg/an	+631	Diminution
NMVOC	Kg/an	+47	Diminution
Cr	Kg/an	+0,0069	Diminution
Ni	Kg/an	+0,0025	Diminution
As	Kg/an	+0,0002	Diminution
SO_2	Kg/an	+16	Diminution
CO_2	T/an	+148	Diminution
Benzo-a-Pyrène	Kg/an	+0,0028	Diminution
Benzène	Kg/an	+38	Diminution
Butadiène	Kg/an	+0,69	Diminution
PM 2.5 total	Kg/an	+19	Diminution
PM 10 total	Kg/an	+27	Diminution

➔ Effet positif relatif aux émissions de polluants

iii Ondes électromagnétiques

i.2 Phase exploitation

Description de l'effet

La suppression des barrières de péages et des installations associées entraine une réduction des émissions d'ondes électromagnétiques sur le site. En phase exploitation, le nombre d'appareils émetteurs d'ondes sera réduit par rapport à ceux existant actuellement sur les gares de péages.

De plus, il est à noter que les véhicules ne seront que de passage sous ces portiques au lieu d'être à l'arrêt au niveau des gares de péages et donc l'exposition aux ondes est moindre en comparaison à la situation actuelle.

➔ Effet positif relatif aux émissions d'ondes électromagnétiques

4.6.3.3 Synthèse des effets/mesures du site

Les enjeux sur le site de Bourg-Achard concernent les eaux souterraines (périmètre de protection rapproché des captages en eau potable, ZRE en déséquilibre quantitatif), les espaces réglementés, la faune et la flore par la présence potentielle d'espèces patrimoniales dans un contexte artificialisé, les risques technologiques (cavité), l'ambiance sonore et la qualité de l'air.

Les effets bruts apportés par le projet sont négligeables qui, avec les mesures d'évitement/réduction, conduisent à des effets résiduels négligeables sur l'ensemble du site.

A noter, des effets positifs sur des thématiques à enjeu provenant de :

- → **L'effet de la désimperméabilisation des surfaces de l'impluvium et donc une réduction des surfaces récoltant des eaux polluées**
- → **La renaturation des espaces désimperméabilisés avec la mise en place d'aménagements paysagers apportant une plus-value écologique au site.**
- → **L'amélioration de la qualité de l'air par le gain des émissions de polluants dû à une fluidification du trafic sans arrêt à la gare de péage et une vitesse constante.**
- → **La réduction des expositions aux ondes électro-magnétiques**
- → **La suppression de l'éclairage des gares de péage**

Le tableau ci-dessous regroupe les effets et mesures des aménagements relatifs au site de Bourg-Achard.

Les légendes sont rappelées ci-dessous :

Enjeux	Effets
	Positif
Non concerné	Pas d'effet
Pas d'enjeu	Négligeable
Faible	Faible
Modéré	Modéré
Fort	Fort

Tableau 94 : Récapitulatif des effets et mesures - site de Bourg-Achard

Thématique	Sous-thématique	Niveau d'enjeu	Niveau d'effet brut	Mesures	Niveau d'effet résiduel
Milieu physique	Géologie	Pas de niveau d'enjeu associé - Thématique prise en compte dans la conception	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Eaux superficielles	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Eaux souterraines	Enjeu fort- Nappe classée en ZRE en déséquilibre quantitatif et périmètre de captage AEP intercepté, présence d'une bétoire	Effet modéré liée à la présence de bétoire et zones d'effondrement	Mise en œuvre par l'entreprise d'un PAE Mise en place de procédures de prévention et de politique de gestion des pollutions accidentelles Information de la Direction Départemental des territoires et des syndicats de gestion des eaux en cas de pollution Mise en place du système d'assainissement provisoire avant le terrassement Interdiction des pompages dans la nappe Balisage de la zone de la bétoire par le chargé environnement pour le chantier Prévention auprès des équipes intervenant sur le chantier réalisé par le chargé environnement pour le chantier Interdiction aux véhicules de stationner dans les zones	Négligeable
	Eaux souterraines – Imperméabilisation / désimperméabilisation	Thématique non présente dans l'état initial	**Réduction de la surface imperméabilisée et des volumes de ruissellement**		
	Risques naturels –inondations	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Risques naturels – risque mouvement de terrain	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Risques naturels – risque d'effondrement de cavités souterraines	Enjeu fort – cavité à proximité et d'une zone de fossés avec risque d'effondrement	Effet Présence d'une zone suspectée comme à risque d'effondrement au niveau des aménagements	Réalisation d'étude géotechnique plus approfondie au nord du giratoire dans la zone à risque d'effondrement Balisage des zones à risque par le conducteur de travaux par le chargé environnement pour le chantier Prévention auprès des équipes intervenant sur le chantier réalisé par le chargé environnement pour le chantier Interdiction aux véhicules lourds de stationner dans les zones à risque	Négligeable
	Risques naturels – risque sismique	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné

	Risques naturels – retrait gonflement des argiles, niveau d'aléa	Enjeu modéré – aléa faible à modéré	Pas d'effet brut	Aucune mesure	Pas d'effet résiduel
Milieu naturel	Espaces écologiques	Enjeu modéré – site Natura 2000 à moins de 5 km	Pas d'effet brut – espaces écologiques éloignés	Aucune mesure	Pas d'effet résiduel
	Habitats, faune et flore	Enjeu fort à nul	Effet faible : Espèces mobiles et habitats similaires à proximité	Adaptation de la période de certains travaux sur l'année Balisage de zones à enjeux écologiques Dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions en phase travaux Clôture et dispositif de franchissement provisoires adaptés aux amphibiens et aux petits mammifères Assistance environnementale en phase travaux par un écologue Plan lumière adapté en phase travaux	Négligeable
	Aménagements paysagers et écologiques des secteurs désimperméabilisés	Thématique non présente dans l'état initial	**Surface imperméabilisée redonnée à la nature** **Aménagements paysagers intégrant des aménagements écologiques** **Choix des associations végétales adaptées au contexte local et au sol reconstituées**		
	Eclairage des gares de péages	Thématique non présente dans l'état initial	**Suppression de l'éclairage des zones de gares de péage**		
	Invasives	Enjeu modéré – espèces invasives à potentiel colonisateur moyen	Effet faible – Espèces localisées	Limitation au maximum d'apport de terre étrangère au site Destruction des plantes invasives détectés avant travaux et éviter une contamination par les engins de chantier Nettoyage des roues des camions, des outils et des chaussures avant de quitter le site Garantir un enherbement rapide des milieux nus permis par les aménagements paysagers permettra d'éviter l'apparition de nouveaux pieds	Négligeable
	Continuités écologiques	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Zones humides	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
Milieu humain	Risques technologiques liés aux ICPE, aux sites SEVESO et aux transports de matières dangereuses	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Sites et sols pollués	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Ambiance sonore	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Qualité de l'air	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Emissions de polluants/ Bilan carbone	Thématique non présente dans l'état initial	**Réduction globale des émissions en polluants**		

	Ondes électromagnétiques	Thématique non présente dans l'état initial	**Réduction de l'exposition aux ondes électromagnétiques**		
	Infrastructures/déplacements	Pas de niveau d'enjeu associé - Thématique descriptive	Non concerné	Non concerné	Non concerné
Paysage et patrimoine	Paysage	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Patrimoine culturel - Monument historique, site inscrit et classé, ZPPAUP (AMVAP), Secteur sauvegardé	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Patrimoine archéologique	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné

4.7 BPV de Bourneville principal

4.7.1 Présentation du site

4.7.1.1 Localisation du site

En extrémité sud de l'autoroute A131, la barrière principale de Bourneville permet l'entrée sur l'A13. La barrière sur échangeur de Bourneville principale fonctionne en système de péage ouvert en direction de Paris. La barrière est située au PR 1+160 de l'A131.

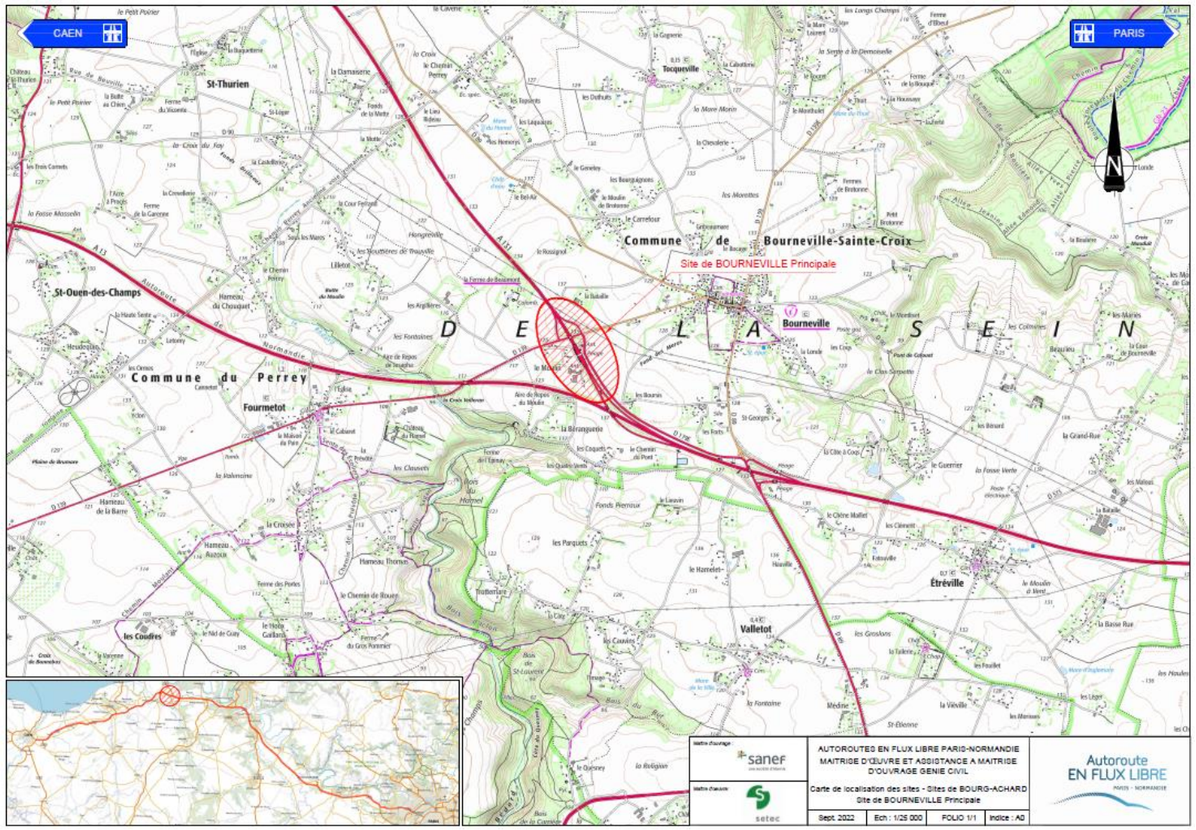
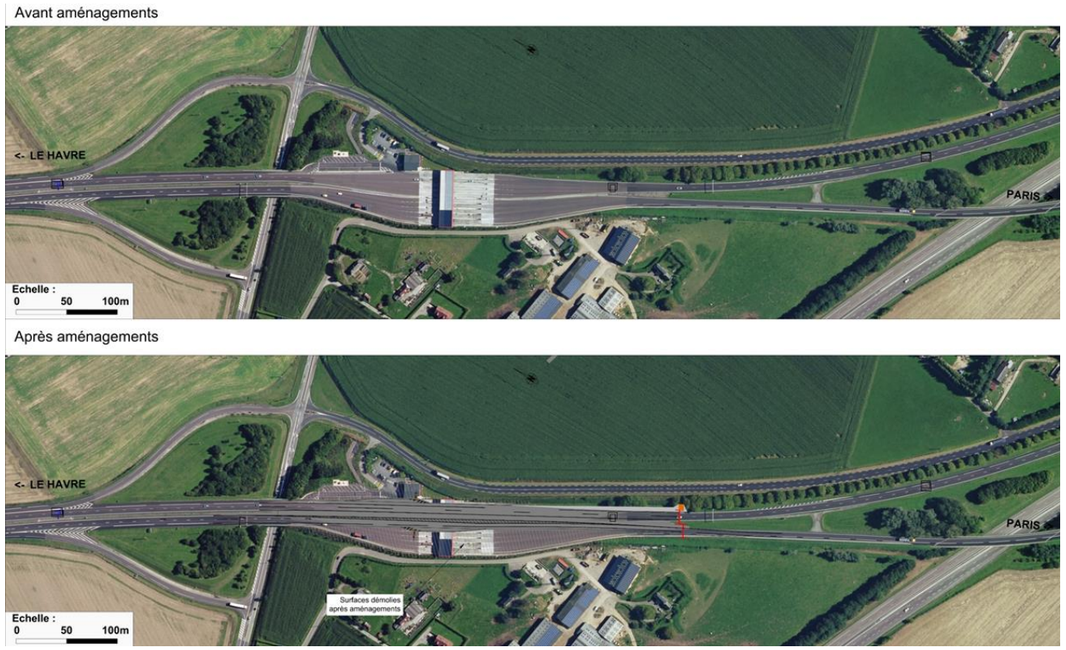


Figure 98: localisation de la BPV de Bourneville Principale, source : setec international

4.7.2 Rappel des travaux prévus sur la BPV de Bourneville

Les travaux prévus sur la BPV de Bourneville principal

- → Mise en place des portiques flux libre dans chaque sens, y compris locaux techniques et ZAT pour accès
- → Démolition du péage
- → Mise en place de la continuité des sections courantes des branches
- → Aménagement de deux refuges avec PAU au droit de l'ancienne plateforme de péage
- → Démolition de la halte péage du sens 1 Paris – Le Havre report des places PL vers les aires de service voisines
- → Renaturation d'une partie des surfaces de chaussées déconstruites
- → Mise en conformité des bretelles (assainissement, couche de roulement, dispositifs de retenue et de signalisation, PAU)



Zones hachurées = zones déconstruites et en partie désimperméabilisées

Figure 99 : Aménagements prévus sur la BPV de Bourneville principale

4.7.3 Etat initial

4.7.3.1 Milieu physique

i Géologie

Les formations géologiques présentes au droit du site sont des limons des plateaux.

D'une manière générale, le contexte géotechnique n'apparaît pas contraignant au niveau de la zone d'étude étant donné qu'elle est essentiellement localisée sur des plateformes existantes.

➔ Pas d'enjeu relatif à la géologie

ii Eaux superficielles

ii.1 Cours d'eau

Il n'y a pas de cours d'eau à moins de 50 m du site.

➔ Pas d'enjeu relatif aux eaux superficielles

ii.2 Gestion des eaux pluviales

ii.2.1 Identification des impluviums routiers

L'étude de l'échangeur de Bourneville principal concerne les deux bretelles orientées vers Paris :

→ la bretelle d'entrée vers Paris, sens 2 ;

→ la bretelle de sortie depuis Paris, sens 1.

La gare de péage associée à l'échangeur est commune aux deux bretelles.

La zone d'étude se compose de trois impluviums différents :

→ Sur l'impluvium 1, les eaux de la gare de péage sont majoritairement collectées par des avaloirs reliés à un réseau enterré acheminant les eaux jusqu'au bassin BR 1.2.

→ Impluvium 2 : Les eaux ruisselant sur la bretelle d'entrée vers Paris sont collectées dans le réseau hydraulique de la bretelle de sortie depuis Paris en sens 1. Les eaux de la bretelle de sortie depuis Paris sont, dans un premier temps, piégées en bord de chaussée au vu de la topographie du terrain puis collectées dans un fossé en terre. Des avaloirs associés à un réseau enterré est présent sous le fossé et s'écoule vers le Sud. Ce réseau rejoint le réseau autoroutier et a pour exutoire le BR 146.0.

→ Impluvium 3 : Les eaux de la berme et de la bande d'arrêt d'urgence de la bretelle d'entrée vers Paris en sens 2 sont, dans un premier temps, piégées en bord de chaussée au vu de la topographie du terrain puis collectées dans un fossé en terre. Des avaloirs ont été repérés mais aucun réseau enterré associé n'a été identifié. A ce stade des études, il est considéré la présence d'un réseau enterré en fond de fossé s'écoulant vers l'autoroute A13. L'exutoire est inconnu.

La figure suivante présente le fonctionnement hydraulique et les impluviums de l'échangeur de Bourneville principale.

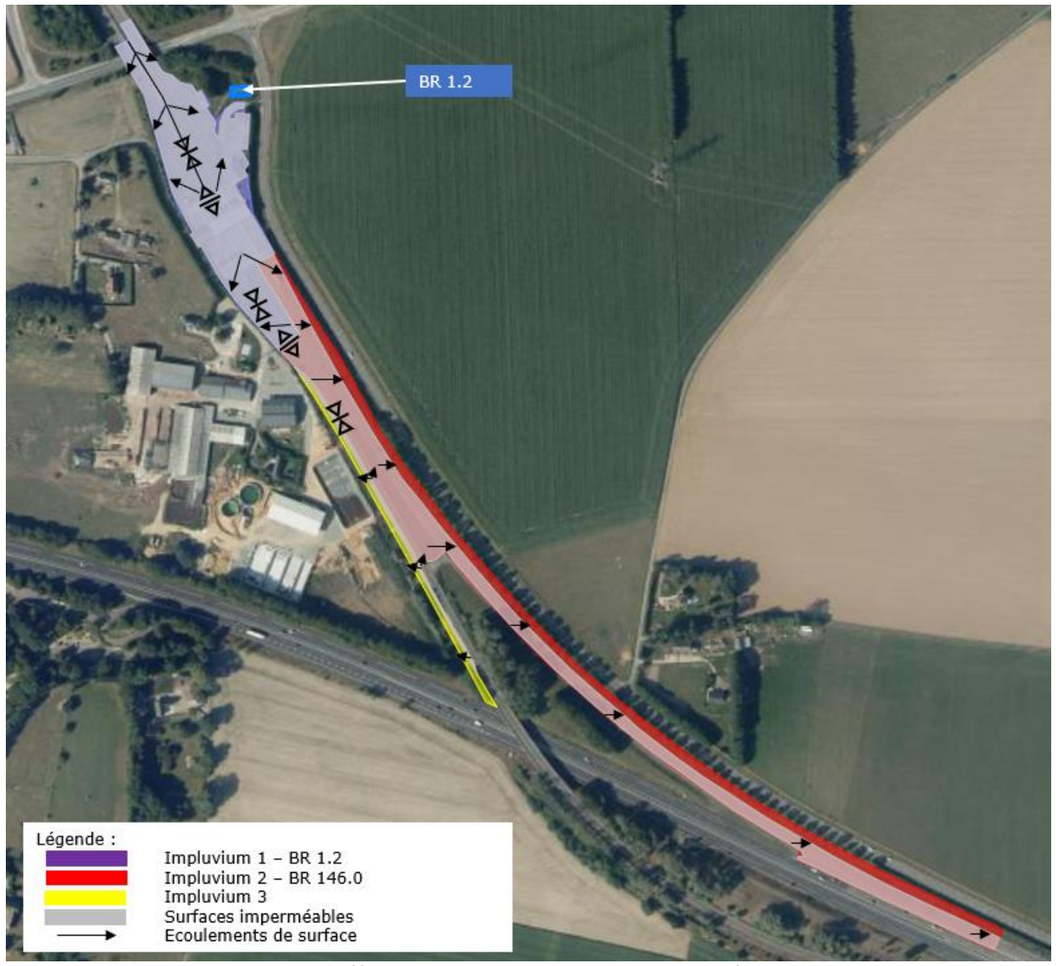


Figure 100: Impluviums au droit de l'échangeur de Bourneville principal , source : Géoportail

➔ Pas d'enjeu associé- thématique descriptive

iii Eaux souterraines

iii.1 Préservation de la qualité des eaux souterraines

La masse d'eaux souterraines de la Craie Lieuvin-Ouche – Bassin versant de la Risle (FRHG212) englobe la zone d'étude de l'échangeur de Bourneville Principale.

Les états actuels et les objectifs de la masse d'eau souterraine sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 95 : Etats actuels et objectifs de la masse d'eau souterraine FRHG212, source : SIGES Seine Normandie

Etat quantitatif actuel	BON	Objectif état quantitatif	Bon Etat 2015
Etat chimique actuel	MEDIOCRE	Objectif état chimique	Bon Etat 2027 (Pesticides)

Le bon état chimique est à atteindre pour 2027.

iii.2 Préservation de la quantité des eaux souterraines

L'aménagement se situe dans la Zone de Répartition des Eaux (ZRE) de l'albien. L'état quantitatif est qualifié de bon (SDAGE 2016-2021).

Le fait que le site soit en ZRE impose des prescriptions plus strictes concernant les prélèvements.

iii.3 Usages des eaux souterraines

Le site de Bourneville principal n'est pas situé dans un périmètre de protection de captage AEP. Aucun captage n'est identifié à proximité du site.

iii.4 Risque de remontée de nappe

La nappe de la Craie du Lieuvin-Ouche -Bassin versant de la Risle se trouve à environ 60 m de profondeur en période de hautes eaux.

Le site de Bourneville principale n'est pas localisé dans des zones sensibles aux remontées de nappe.

➔ Enjeu modéré pour les eaux souterraines

iv ***Risques naturels***

iv.1 Inondations

Le site ne présente pas de risques inondation.

➔ Pas d'enjeu relatif aux inondations

iv.2 Mouvements de terrain

Le site ne présente pas de risques liés aux mouvements de terrain.

➔ Pas d'enjeu relatif aux mouvements de terrain

iv.3 Cavités souterraines

Une cavité souterraine située à 80 m du site est présente. Il s'agit d'une cavité naturelle. Une autre cavité, il s'agit d'une carrière (crayère), est localisée à environ 100m à l'ouest du site.

➔ Enjeu modéré relatif aux cavités souterraines

iv.4 Séismes

Le risque sismique est identifié comme très faible (niveau 1 sur 5) pour le site.

➔ Pas d'enjeu relatif au risque sismique

iv.5 Retrait-gonflements des sols argileux

Le niveau d'exposition au retrait-gonflements des sols argileux est de niveau faible pour le site

➔ Enjeu faible relatif au retrait-gonflements des sols argileux

4.7.3.2 Milieu naturel

i ***Espaces réglementés***

Une ZNIEFF de type 2 est présente à environ 1km au sud-ouest du site de Bourneville Principale. Le parc naturel régional des Boucles de la Seine Normande englobe le site de Bourneville Principale.

➔ Enjeu faible relatif aux espaces réglementés

ii ***Habitat, flore et faune***

Le pré-diagnostic de Biotope met en évidence les éléments suivants au niveau du site :

→ 4 types de milieux présents sur la zone d'étude :

- Prairies, bandes herbacées et bermes routières – enjeu moyen
- Boisements, bosquets, haies arborées
- Fourrés arbustifs et bandes arborées – enjeu moyen
- Milieux anthropisés – enjeu nul

→ Enjeux écologiques potentiels moyens pour les amphibiens et des oiseaux notamment au niveau

des fourrés arbustifs et des bandes arborées.

→ Présence avérée et potentielle d'espèces protégées et/ou d'intérêt communautaire pour les amphibiens, les reptiles, les oiseaux et les mammifères.

Les niveaux d''enjeu par groupe biologique sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 96 : Niveau d'enjeu selon les groupes biologiques , source: Biotope, 2022

Groupe biologique	Éléments biologiques remarquables	Enjeu écologique potentiel
Insectes	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : pas d'espèce remarquable d'après la bibliographie et les milieux observés.	**Faible**
Amphibiens	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : amphibiens en dispersion au regard de l'existence d'un bassin de rétention à proximité	**Faible**
Reptiles	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : habitats favorables à l'Orvet fragile	**Faible**
Oiseaux	Éléments avérés : 2 espèces protégées dont 1 patrimoniale en tant que nicheuse sur l'aire d'étude et ses abords (Hirondelle rustique et Moineau domestique). Présence de nids d'oiseaux au niveau des auvents du péage côté est. Éléments potentiels : espèces remarquables des milieux ouverts, semi-ouvert, arborés et arbustifs.	**Moyen**
Mammifères (incluant les chiroptères)	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : Hérisson d'Europe (INPN donnée la plus récente en 2015). Transit pour les chiroptères (absence de gîte au niveau des auvents des péages), **protégées à échelle nationale.**	**Faible**

Le pré-diagnostic écologique conclut qu'il n'est pas nécessaire de réaliser d'études complémentaires écologiques, au regard du niveau des enjeux écologiques potentiels et de la nature artificialisée du site.

Des investigations complémentaires ne sont pas préconisées sur le site.

iii Invasives

Pas d'espèce exotique envahissante observée sur le terrain.

➔ **Pas d'enjeu relatif aux espèces invasives de flore**

iv Continuités écologiques

Le schéma de trame verte et bleue est inclus dans le SRADDET (Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires), qui a été adopté par la Région en 2019 et approuvé par le préfet de la Région Normandie le 2 juillet 2020.

Au niveau du site, aucun réservoir de biodiversité ni aucun corridor écologique identifié dans le SRADDET n'est intersecté, et donc sans remise en cause de la fonctionnalité écologique locale.

➔ **Pas d'enjeu relatif aux continuités écologiques**

v Zones humides

Les données bibliographiques (inventaires zones humides) analysées et le pré-diagnostic de terrain de Biotope, notamment le caractère artificialisé du site, permettent d'écarter la présence de zones humides sur le site.

Le pré-diagnostic écologique conclut qu'il n'est pas nécessaire de réaliser d'étude de délimitation des zones humides, au regard du niveau des enjeux écologiques potentiels et de la nature artificialisée du site.

➔ **Pas d'enjeu relatif aux zones humides**

4.7.3.3 Milieu humain

i Risques technologiques

Une ICPE est située à moins de 100m à l'ouest du site de Bourneville principal. Il s'agit du GAEC de la Ferme du Moulin. Cette installation est non Seveso et le régime en vigueur est celui de l'enregistrement.

Le site n'est pas dans le zonage des Plans de Prévention des Risques.

➔ **Enjeu faible relatif aux risques technologiques**

ii Sites et sols pollués

A moins de 50 m du site d'intervention, aucun site BASIAS ou BASOL n'est identifié. Il n'y a en conséquence pas de source de pollution.

➔ **Pas d'enjeu relatif aux sites et sols pollués**

iii Ambiance sonore

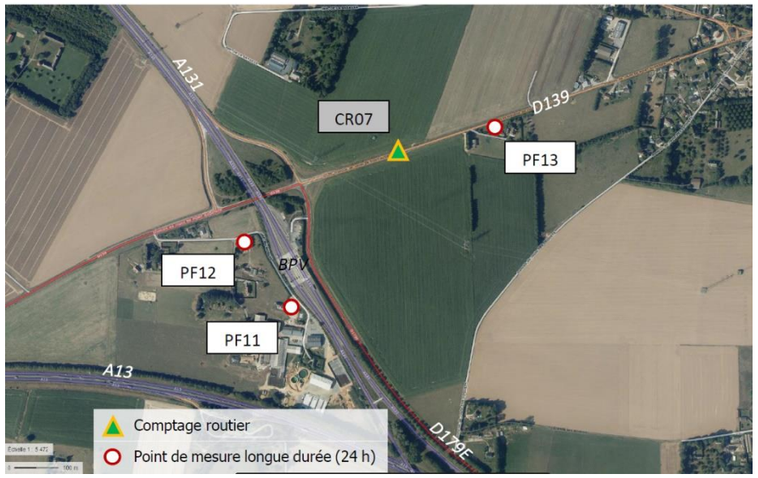
L'ambiance sonore au niveau du site a été déterminée à partir de la réalisation de points de mesures in-situ.

Période d'intervention

Les mesures ont été effectuées du mercredi 22 juin 2022 au vendredi 24 juin 2022.

Localisation des points de mesures

Les points de mesure réalisés sont repérés sur la figure ci-après :



:

Figure 101 : Localisation du point de mesure bruit, source : Orfea 2022

Tableau 97 : Caractéristiques des points de mesure bruit

Point	Adresse	Propriétaire	Façade	Date et heure
PF11	SCI de la Ferme du Moulin 27500 BOURNEVILLE	Monsieur D.	Est	Du 23/06/2022 à 0h00 au 24/06/2022 à 0h00
PF12	206, impasse du Moulin 27500 BOURNEVILLE	Madame L.	Nord	Du 23/06/2022 à 0h00 au 24/06/2022 à 0h00
PF13	623, route de Pont-Audemer 27500 BOURNEVILLE	Madame G.	Ouest	Du 23/06/2022 à 0h00 au 24/06/2022 à 0h00

Résultats

Les résultats des mesures ainsi que le recalage de ces résultats sur le TMJA de 2019 sont donnés en niveau global L_{Aeq} et sont exprimés en dB(A). Tous ces niveaux sont arrondis à 0,5 dB près.

Tableau 98 : Résultats des mesures, source : Orfea, 2022

L_{Aeq} dB(A)	MESURE BRUTE		MESURE RECALÉE	
	6h00-22h00	22h00-6h00	6h00-22h00	22h00-6h00
PF11	52,0	46,0	50,5	45,5
PF12	53,0	46,5	52,5	47,0
PF13	56,5	46,5	59,5	49,5

La mesure a été recalée pour tenir compte des trafics moyens journaliers annuels et de la vitesse pratiquée en particulier sur l'A131 (variable selon le point de mesure, en fonction de son positionnement par rapport à la BPV).

Ces niveaux sonores témoignent d'une zone d'ambiance sonore modérée telle que définie dans l'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières.

Les sources de bruit en présence dans le secteur étudié sont les suivantes :

→ A131 (source prédominante aux points PF11 et PF12) ;

→ RD139 (source prédominante au point PF13) ;

→ RD179E ;

→ A13.

➔ **Enjeu faible relatif à l'ambiance sonore**

iv Qualité de l'air

La zone d'étude s'inscrit dans un contexte marqué par les infrastructures de transport.

La comparaison des concentrations des principaux polluants routiers relevées au niveau de la commune du site en 2021 avec les normes françaises (valeur limite) est présentée ci-dessous :

Tableau 99 : Etat de la qualité de l'air en 2021 pour le site de Bourneville principal (source : ATMO Normandie, Bilan 2021)

Polluants	Concentration moyenne annuelle (µg/m²) en 2021	Valeur limite règlementaire (µg/m²)
NO2	0-10	25
PM10	0-15	40
PM2.5	5-10	25

O3	40-50 (avec 11 jours de dépassement)	120 en moyenne sur 8h à ne pas dépasser plus de 25 jours par an en moyenne sur 3 ans

Les valeurs limites sont respectées pour l'ensemble des polluants sans dépassements conséquents identifiés et sans population concernée par un dépassement des valeurs règlementaires.

Les habitations ou les établissements sensibles les plus proches sont situées à environ 110 m de la zone d'étude.

➔ Enjeu faible relatif à la qualité de l'air

v Infrastructures/Déplacements

La barrière de péage de Bourneville Principale est située en extrémité sud de l'autoroute A131 et assure le l'entrée sur l'A13. Le site est situé au niveau d'infrastructures existantes (D139 et D179).

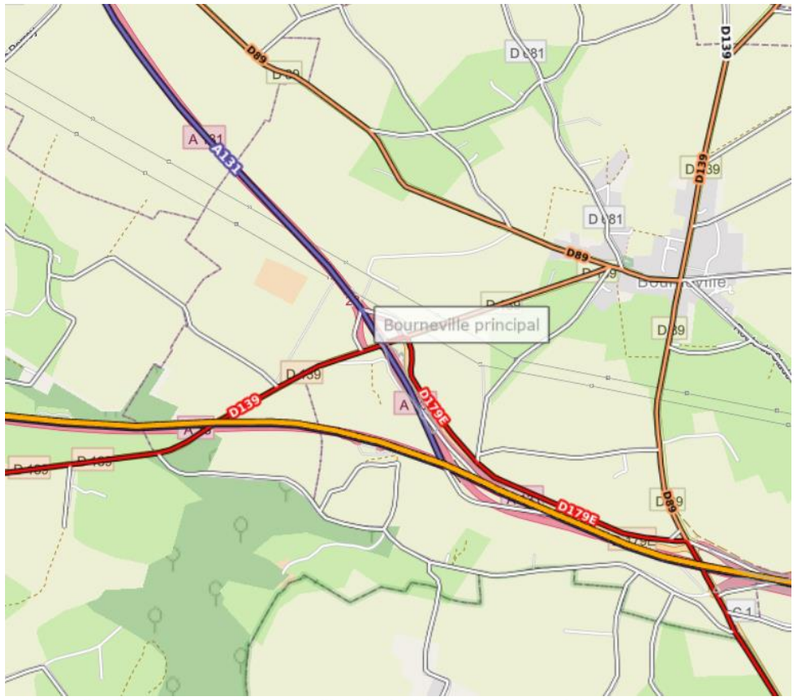


Figure 102 : Localisation de la BPV de Bourneville Principale par rapport aux infrastructures routières existantes

Pas d'enjeu associé – Thématique descriptive

4.7.3.4 Paysage et patrimoine

i Paysage

La zone d'aménagement se trouve dans un milieu rural dans lequel s'inscrivent déjà les autoroutes A13 et A131 ainsi que les routes départementales D139 et D179. Il n'y a pas d'éléments remarquables dans le paysage avoisinant.

➔ Pas d'enjeu relatif au paysage

ii Patrimoine culturel

L'extrémité nord du réaménagement de la section courante du site de Bourneville principale est localisée dans le périmètre de protection du Manoir de Beaumont inscrit par arrêté du 21 août 1996 au titre des monuments historiques.

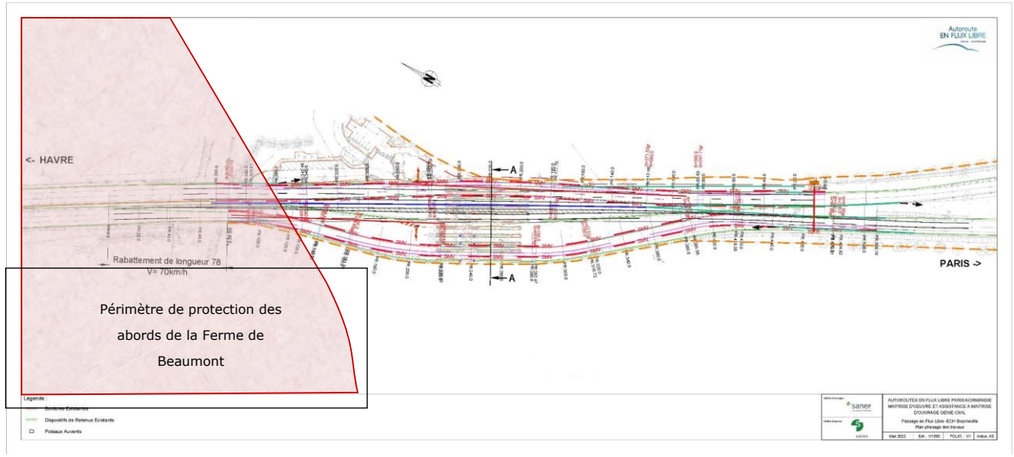


Figure 103: localisation du périmètre de protection par rapport aux emprises des travaux généraux

➔ Enjeu fort relatif au patrimoine culturel

iii Patrimoine archéologique

Au niveau de la zone d'étude, il n'y a pas de Zones de Présomption de Prescription ni d'éléments archéologiques remarquables.

➔ Pas d'enjeu relatif au patrimoine archéologique

4.7.3.5 Synthèse des enjeux du site

Le tableau ci-dessous regroupe les enjeux relevés pour le site.

La légende est pour rappel la suivante :

Enjeux
Pas d'enjeu
Faible
Modéré
Fort

Tableau 100 : Récapitulatif des enjeux pour le site de Bourneville Principale

Thématique		Niveau d'enjeu
Milieu physique	Géologie	Pas de niveau d'enjeu associé - Thématique prise en compte dans la conception
	Eaux superficielles	Pas d'enjeu
	Eaux souterraines	Enjeu modéré - Nappe classée en ZRE en équilibre quantitatif
	Risques naturels –inondations	Pas d'enjeu
	Risques naturels – risque mouvement de terrain	Pas d'enjeu
	Risques naturels – risque d'effondrement de cavités souterraines	Enjeu modéré- cavité à 80 m du site
	Risques naturels – risque sismique	Pas d'enjeu-
	Risques naturels – retrait gonflement des argiles, niveau d'aléa	Enjeu faible - Aléa faible
Milieu naturel	Espaces réglementés	Enjeu faible- ZNIEFF de type 2 à 1 km du site
	Habitats, faune et flore	Enjeu modéré à faible selon Biotope
	Invasives	Pas d'enjeu
	Continuités écologiques	Pas d'enjeu
	Zones humides	Pas d'enjeu
Milieu humain	Risques technologiques liés aux ICPE, aux sites SEVESO et aux transports de matières dangereuses	Enjeu faible – ICPE non Seveso à moins de 100m
	Sites et sols pollués	Pas d'enjeu
	Ambiance sonore	Enjeu faible- Ambiance sonore modérée
	Qualité de l'air	Enjeu faible - Les premières habitations sont situées à proximité de l'infrastructure à 100 m.
	Infrastructures/déplacements	Pas de niveau d'enjeu associé
Paysage et patrimoine	Paysage	Pas d'enjeu
	Patrimoine culturel - Monument historique, site inscrit et classé, ZPPAUP (AMVAP), Secteur sauvegardé	Enjeu fort- Le site se situe en partie dans un périmètre de protection de monument historique
	Patrimoine archéologique	Pas d'enjeu

La carte des enjeux environnementaux est présentée ci-dessous.

Figure 104 : carte des enjeux environnementaux – Site de Bourneville principal

4.7.4 Effets/Mesures sur l'environnement pour le site de Bourneville principal

4.7.4.1 Milieu physique

i Eaux souterraines

i.1 *Phase travaux*

i.1.1 Pollution de la nappe pendant les travaux

Description de l'effet brut

L'écoulement accidentel de polluants pendant les travaux peut atteindre la nappe et ainsi la contaminer.

La nappe se situe à environ 80 m de profondeur par rapport au terrain naturel. Donc il n'y a pas d'interactions entre la nappe et les aménagements prévus sur le site.

➔ Pas d'effet relatif au risque de pollution de la nappe

Description des mesures préventives

Les mesures à mettre en place sont les suivantes :

→ Mise en œuvre par l'entreprise d'un PAE, démarche de management environnementale permettant de prévenir les effets sur l'environnement. Cette démarche fera l'objet de contrôles interne, externe et extérieur à l'entreprise.

→ Mise en place de procédures de prévention et de politique de gestion des pollutions accidentelles

- Présence de kits anti-pollution
- Proposition de mesures curatives, en cas de pollution :
- Enlèvement immédiat des terres souillées

→ Mise en place du système d'assainissement provisoire avant le terrassement via des fossés de ceinture en amont pour raccord fossé existant ou bien non-destruction du fossé existant si permet l'évacuation des eaux du chantier avec mise en place d'un dispositif de filtration avant les bassins de rétention pour éviter les embourbements des systèmes d'assainissement

iii.1.1 Diminution quantitative du volume des nappes

Description de l'effet

Les travaux peuvent nécessiter de pomper de l'eau dans les nappes.

Les travaux ne nécessiteront pas de puiser dans la nappe d'autant plus que le site se situe en ZRE avec des restrictions (voire interdiction) concernant les pompages dans la nappe.

➔ Pas d'effet relatif aux prélèvements dans la nappe

i.2 *Phase d'exploitation*

i.2.1 Diminution quantitative du volume des nappes

Description de l'effet

L'exploitation du site après aménagement ne nécessite pas de prélèvements dans la nappe.

➔ Pas d'effet relatif aux prélèvements dans la nappe

i.2.2 Imperméabilisation/désimperméabilisation de surface

Description de l'effet brut

La surface désimperméabilisée du fait des aménagements est de l'ordre de 0,6 ha.

La surface active (surface totale des impluviums routiers concernés avec prise en compte du coefficient de ruissellement) diminue de l'ordre de 9%. La surface active diminuant suite à la réalisation du projet, une partie de l'eau ruisselant initialement sur la chaussée sera infiltrée dans le sol du fait de la désimperméabilisation.

Les eaux ruisselant sur les zones renaturées seront, dans la mesure du possible, gérées directement sur place par infiltration naturelle. Dans le cas où l'infiltration ne serait pas possible ou insuffisante ou, dans le cas d'évènements pluvieux importants, les eaux non infiltrées seront renvoyées vers le réseau hydraulique de l'autoroute comme à l'existant, celui-ci étant suffisamment dimensionné pour recueillir ces eaux.

➔ Effet brut positif relatif à la désimperméabilisation du site

Description des aménagements de rétablissement de la continuité hydraulique

Les travaux préparatoires concernent l'aménagement de la ZAT. La ZAT, située sur la bretelle de sortie depuis Paris en sens 1, est en interface avec le fossé terre existant ainsi que le premier regard avaloir et la buse enterrée Ø300 mm. Un fossé en terre sera créé en bord de chaussée le long de la ZAT. Au droit du pied de portique, les emprises étant limitées, le fossé créé sera rétabli par une buse Ø300 mm. Des bourrelets guidant les eaux jusqu'à des regards avaloirs reliés à la buse Ø300 mm seront prévus en bord de chaussée. La buse Ø300 mm sera raccordée au réseau enterré existant. Le fossé en terre existant après la ZAT sera reprofilé sur quelques mètres. La GBA sera équipée de passages d'eau réguliers. En cas de raccordement direct au fossé terre, des enrochements seront prévus à l'aval des passages d'eau.

Le pied de portique sur la bretelle d'entrée vers Paris en sens 2 est en interface avec le fossé terre en pied de remblai. Celui-ci sera rétabli comme à l'existant. La GBA sera équipée de passages d'eau réguliers. Des enrochements seront prévus à l'aval de chaque passage d'eau.

Sur l'impluvium 1, les nouveaux réseaux hydrauliques créés en bord de chaussée de la section courante sont dimensionnés selon l'impluvium collecté. Sur l'impluvium 2 et 3, le fonctionnement hydraulique existant est conservé.

ii Risques naturels

ii.1 Contraintes relatives au retrait retrait-gonflements des sols argileux

ii.1.1 Phase travaux et exploitation

Description de l'effet

Les retraits-gonflements des sols argileux peuvent rendre instables les constructions et présenter des défauts de portances. Les travaux de terrassement à mener sur le site sont superficiels (terrassement jusqu'à 1,2 mètres au maximum pour l'implantation des portiques) et les équipements restent modestes en termes de construction (portiques, shelters...).

Ainsi, en phase travaux et en phase exploitation, les installations ne sont pas soumises à un risque de retrait-gonflement des argiles.

➔ Pas d'effet relatif à l'aléa retrait-gonflement des argiles

ii.2 Contraintes relatives à la présence de cavités souterraines.

Description de l'effet brut

La présence de cavités souterraines peut augmenter le risque d'effondrement des nouvelles constructions

La cavité la plus proche est située à 50 m des emprises travaux. Etant donné que les travaux sont restreints aux emprises routières (pas au-delà du DPAC), ils n'ont pas d'effet sur les cavités à proximité.

➔ Pas d'effet relatif à l'aléa effondrement de cavités souterraines

4.7.4.2 Milieu naturel

i Espace réglementaire

i.1 Phase travaux et exploitation

i.1.1 Interaction avec un zonage d'inventaire

Description de l'effet

En phase travaux et en phase exploitation, un projet peut remettre en question le statut des espaces réglementés par effet d'emprises ou en perturbant les corridors de déplacements des espèces.

Les travaux de pose des portiques et autres travaux sont localisés dans les emprises du DPAC et ne recoupent par le zonage de la ZNIEFF de type 2 située à 1 km du site. Aucune continuité écologique ou réservoir de biodiversité n'est intercepté par le site.

➔ Pas d'effet brut relatif aux zonages règlementaires

ii Habitat, faune et flore

ii.1 Phase travaux

ii.1.1 Destruction des habitats et des espèces

Description de l'effet brut

Les travaux peuvent engendrer la destruction directe d'habitats (effets d'emprises) et d'individus (écrasement, collisions) ainsi que la favorisation de la propagation d'espèces protégées.

Les effets du projet sur les éléments biologiques inventoriés sont les suivants :

Tableau 101 : Eléments biologiques remarquables , source: Biotope, 2022

Éléments biologiques remarquables		Effet du projet
Habitats naturels et flore	Prairies, bandes herbacées et bermes routières – enjeu moyen Fourrés arbustifs et bandes arborées – enjeu moyen Milieux anthropisés – enjeu nul	Pas d'effet d'implantation des ZAT et portiques car implantation dans Prairies, friches herbacées et bermes routières à enjeu faible sur des surfaces réduites (environ 200 m²) avec des habitats similaires à proximité
Insectes	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : pas d'espèce remarquable d'après la bibliographie et les milieux observés.	Pas d'effets sur espèces remarquables
Amphibiens	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : amphibiens en dispersion au regard de l'existence d'un bassin de rétention à proximité	Pas d'effets sur espèces remarquables
Reptiles	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : habitats favorables à l'Orvet fragile	Pas d'effets sur espèces remarquables
Oiseaux	Éléments avérés : 2 espèces protégées dont 1 patrimoniale en tant que nicheuse sur l'aire d'étude et ses abords (Hirondelle rustique et Moineau domestique). Présence de nids d'oiseaux au niveau des auvents du péage côté est.	Effet faible sur les espèces protégées car emprise réduite et espèces mobiles pouvant retrouver le même type d'habitats à proximité

	Éléments biologiques remarquables	Effet du projet
	Éléments potentiels : espèces remarquables des milieux ouverts, semi-ouvert, arborés et arbustifs.	
Mammifères (incluant les chiroptères)	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : Hérisson d'Europe (INPN donnée la plus récente en 2015). Transit pour les chiroptères (absence de gîte au niveau des auvents des péages).	Pas d'effets sur espèces remarquables

➔ Effet brut faible relatif à la destruction des habitats et des espèces

Description des mesures

Les mesures suivantes seront mises en place pour éviter de rendre attractives pour les espèces les zones de travaux en milieu naturel :

→ En raison de la présence d'espèces protégées pour les groupes des amphibiens (potentielles), reptiles (potentielles) et oiseaux (avérées), les travaux préparatoires du sol impactant ou susceptibles d'impacter des zones arbustives et arborées seront réalisés entre début septembre et mi-novembre (en dehors des périodes de nidification des oiseaux, des périodes de reproduction et de dispersion/hivernage des amphibiens et des périodes de reproduction et d'hivernage des reptiles).

→ En raison de la présence d'espèces protégées pour les groupes des amphibiens (potentielles), reptiles (potentielles) et oiseaux (avérées), les travaux préparatoires du sol impactant ou susceptibles d'impacter des zones prairiales seront réalisés entre début septembre et fin janvier (en dehors des périodes de nidification des oiseaux, des périodes de reproduction et de dispersion des amphibiens et des périodes de reproduction des reptiles).

→ Précautions lors du débroussaillage vis-à-vis des espèces exotiques envahissantes, afin d'éviter la dispersion des espèces concernées.

→ La visite d'un ornithologue en période de nidification pour identifier la ou les espèces nicheuses dans les auvents des péages sera réalisée.

Code mesure	Intitulé mesure	Phase concernée
Mesures d'évitement		
Mesure E01	Adaptation de la période de certains travaux sur l'année (de septembre à mi-novembre)	Avant travaux
Mesures de réduction		
Mesure R01	Dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions en phase travaux	Travaux
Mesure R02	Dispositifs de lutte contre les espèces exotiques envahissantes	Travaux
Mesure R03	Création d'habitats d'espèces (nichoirs oiseaux)	Travaux
Mesure R04	Plan lumière adapté	Travaux

Effets résiduels

Les mesures mises en place pour la protection des habitats et des espèces permettent de réduire suffisamment l'effet sur la destruction des habitats et des espèces.

➔ Effet résiduel négligeable relatif à la destruction des espèces et des habitats

ii.2 Phase exploitation

ii.2.1 Renaturation des espaces désimperméabilisés

Rappel général du contexte

L'autoroute A131 est sur le terrain naturel. Les deux bretelles de connexion avec l'A13 sont soulignées par un alignement d'érable au nord-est et par des bosquets bocagers au sud-ouest.

La BPV est encadrée d'une haie de charmes à l'est et d'une haie en mélange à l'ouest sur fond de conifères en alignement.

Les dépendances vertes des bretelles du diffuseur accueillent des bosquets forestiers concentrés sur les abords de la RD 139.

Les aménagements paysagers qui seront mis en place pour la renaturation des espaces désimperméabilisés peuvent être considérés comme des mesures d'accompagnement et sont présentés ci-dessous.

Principe :

Les surfaces libérées par la démolition des auvents et des bâtiments techniques attenants déterminent deux bandes d'emprises qui se développent longitudinalement à l'autoroute.

La végétation de rive est à conserver. Elle doit toutefois faire l'objet d'une extension et d'un enrichissement afin de mettre en œuvre des milieux propices à la faune et la flore.

Associations végétales

Les plantations proposées tiennent compte des critères suivants :

→ Zone géographique et climatique,

→ Recensement végétal local,

→ Etudes en cours sur la flore présente sur le site et les formations présentes sur la périphérie de la zone d'étude,

→ Evolution des espèces au regard des premières observations de leur comportement vis-à-vis du changement climatique.

Les milieux ciblés pour le réinvestissement des emprises

Les Boisements

Habitat de reproduction et d'alimentation pour la faune. Composé de différentes strates herbacée ; arbustive et arborée, ces massifs créeront un lien visuel et de milieux avec les formations de même type présentes sur les limites du domaine autoroutier.

Les fourrés arbustifs

En frange des boisements, ils constituent une strate intermédiaire essentiellement composée d'arbustes et d'arbres de première grandeur. C'est un milieu propice au nourrissage et au gite de la petite faune.

Les prairies de fauche

Prairie mésophile : habitat de reproduction et d'alimentation pour la faune. Habitat en gestion extensive pour favoriser son installation naturelle et son développement spontané.

Substrat végétal

Les milieux proposés demandent un substrat riche afin de s'installer rapidement et devenir ainsi autonomes en termes d'entretien dans les délais les plus brefs. Toutefois, en vue de réutiliser des matériaux que l'on pourrait qualifier d'inertes initialement, le choix des milieux à reconstituer prendra en compte le potentiel asséchant des substrats mis en place.

Pour assurer une croissance normale des végétaux, les épaisseurs minimales de terre végétales nécessaires sont les suivantes :

→ Surfaces enherbées : 15 cm
→ Massifs arbustifs et de lisière : 30/40 cm
→ Massifs forestiers : 50/60 cm

➔ Effet positif relatif à la renaturation des espaces désimperméabilisés

iii.1.1 Réduction de la lumière émise sur le site

Description de l'effet

Le passage en flux libre est à l'origine d'une suppression de l'éclairage sur le site lié à la déconstruction des barrières de péage (source de lumière) et la restructuration de la section courante. Ainsi, le projet réduit les effets du dérangement de la faune par la pollution lumineuse en phase exploitation.

➔ Effet positif relatif à l'éclairage

4.7.4.3 Milieu humain

i *Risques technologiques*

i.1 *Pollution liée au site ICPE à proximité*

Description de l'effet brut

Certaines installations peuvent augmenter le risque de propagations de matières dangereuses dans le milieu naturel.

L'ICPE située à proximité du site est une ferme dont l'activité principale est la culture et la production animale. Cette installation n'entre pas en interaction avec le site de Bourneville principale en phase travaux et exploitation.

➔ Pas d'effet brut relatif au transport de matières dangereuses

ii *Nuisances sonores*

ii.1 *Phase travaux*

Description de l'effet brut

Les travaux sont à l'origine d'émissions sonores.

Dans le cas des aménagements du site de Bourneville principal, des habitations sont à proximité et le site se trouve actuellement en contexte d'infrastructures de transport dense. L'A13 et l'A14 seront toujours empruntées lors de la phase travaux.

➔ Effet brut négligeable relatif aux nuisances sonores

ii.2 *Phase d'exploitation*

Description de l'effet

État futur (2046) avec projet

Les cartographies ci-après présentent les niveaux de bruit diurnes calculés sur récepteur à l'horizon 2046, sans et avec projet.

Les récepteurs ayant fait l'objet de calculs sont les mêmes que ceux de l'état actuel.

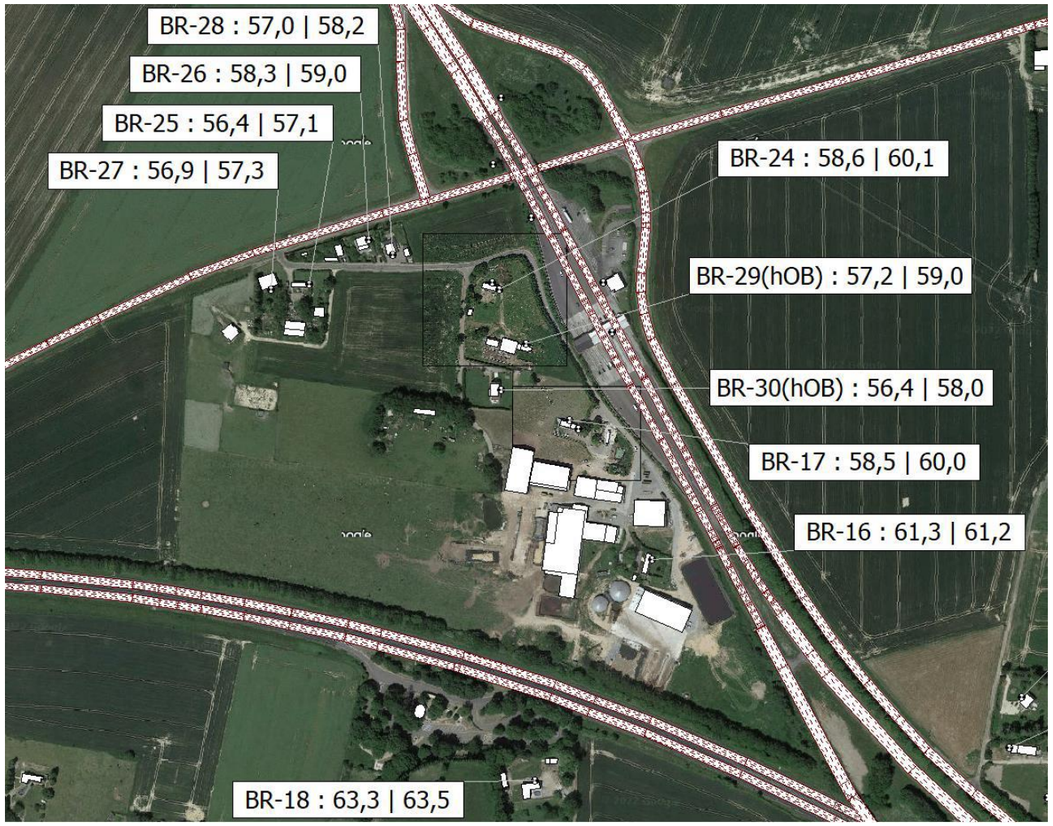
Figure 105 : Localisation des habitations concernées, source Orfea 2022

Les cartes suivantes présentent les résultats des calculs sur récepteur. Elles indiquent les niveaux sonores en période diurne – la période de jour étant dimensionnante acoustiquement – pour les situations futures sans et avec projet (horizon 2046).

Légende des cartes :

BR-11 : 52,9 | 55,7	N° de récepteur (O.B. SAPN) : niveau diurne 2046 sans projet | niveau sonore diurne 2046 avec projet

(*) Le niveau sonore affiché sur l'étiquette correspond au niveau de bruit ayant été calculé sur l'étage (et la façade, le cas échéant) où il est le plus élevé.



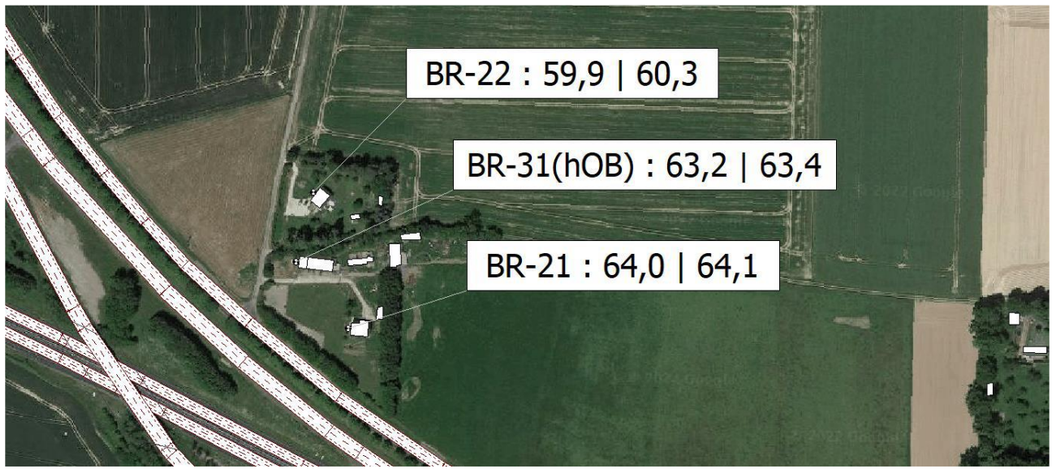


Figure 106 : Résultats des niveaux de bruit simulés en 2046, source Orfea 2022

Les tableaux ci-après présentent les résultats des niveaux sonores simulés.

Tableau 102 : Résultats des niveaux de bruit par récepteur, source Orfea 2022

Identifiant du bâtiment	Façade	Étage	Niveau sonore calculé à l'état actuel		Niveau sonore calculé en 2046 sans projet		Niveau sonore calculé en 2046 avec projet		Écart 2046 avec projet - sans projet	
			6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
A131-BR-1 (R0)	Sud-Est	RdC	52,1	45,6	53,0	46,8	53,5	47,2	0,5	0,4
A131-BR-1 (R1)	Sud-Est	R+1	53,2	46,7	54,2	48,0	54,6	48,3	0,4	0,3
A131-BR-2	Sud-Est	RdC	52,5	46,3	53,3	47,5	54,7	48,8	1,4	1,3
A131-BR-3	Sud-Ouest	RdC	51,0	44,5	52,0	45,8	52,1	45,9	0,1	0,1
A131-BR-4	Sud-Ouest	RdC	56,4	50,2	57,4	51,4	58,2	52,1	0,8	0,7
BR-16	Est	RdC	60,3	53,7	61,3	55,0	61,2	54,9	-0,1	-0,1
BR-17	Nord	RdC	57,5	50,7	58,5	52,0	60,0	53,3	1,5	1,3
BR-18	Nord	RdC	62,2	56,0	63,3	57,3	63,5	57,4	0,2	0,1
BR-21	Ouest	RdC	63,4	56,8	64,0	58,1	64,1	58,2	0,1	0,1
BR-22	Nord-Ouest	RdC	59,0	52,9	59,9	54,1	60,3	54,5	0,4	0,4
BR-24	Est	RdC	57,6	50,8	58,6	52,1	60,1	53,5	1,5	1,4
BR-25	Est	RdC	55,8	49,0	56,4	50,2	57,1	50,7	0,7	0,5
BR-26	Est	RdC	59,2	51,2	58,3	51,7	59,0	52,4	0,7	0,7
BR-27	Sud	RdC	56,0	49,9	56,9	51,1	57,3	51,4	0,4	0,3
BR-28	Sud	R+1	56,2	49,9	57,0	51,1	58,2	52,0	1,2	0,9
BR-29(hOB)	Nord	RdC	56,2	49,2	57,2	50,4	59,0	52,1	1,8	1,7
BR-30(hOB)	Est	RdC	55,5	48,7	56,4	50,0	58,0	51,4	1,6	1,4
BR-31(hOB)	Ouest	RdC	62,4	56,2	63,2	57,4	63,4	57,6	0,2	0,2
BR-32(hOB)	Sud	RdC	55,8	48,2	54,3	48,5	55,4	49,4	1,1	0,9

Analyse des resultats de simulation de l'etat futur (2046) avec projet

Par rapport à la situation future au « fil de l'eau », la mise en place du projet ne crée pas une augmentation sensible du niveau de bruit perçu en façade des habitations, avec un accroissement maximum de 1,8 dB(A) de jour et 1,7 dB(A) de nuit. Au vu des résultats de calcul, la modification engendrée par le projet n'est pas significative d'un point de vue

acoustique car aucun bâtiment ne satisfait le critère de + 2 dB(A) avec projet. De ce fait, aucune protection acoustique n'est à mettre en oeuvre sur le secteur étudié, d'après la modélisation.

En sus, l'apport d'un enrobé drainant neuf (1 an d'âge) a été simulé. L'apport acoustique pour les riverains les plus proches de l'autoroute est compris entre 2,0 et 2,5 dB(A). Cette amélioration se réduit au fil du temps, le revêtement routier étant considéré comme n'apportant plus aucun gain acoustique au bout de 10 ans d'exploitation.

Une recherche de nouveaux Points Noirs de Bruit (PNB) éventuels est réalisée et présentée dans la suite.

Recherche d'éventuels PNB futurs

La modélisation acoustique de l'état actuel n'a pas mis en évidence l'existence de bâtiments dépassant les niveaux sonores limites suivants :

→ 70,0 dB(A) de jour ;

→ 65,0 dB(A) de nuit ;

→ 68,0 dB(A) selon l'indicateur Lden.

La modélisation acoustique de l'état futur (20 ans après la mise en service) n'a pas mis en exergue de modification significative du niveau sonore créée par le projet.

Il convient maintenant de vérifier si de nouveaux PNB seraient engendrés par le projet en situation future.

Les récepteurs ayant fait l'objet de calculs sont les mêmes que ceux de l'état actuel.

Les tableaux ci-après présentent les résultats des niveaux sonores simulés.

Tableau 103 : Résultats des niveaux sonores simulés par récepteur, source Orfea 2022

Identifiant du bâtiment	Façade	Étage	Niveau sonore calculé à l'état actuel			Niveau sonore calculé en 2046 PNB (toutes voiries activées)		
			6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	Lden (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	Lden (dBA)
A131-BR-1 (R0)	Sud-Est	RdC	52,1	45,6	51,4	53,8	47,3	53,1
A131-BR-1 (R1)	Sud-Est	R+1	53,2	46,7	52,6	54,8	48,4	54,2
A131-BR-2	Sud-Est	RdC	52,5	46,3	51,9	55,1	48,9	54,4
A131-BR-3	Sud-Ouest	RdC	51,0	44,5	50,3	52,3	45,9	51,7
A131-BR-4	Sud-Ouest	RdC	56,4	50,2	55,7	58,5	52,2	57,7
BR-16	Est	RdC	60,3	53,7	59,4	61,4	54,9	60,6
BR-17	Nord	RdC	57,5	50,7	56,6	60,2	53,3	59,2
BR-18	Nord	RdC	62,2	56,0	61,8	63,5	57,4	63,2
BR-21	Ouest	RdC	63,4	56,8	62,6	64,8	58,4	64,1
BR-22	Nord-Ouest	RdC	59,0	52,9	58,4	60,6	54,6	60,1
BR-24	Est	RdC	57,6	50,8	56,7	60,3	53,5	59,4
BR-25	Est	RdC	55,8	49,0	55,0	57,5	50,9	56,8
BR-26	Est	RdC	59,2	51,2	57,9	60,8	53,1	59,5
BR-27	Sud	RdC	56,0	49,9	55,5	57,6	51,5	57,2
BR-28	Sud	R+1	56,2	49,9	55,6	58,4	52,1	57,8
BR-29(hOB)	Nord	RdC	56,2	49,2	55,2	59,1	52,2	58,1
BR-30(hOB)	Est	RdC	55,5	48,7	54,7	58,2	51,5	57,3
BR-31(hOB)	Ouest	RdC	62,4	56,2	61,8	63,9	57,7	63,3
BR-32(hOB)	Sud	RdC	55,8	48,2	54,6	57,5	50,2	56,4

Par rapport à l'état actuel, aucun nouveau PNB au sens règlementaire n'est créé avec le projet en situation future.

➔ Effet non significatif relatif aux nuisances sonores

iii Qualité de l'air

iii.1 Phase travaux

iii.1.1 Evaluation de la pollution de l'air généré

Description des effets

Les travaux peuvent être à l'origine d'émissions de polluants atmosphériques par les terrassements, les engins utilisés et créer des nuisances pour les riverains les plus proches.

Les effets concernant la qualité de l'air peuvent être les suivants :

→ **Pollution issue des gaz d'échappement des engins** : ce sont principalement des engins diesel mobiles - tels que les engins de terrassement, compacteurs, tombereaux, etc.… ou fixes tels que les compresseurs, les groupes électrogènes, les centrales d'enrobage, etc.…

→ **Pollution liée aux procédés de travail mécaniques** : il s'agit des émissions de poussières et d'aérosols issues de sources ponctuelles ou diffuses sur les chantiers (utilisation de machines et d'appareils, transports sur les pistes, travaux de terrassement, extraction, transformation et transbordement de matériaux, vents tourbillonnants, etc.).

→ **Pollution liée aux procédés de travail thermiques :** il s'agit des procédés de chauffage (pose de revêtement), découpage, enduisage à chaud, soudage, dynamitage, qui dégagent des gaz et des fumées. Les opérations qui sont particulièrement concernées sont les opérations telles que préparation (à chaud) du bitume (revêtements routiers, étanchéités, collages à chaud), ainsi que les travaux de soudage.

→ **Pollution liée aux modifications de circulation induites par le chantier** : il s'agit de la pollution supplémentaire engendrée indirectement par le chantier du fait des phénomènes de congestion (une vitesse de circulation des véhicules entraîne une augmentation de la consommation de carburant et donc des émissions atmosphériques), des reports de trafic sur d'autres voies (déplacement de la pollution vers d'autres voies de circulation existantes).

Les habitations les plus proches se trouvent actuellement en contexte d'infrastructures de transport dense

➔ Effet brut faible relatif à la qualité de l'air

Description des mesures préventives

Les mesures suivantes seront mises en place en phase travaux :

→ La réduction des émissions polluantes à la source **:** Indépendamment des mesures envisageables sur le véhicule lui-même, on peut influencer les émissions polluantes par une modification des conditions de circulation (limitation de vitesse à certaines périodes ou en continu, restrictions pour certains véhicules…). Ces mesures relèvent de la législation des transports.

→ Mise à l'arrêt des moteurs des engins de manutention en dehors de leur utilisation.

→ Mise à l'arrêt des moteurs des véhicules poids-lourds lors des opérations de chargement et de déchargement,

→ Sensibilisations réalisées auprès des opérateurs afin de surveiller l'état des matériels utilisés, de prévenir les marches inutiles de certains éclairages et matériels.

→ Bâchage systématique des camions contenant les matériaux d'excavations afin d'éviter les envols de poussières.

➔ Effet résiduel négligeable relatif à la qualité de l'air

iv Emissions de polluants

iv.1 Phase exploitation

Description de l'effet

Au niveau de la BPV de Bourneville principal, les émissions de polluants diminuent globalement à la suite de la mise en place du passage en flux libre y compris le CO_2 et le NO_2.

Toutefois, l'augmentation de la vitesse moyenne (au-dessus de 110 km/h) génère une augmentation des émissions de monoxyde de carbone (CO).

Les gains d'émission de polluants suite au passage en flux libre au niveau de la BPV de Bourneville principal sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 104 : Récapitulatif des gains d'émissions de polluants au niveau de la BPV de Bourneville Principal , source: fluidyn, 2022

	Unité	Bourneville Principal	Interprétation concernant les émissions
CO	Kg/an	-512	Augmentation
NOx	Kg/an	3034	Diminution
NMVOC	Kg/an	168	Diminution
Cr	Kg/an	0,0447	Diminution
Ni	Kg/an	0,0145	Diminution
As	Kg/an	0,0012	Diminution
SO_2	Kg/an	70	Diminution
CO_2	T/an	689	Diminution
Benzo-a-Pyrène	Kg/an	0,0121	Diminution
Benzène	Kg/an	76	Diminution
Butadiène	Kg/an	3,49	Diminution
PM 2.5 total	Kg/an	91	Diminution
PM 10 total	Kg/an	153	Diminution

➔ Effet positif **global** relatif aux émissions de polluants

iv Ondes électromagnétiques

iv.2 Phase exploitation

Description de l'effet

La suppression des barrières de péages et des installations associées entraine une réduction des émissions d'ondes électromagnétiques sur le site. En phase exploitation, le nombre d'appareils émetteurs d'ondes sera réduit par rapport à ceux existant actuellement sur les gares de péages.

De plus, il est à noter que les véhicules ne seront que de passage sous ces portiques au lieu d'être à l'arrêt au niveau des gares de péages et donc l'exposition aux ondes est moindre en comparaison à la situation actuelle.

➔ Effet positif relatif aux émissions d'ondes électromagnétiques

4.7.4.4 Paysage et patrimoine

i Patrimoine culturel

i.1 Altération d'un monument historique classé

Description de l'effet

Le projet est localisé dans le périmètre de protection du Manoir de Beaumont. La phase travaux comme la phase exploitation peuvent dénaturer l'identité d'un site.

Les aménagements sont en bordure de périmètre de protection et le contexte est déjà très marqué par des infrastructures de transports.

Effet faible relatif au patrimoine culturel – monument historique

Description des éventuelles mesures

Pas de mesure prévue mais l'Architecte des Bâtiments de France sera consulté et les mesures prescrites seront appliquées. En effet, conformément à l'article L 621-32 du Code du Patrimoine, les travaux susceptibles de modifier l'aspect extérieur d'un immeuble, bâti ou non bâti, protégé au titre des abords des monuments historiques sont soumis à une autorisation préalable.

Effets résiduels

➔ Pas d'effet résiduel relatif au patrimoine culturel – monument historique

4.7.4.5 Synthèse des effets/mesures du site

Les enjeux sur le site de Bourneville principale concernent les eaux souterraines (nappe classée en ZRE), les risques naturels (risque cavité), la faune et la flore par la présence potentielle d'espèces patrimoniales dans un contexte artificialisé et la qualité de l'air avec des dépassements ponctuels des limites.

Les effets bruts apportés par le projet sont au maximum modérés et principalement faibles ou négligeables qui, avec les mesures d'évitement/réduction, conduisent à des effets résiduels globalement négligeables sur l'ensemble du site.

A noter, des effets positifs sur des thématiques à enjeu provenant de :

→ **L'effet de la désimperméabilisation des surfaces de l'impluvium et donc une réduction des surfaces récoltant des eaux polluées**

→ **La renaturation des espaces désimperméabilisés avec la mise en place d'aménagements paysagers apportant une plus-value écologique au site.**

→ **L'amélioration de la qualité de l'air par le gain des émissions de polluants dû à une fluidification du trafic sans arrêt à la gare de péage et une vitesse constante.**

→ **La réduction des expositions aux ondes électro-magnétiques**

→ **La suppression de l'éclairage des gares de péage**

Le tableau ci-dessous regroupe les effets et mesures des aménagements relatifs au site de Bourneville Principal.

Les légendes sont rappelées ci-dessous :

Enjeux	Effets
	Positif
Non concerné	Pas d'effet
Pas d'enjeu	Négligeable
Faible	Faible
Modéré	Modéré
Fort	Fort

Tableau 105 : Récapitulatif des effets et mesures - site de Bourneville principale

Thématique	Sous-thématique	Niveau d'enjeu	Niveau d'effet brut	Mesures	Niveau d'effet résiduel
Milieu physique	Géologie	Pas de niveau d'enjeu associé - Thématique prise en compte dans la conception	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Eaux superficielles	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Eaux souterraines	Enjeu modéré - Nappe classée en ZRE en équilibre quantitatif	Pas d'effet – Nappe située à 80 m de profondeur/ Pas de prélèvements prévus	Mise en œuvre par l'entreprise d'un PAE Mise en place de procédures de prévention et de politique de gestion des pollutions accidentelles Mise en place du système d'assainissement provisoire avant le terrassement	Pas d'effet résiduel
	Eaux souterraines – Imperméabilisation / désimperméabilisation	Thématique non présente dans l'état initial	**Réduction de la surface imperméabilisée et des volumes de ruissellement**		
	Risques naturels –inondations	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Risques naturels – risque mouvement de terrain	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Risques naturels – risque d'effondrement de cavités souterraines	Enjeu modéré	Pas d'effet – pas d'interaction avec les zones de cavités	Aucune mesure	Pas d'effet résiduel
	Risques naturels – risque sismique	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Risques naturels – retrait gonflement des argiles, niveau d'aléa	Enjeu faible-Aléa faible	Pas d'effet- aléa déjà pris en compte dans la conception de l'A13	Aucune mesure	Pas d'effet résiduel
Milieu naturel	Espaces écologiques	Enjeu faible- ZNIEFF de type 2 à 1 km du site	Pas d'effet- travaux limités aux emprises routières du DPAC	Aucune mesure	Pas d'effet résiduel
	Habitats, faune et flore	Enjeu modéré à faible	Effet faible - Espèces mobiles et habitats similaires à proximité	Travaux préparatoires du sol impactant des zones arbustives et arborées réalisés entre début septembre et mi-novembre Travaux préparatoires du sol impactant des zones prairiales réalisés entre début septembre et fin janvier Précautions lors du débroussaillage vis-à-vis des espèces exotiques envahissantes.	Négligeable
	Aménagements paysagers et écologiques des secteurs désimperméabilisés	Thématique non présente dans l'état initial	**Surface imperméabilisée redonnée à la nature** **Aménagements paysagers intégrant des aménagements écologiques** **Choix des associations végétales adaptées au contexte local et au sol reconstituées**		
	Eclairage des gares de péages	Thématique non présente dans l'état initial	**Suppression de l'éclairage des zones de gares de péage**		

Thématique	Sous-thématique	Niveau d'enjeu	Niveau d'effet brut	Mesures	Niveau d'effet résiduel
	Invasives	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Continuités écologiques	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Zones humides	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
Milieu humain	Risques technologiques liés aux ICPE, aux sites SEVESO et aux transports de matières dangereuses	Enjeu faible - Transport de matières dangereuses sur l'A13	Pas d'effet	Aucune mesure	Pas d'effet résiduel
	Sites et sols pollués	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Ambiance sonore	Enjeu faible- Ambiance sonore modérée	Effet non significatif (exploitation)	Aucune mesure	Pas d'effet résiduel
	Qualité de l'air	Enjeu faible - Les premières habitations sont situées à environ 100 m	Effet faible	Mise à l'arrêt des moteurs des engins de manutention en dehors de leur utilisation. Mise à l'arrêt des moteurs des véhicules poids-lourds lors des opérations de chargement et de déchargement, Sensibilisations réalisées auprès des opérateurs afin de surveiller l'état des matériels utilisés, de prévenir les marches inutiles de certains éclairages et matériels. Bâchage systématique des camions contenant les matériaux d'excavations afin d'éviter les envols de poussières.	Négligeable
	Emissions de polluants	Thématique non présente dans l'état initial	**Réduction globale des émissions en polluants**		
	Ondes électromagnétiques	Thématique non présente dans l'état initial	**Réduction de l'exposition aux ondes électromagnétiques**		
	Infrastructures/déplacements	Pas de niveau d'enjeu associé - Thématique descriptive	Non concerné	Non concerné	Non concerné
Paysage et patrimoine	Paysage	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Patrimoine culturel - Monument historique, site inscrit et classé, ZPPAUP (AMVAP), Secteur sauvegardé	Enjeu fort- Périmètre de protection monument historique	Effet faible - Contexte déjà marqué par l'A13	Prise en compte des prescriptions de l'ABF pour insertion paysagère des travaux	Négligeable
	Patrimoine archéologique	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné

4.8 Diffuseur de Bourneville annexe

4.8.1 Présentation du site

Le diffuseur de Bourneville Annexe est situé au PR145 de l'autoroute A13 (Paris-Caen) à la sortie n° 26.

Il est localisé sur les communes de Bourneville-Sainte-Croix et d'Etreville dans l'Eure (27).

Le diffuseur de Bourneville Annexe ne concerne que les itinéraires vers ou depuis Paris et fonctionne en système de péage ouvert.

Les mouvements de et vers Caen sont libres de péage.

Les aménagements récents du diffuseur ont consisté à créer deux carrefours giratoires sur la RD89, compléter le diffuseur avec les deux bretelles tournées vers Caen et réaménager les bretelles existantes tournées vers Paris suivant la nouvelle configuration globale du diffuseur complet.

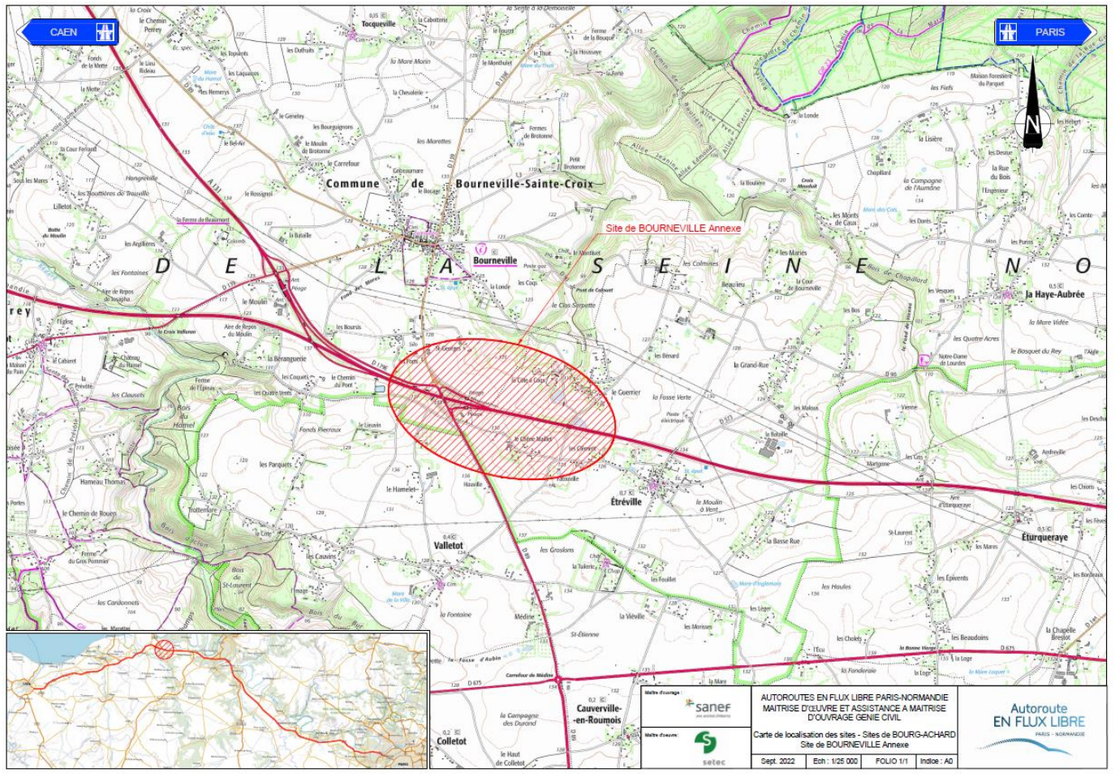


Figure 107 : Localisation du diffuseur de Bourneville Annexe, source : setec international

4.8.1.1 Rappel des travaux prévus sur le site

Les différents travaux prévus sur le diffuseur de Bourneville Annexe sont les suivants :

→ Mise en place d'un portique flux libre, y compris locaux techniques et ZAT pour accès

→ Démolition des péages

→ Remplacement les balises souples du TPC de la bretelle par un séparateur en béton

→ Renaturation d'une partie des surfaces de chaussées déconstruites

→ Préservation au maximum des travaux réalisés en 2019

Zones hachurées = zones déconstruites et en partie désimperméabilisées

Figure 108 : Aménagements prévus pour le diffuseur de Bourneville annexe

4.8.2 Etat initial

4.8.2.1 Milieu physique

i Géologie

Les formations géologiques présentes au droit du diffuseur sont des limons des plateaux.

D'une manière générale, le contexte géotechnique n'apparaît pas contraignant au niveau de la zone d'étude étant donné qu'elle est essentiellement localisée sur des plateformes existantes.

➔ Pas d'enjeu relatif à la géologie

ii Eaux superficielles

ii.1 Cours d'eau

Il n'y a pas de cours d'eau à moins de 50 m du site. Plusieurs bassins en eau sont présents autour de la zone d'étude.

➔ Pas d'enjeu relatif aux eaux superficielles

ii.2 Gestion des eaux pluviales

ii.2.1 Identification des impluviums routiers

La figure suivante présente le fonctionnement hydraulique et les impluviums du diffuseur de Bourneville Annexe.

La zone d'étude se compose de deux impluviums différents :

→ Impluvium 1 : L'impluvium 1 regroupe l'ensemble de la bretelle de sortie depuis Paris en sens 1 (cf figure ci-après), la bretelle d'entrée vers Caen en sens 1 ainsi qu'une partie de la section courante. Au niveau de la gare de péage, les eaux sont collectées par des avaloirs reliés à un réseau enterré rejoignant la section courante.

L'ensemble des eaux est acheminé vers le bassin BR 144.0 qui dispose d'un volume utile de 4 160 m 3.

→ Impluvium 2 : L'impluvium 2 regroupe l'ensemble de la bretelle d'entrée vers Pais en sens 2, la bretelle de sortie depuis Caen en sens 2 ainsi qu'une partie de la section courante. Au niveau de la gare de péage, les eaux sont collectées par des avaloirs reliés à un réseau enterré rejoignant la section courante.

L'ensemble des eaux est acheminé vers le bassin BR 144.4 qui dispose d'un volume utile de 2 050 m3

L'ensemble du site dispose d'un réseau de drainage dont l'exutoire est l'ouvrage de traversée au PR 144+440 de l'autoroute A13.

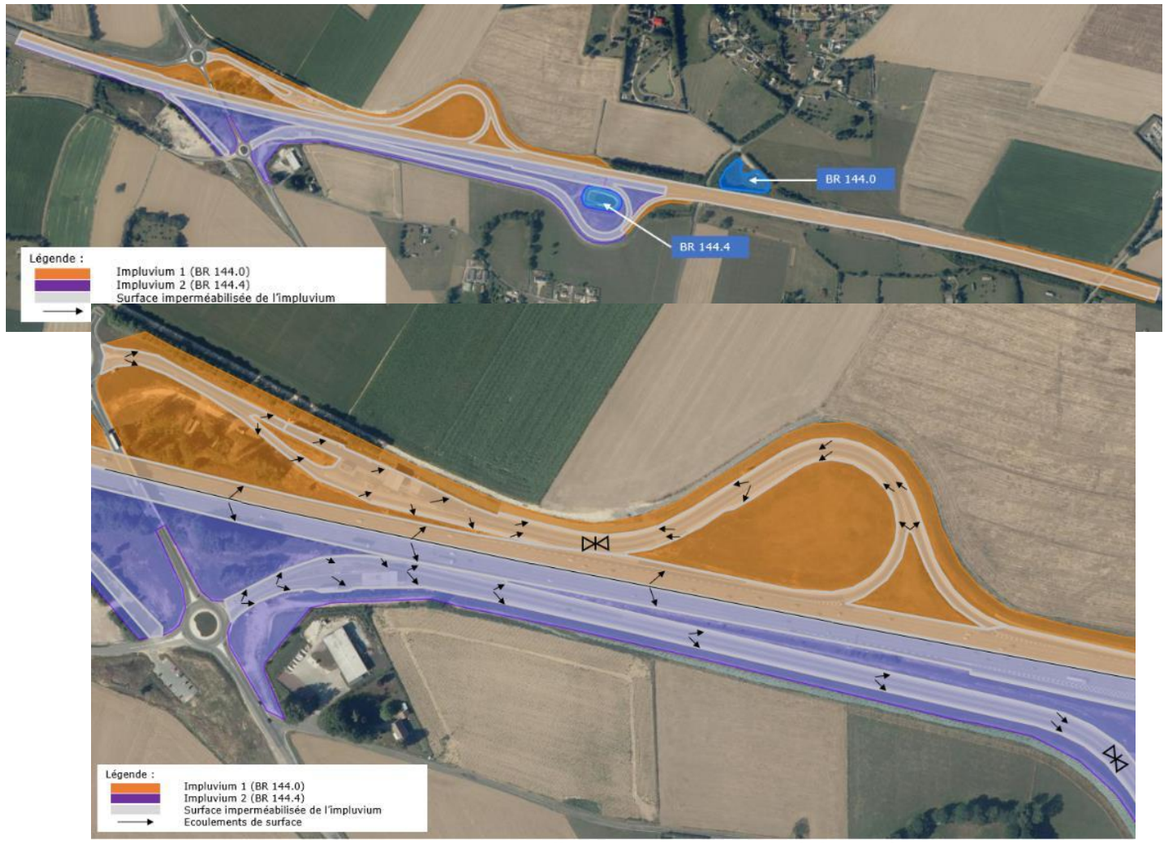


Figure 109 : Impluvium au droit du diffuseur de Bourneville annexe (Géoportail)

➔ Pas d'enjeu associé -thématique descriptive

iii Eaux souterraines

iii.1 Préservation de la qualité des eaux souterraines

La masse d'eaux souterraines de la Craie Lieuvin-Ouche – Bassin versant de la Risle (FRHG212) englobe la zone d'étude du Diffuseur de Bourneville Annexe.

Les états actuels et les objectifs de la masse d'eau souterraine FRHG212 sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 106 : Etats actuels et objectifs de la masse d'eau souterraine FRHG212, source : SIGES Normandie

Etat quantitatif actuel	**BON**	**Objectif état quantitatif**	**Bon Etat 2015**
Etat chimique actuel	**MEDIOCRE**	**Objectif état chimique**	**Bon Etat 2027 (Pesticides)**

Le bon état chimique est à atteindre pour 2027.

iii.2 Préservation de la quantité des eaux souterraines

L'aménagement se situe dans la ZRE de l'Albien. La nappe est en bon état quantitatif.

Le fait que le site soit en ZRE implique des contraintes strictes concernant les prélèvements dans la nappe.

iii.3 Usages des eaux souterraines

Il n'y a pas de captage AEP à proximité du site ni de captages industriels, agricoles ou géothermiques.

iii.4 Risque de remontée de nappe

La nappe se situe à environ 68 m de profondeur par rapport au terrain naturel (TN) à proximité du site.

Le site de Bourneville principale n'est pas localisé dans des zones sensibles aux remontées de nappe.

➔ Enjeu modéré pour les eaux souterraines

iv Risques naturels

iv.1 Inondations

Le site ne présente pas de risques inondation.

➔ Pas d'enjeu relatif aux inondations

iv.2 Mouvements de terrain

Le site ne présente pas de risques liés aux mouvements de terrain.

➔ Pas d'enjeu relatif aux mouvements de terrain

iv.3 Cavités souterraines

Une cavité souterraine se situe dans la zone d'étude et la carrière est à moins de 20 m de la zone d'étude. Les cavités les plus proches sont localisées sur la carte ci-dessous :

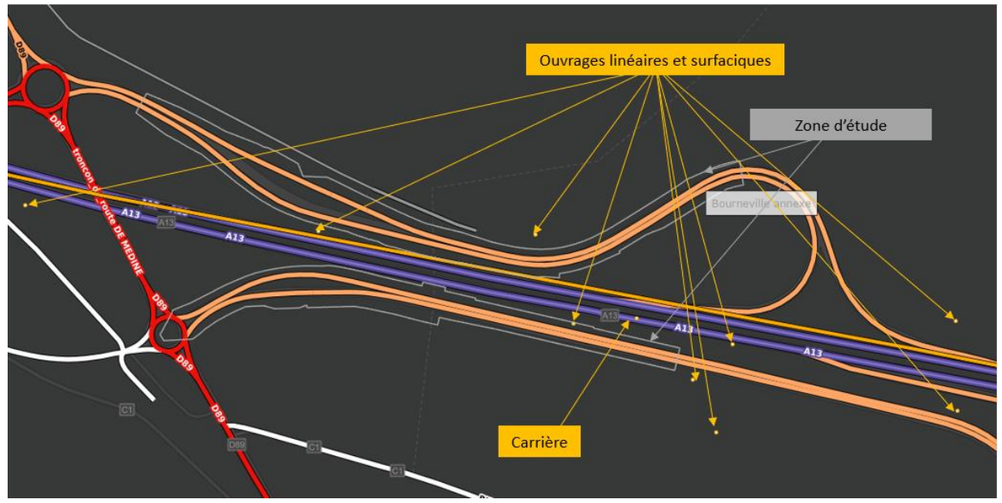


Figure 110 : Localisation des cavités souterraines les plus proches de la zone d'étude, source : Géoportail, brgm, setec international

➔ Enjeu fort relatif aux cavités souterraines

iv.4 Séismes

Le risque sismique est identifié de niveau 1 (très faible) sur 5 pour le site.

➔ Pas d'enjeu relatif au risque sismique

iv.5 Retrait-gonflements des sols argileux

Le niveau d'exposition au retrait-gonflements des sols argileux est de niveau très faible pour le site.

➔ Pas d'enjeu relatif au retrait-gonflements des sols argileux

4.8.2.2 Milieu naturel

i Espaces réglementés

Les espaces réglementés à proximité sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 107 : Espaces réglementés à moins de 5 km du site, source : INPN

Type d'espace	Nom de l'espace	Distance entre les aménagements et l'espace réglementé (échelle de 5 km autour du site)
Parc naturel régional	PARC NATUREL REGIONAL DES BOUCLES DE LA SEINE NORMANDE	Aménagements dans le Parc Naturel régional des Boucles de la Seine Normande
ZNIEFF 2	LA VALLÉE DE LA RISLE DE BRIONNE À PONT AUDEMER, LA FORÊT DE MONFORT	1,2 km
ZNIEFF 2	LA FORÊT DE BROTONNE	2,5 km

➔ Enjeu faible relatif aux espaces réglementés

ii Habitat, flore et faune

Le pré-diagnostic de Biotope met en évidence les éléments suivants au niveau du site :

→ 3 types de milieux sont présents sur la zone d'étude :

- Boisements, bosquets, haies arborées, parcs et jardins – enjeu moyen
- Parcs et jardins – enjeu moyen
- Milieux anthropisés – enjeu nul à faible

→ Enjeux écologiques potentiels moyens pour le groupe des oiseaux (notamment au niveau des fourrés arbustifs et des bandes arborées).

→ Présence avérée et potentielle d'espèces protégées et/ou d'intérêt communautaire pour les groupes biologiques des reptiles, des oiseaux et des mammifères.

Les niveaux d''enjeu par groupe biologique sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 108 : Niveau d'enjeu selon les groupes biologiques, source : Biotope, 2022

Groupe biologique	Éléments biologiques remarquables	Enjeu écologique potentiel
Insectes	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : pas d'espèce remarquable d'après la bibliographie et les milieux observés	**Faible**
Amphibiens	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : pas d'habitat de reproduction situé sur ou à proximité de l'aire d'étude.	**Faible**
Reptiles	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : habitats anthropisés peu favorables au Lézard des murailles mais présence non exclue, habitats favorables à l'Orvet fragile	**Faible**
Oiseaux	Éléments avérés : 2 espèces protégées (Moineau domestique et Troglodyte mignon). Présence de nids d'oiseaux au niveau des auvents des péages (péage nord et péage sud) Éléments potentiels : espèces remarquables des milieux ouverts, semi-ouvert, arborés et arbustifs.	**Moyen**
Mammifères (incluant les chiroptères)	Éléments avérés : 1 espèce patrimoniale a été observée sur le site, **le Lapin de Garenne et est protégé à échelle nationale** Éléments potentiels : Hérisson d'Europe (INPN donnée la plus récente en 2015). Transit et alimentation des chiroptères (absence de gîte au niveau des auvents des péages).	**Faible**

Le pré-diagnostic écologique conclut qu'il n'est pas nécessaire de réaliser d'études complémentaires écologiques, au regard du niveau des enjeux écologiques potentiels et de la nature artificialisée du site.

Aucune investigation supplémentaire n'a été préconisée par le bureau écologiste sur le site.

iii Invasives

Aucune espèce végétale exotique envahissante n'a été observée lors du pré diagnostic.

➔ Pas d'enjeu relatif aux invasives

iv Continuités écologiques

Aucune fonctionnalité particulière pressentie en lien avec la trame verte et bleue locale ou régionale selon le pré-diagnostic Biotope.

➔ Pas d'enjeu relatif aux continuités écologiques

v Zones humides

Les données bibliographiques (inventaires zones humides) analysées et le pré-diagnostic de terrain de Biotope, notamment le caractère artificialisé du site, permettent d'écarter la présence de zones humides sur le site.

Le pré-diagnostic écologique conclut qu'il n'est pas nécessaire de réaliser d'étude de délimitation des zones humides, au regard du niveau des enjeux écologiques potentiels et de la nature artificialisée du site.

➔ Pas d'enjeu relatif aux zones humides

4.8.2.3 Milieu humain

i Risques technologiques

A moins de 50 m du site d'intervention, aucune ICPE et sites SEVESO ne sont présents.

Le site n'est pas dans le zonage des Plans de Prévention des Risques.

➔ Pas d'enjeu relatif au transport de matières dangereuses

ii Sites et sols pollués

A moins de 500 m du site d'intervention, aucun BASIAS et BASOL n'est identifié. Il n'y a en conséquence pas de source de pollution.

➔ Pas d'enjeu relatif aux sites et sols pollués

iii Ambiance sonore

L'ambiance sonore au niveau du site a été déterminée à partir de la réalisation de points de mesures in-situ.

Période d'intervention

Les mesures ont été effectuées du mercredi 22 juin 2022 au vendredi 24 juin 2022.

Localisation des points de mesures

Les points de mesure réalisés sont repérés sur la figure ci-après :

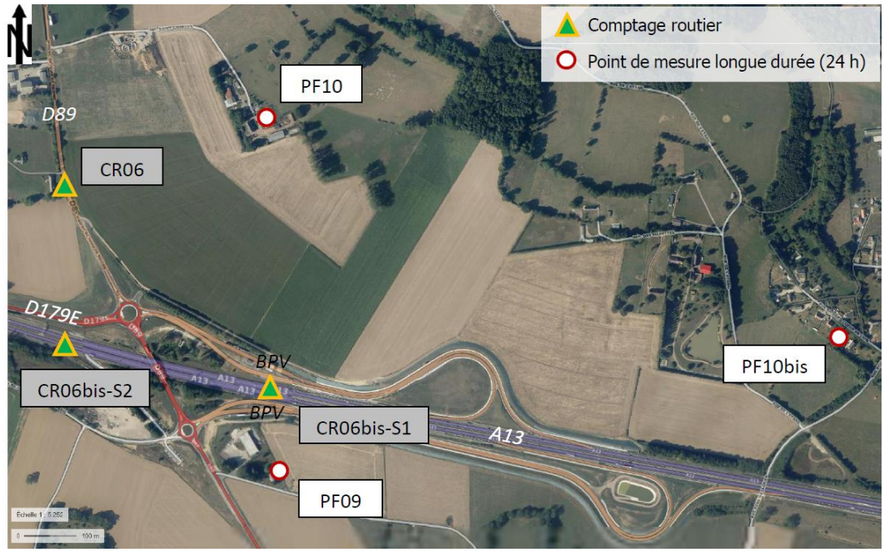


Figure 111 : Localisation du point de mesure bruit, source : Orfea 2022

Tableau 109 : Caractéristiques des points de mesure bruit

Point	Adresse	Propriétaire	Façade	Date et heure
PF09	1663, route de Médine 27500 BOURNEVILLE	Monsieur V.	Nord-Est	Du 23/06/2022 à 0h00 au 24/06/2022 à 0h00
PF10	Impasse Saint-Georges 27500 BOURNEVILLE	Madame H.	Sud-Est	Du 23/06/2022 à 0h00 au 24/06/2022 à 0h00
PF10bis	621, rue Pierre de Jarriey 27350 ÉTRÉVILLE	Madame D.	Nord-Ouest	Du 23/06/2022 à 0h00 au 24/06/2022 à 0h00

Résultats

Les résultats des mesures ainsi que le recalage de ces résultats sur le TMJA de 2019 sont donnés en niveau global L_{Aeq} et sont exprimés en dB(A). Tous ces niveaux sont arrondis à 0,5 dB près.

Tableau 110 : Résultats des mesures, source : Orfea, 2022

LAeq dB(A)	MESURE BRUTE		MESURE RECALÉE	
	6h00-22h00	22h00-6h00	6h00-22h00	22h00-6h00
PF09	48,0	47,5	47,5	47,5
PF10	50,5	47,5	50,5	47,5
PF10bis	53,5	46,5	53,5	46,0

La mesure a été recalée pour tenir compte des trafics moyens journaliers annuels et de la vitesse pratiquée en particulier sur l'A13 (variable selon le point de mesure, en fonction de son positionnement par rapport à la BPV).

Ces niveaux sonores témoignent d'une zone d'ambiance sonore modérée telle que définie dans l'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières.

Les sources de bruit en présence dans le secteur étudié sont les suivantes :

→ A13 (source prédominante sur tous les points de mesure) ;

→ A131 ;

→ RD89 ;

→ RD179E.

➔ Enjeu faible relatif à l'ambiance sonore

iv Qualité de l'air

La zone d'étude s'inscrit dans un contexte marqué par les infrastructures de transport.

La comparaison des concentrations des principaux polluants routiers relevées au niveau de la commune du site en 2021 avec les normes françaises (valeur limite) est présentée ci-dessous :

Tableau 112 : Etat de la qualité de l'air en 2021 pour le site de Bourneville annexe (source : ATMO Normandie, Bilan 2021)

Polluants	Concentration moyenne annuelle (µg/m²) en 2021	Valeur limite règlementaire (µg/m²)
NO2	0-10	25
PM10	0-15	40
PM2.5	5-10	25
O3	40-50 (avec 11 jours de dépassement)	120 en moyenne sur 8h à ne pas dépasser plus de 25 jours par an en moyenne sur 3 ans

Tableau 111 : Résultats des mesures, source : Orfea, 2022

Les valeurs limites sont respectées pour l'ensemble des polluants sans dépassements conséquents identifiés et sans population concernée par un dépassement des valeurs règlementaires.

Les habitations ou les établissements sensibles les plus proches sont situées à environ 120 m de la zone d'étude.

➔ Enjeu faible relatif à la qualité de l'air

v Infrastructures/Déplacements

Le site est localisé dans à proximité d'infrastructures existantes comme illustré ci-dessous.

Figure 112 : Localisation du site de Bourneville Annexe, source : Géoportail

➔ Pas de niveau d'enjeu associé

4.8.2.4 Paysage et patrimoine

i Paysage

La zone d'aménagement se trouve dans un milieu rural dans lequel s'inscrit déjà l'A13 et des départementales. Il n'y a pas d'éléments remarquables dans le paysage avoisinant.

➔ Pas d'enjeu relatif au paysage

ii Patrimoine culturel

La zone d'étude n'est pas localisée dans un site inscrit ou classé, dans un périmètre de protection ou des abords d'un monument historique ou dans un Site Patrimoniale Remarquable.

➔ **Pas d'enjeu relatif au patrimoine culturel**

iii Patrimoine archéologique

Au niveau de la zone d'étude, il n'y a pas de Zones de Présomption de Prescription ni d'éléments archéologiques remarquables.

➔ **Pas d'enjeu relatif au patrimoine archéologique**

4.8.2.5 Synthèse des enjeux du site

Le tableau ci-dessous regroupe les enjeux relevés pour le site.

La légende est pour rappel la suivante :

Enjeux
Pas d'enjeu
Faible
Modéré
Fort

Tableau 113 : Récapitulatif des enjeux pour le site de Bourneville Annexe

Thématique		Niveau d'enjeu
Milieu physique	Géologie	Pas de niveau d'enjeu associé - Thématique prise en compte dans la conception
	Eaux superficielles	Pas d'enjeu
	Eaux souterraines	Enjeu modéré- Nappe classée en ZRE en équilibre quantitatif
	Risques naturels –inondations	Pas d'enjeu
	Risques naturels – risque mouvement de terrain	Pas d'enjeu
	Risques naturels – risque d'effondrement de cavités souterraines	Enjeu fort – cavité à proximité (carrière à moins de 25 m)
	Risques naturels – risque sismique	Pas d'enjeu
	Risques naturels – retrait gonflement des argiles, niveau d'aléa	Pas d'enjeu
Milieu naturel	Espaces réglementés	Enjeu faible – ZNIEFF 2 à moins de 5 km
	Habitats, faune et flore	Enjeu modéré à faible selon Biotope
	Invasives	Pas d'enjeu
	Continuités écologiques	Pas d'enjeu
	Zones humides	Pas d'enjeu
Milieu humain	Risques technologiques liés aux ICPE, aux sites SEVESO et aux transports de matières dangereuses	Pas d'enjeu
	Sites et sols pollués	Pas d'enjeu
	Ambiance sonore	Enjeu faible – Ambiance sonore modéré
	Qualité de l'air	Enjeu faible - La première habitation est à un peu plus de 100 m.
	Infrastructures/déplacements	Pas de niveau d'enjeu associé – Thématique descriptive
Paysage et patrimoine	Paysage	Pas d'enjeu
	Patrimoine culturel - Monument historique, site inscrit et classé, ZPPAUP (AMVAP), Secteur sauvegardé	Pas d'enjeu
	Patrimoine archéologique	Pas d'enjeu

La carte des enjeux environnementaux est présentée ci-dessous

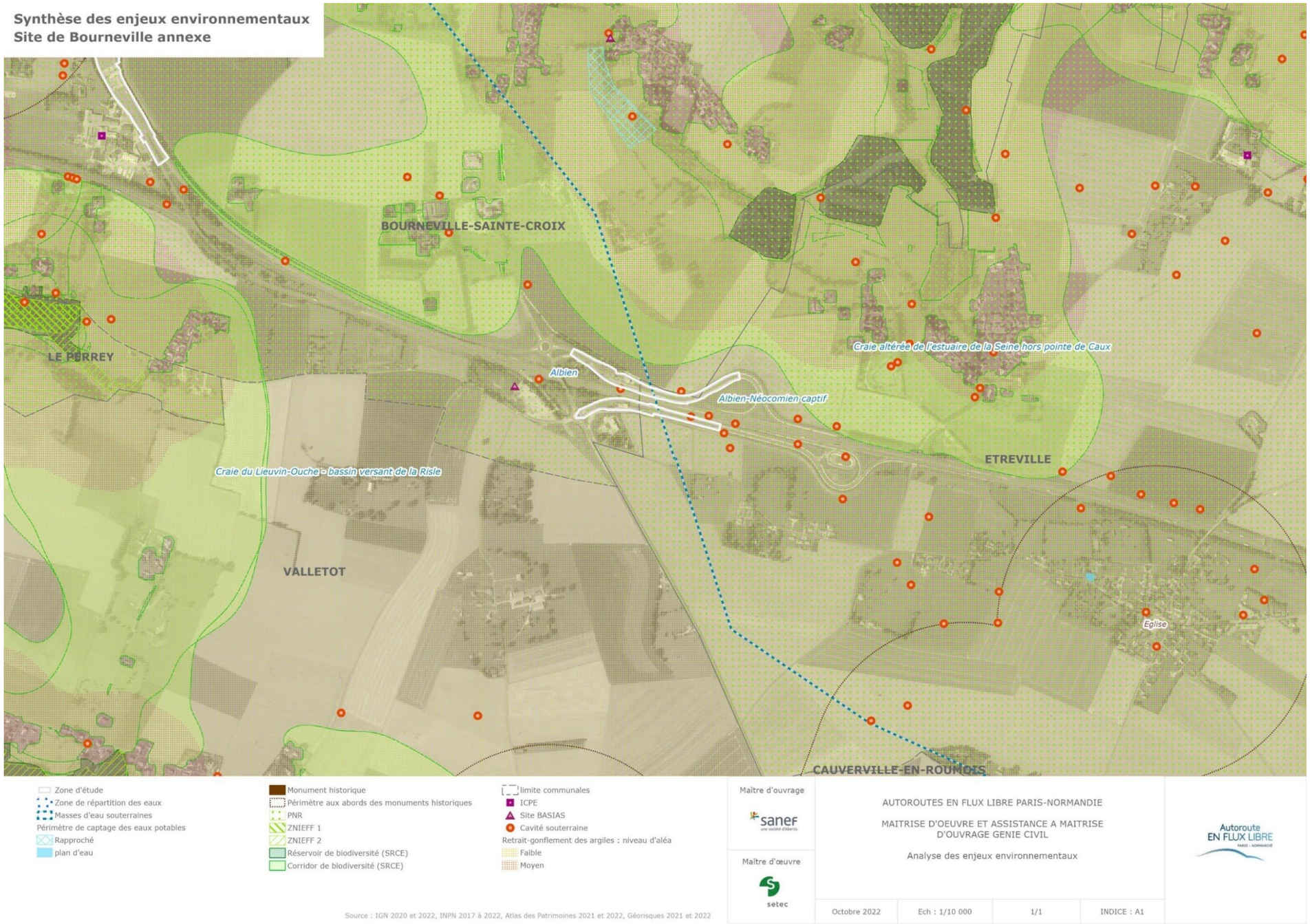


Figure 113 : Carte des enjeux environnementaux – Site de Bourneville Annexe

4.8.3 Effets/Mesures sur l'environnement pour le site de Bourneville Annexe

4.8.3.1 Milieu physique

i ***Eaux souterraines***

i.1 *Phase travaux*

i.1.1 Pollution de de la nappe pendant les travaux

Description de l'effet

L'écoulement accidentel de polluants pendant les travaux peut atteindre la nappe et ainsi la contaminer.

La nappe se situe à plus de 62 m de profondeur sous les aménagements et les fondations seront de l'ordre de 1,20 m pour les portiques. Il n'y a pas d'interaction possible entre la nappe et les travaux.

➔ **Pas d'effet relatif au risque de pollution de la nappe**

Description des mesures préventives

Les mesures à mettre en place sont les suivantes :

→ Mise en œuvre par l'entreprise d'un PAE, démarche de management environnementale permettant de prévenir les effets sur l'environnement. Cette démarche fera l'objet de contrôles interne, externe et extérieur à l'entreprise.

→ Mise en place de procédures de prévention et de politique de gestion des pollutions accidentelles

- Présence de kits anti-pollution
- Proposition de mesures curatives, en cas de pollution :
- Enlèvement immédiat des terres souillées

→ Mise en place du système d'assainissement provisoire avant le terrassement via des fossés de ceinture en amont pour raccord fossé existant ou bien non-destruction du fossé existant si permet l'évacuation des eaux du chantier avec mise en place d'un dispositif de filtration avant les bassins de rétention pour éviter les embourbements des systèmes d'assainissement

i.1.2 Diminution quantitative du volume des nappes

Description de l'effet

Les travaux peuvent nécessiter de pomper de l'eau dans les nappes.

Les travaux ne nécessiteront pas de puiser dans la nappe d'autant plus que le site se situe en ZRE avec des restrictions (voire interdiction) concernant les pompages dans la nappe.

➔ **Pas d'effet relatif aux prélèvements dans la nappe**

i.2 *Phase exploitation*

i.2.1 Diminution quantitative du volume des nappes

Description de l'effet

L'exploitation du site après aménagement ne nécessite pas de prélèvements dans la nappe.

➔ **Pas d'effet relatif aux prélèvements dans la nappe**

i.2.2 Imperméabilisation/désimperméabilisation de surface

Description de l'effet brut

La surface désimperméabilisée du fait des aménagements est de l'ordre de 0,1 ha.

La surface active (surface totale des impluviums routiers concernés avec prise en compte du coefficient de ruissellement) diminue de l'ordre de 0,2%. La surface active diminuant suite à la réalisation du projet, une partie de l'eau ruisselant initialement sur la chaussée sera infiltrée dans le sol du fait de la désimperméabilisation.

Les eaux ruisselant sur les zones renaturées seront, dans la mesure du possible, gérées directement sur place par infiltration naturelle. Dans le cas où l'infiltration ne serait pas possible ou insuffisante ou, dans le cas d'évènements pluvieux importants, les eaux non infiltrées seront renvoyées vers le réseau hydraulique de l'autoroute comme à l'existant, celui-ci étant suffisamment dimensionné pour recueillir ces eaux.

➔ **Effet brut négligeable relatif à la désimperméabilisation du site**

Description des aménagements de rétablissement de la continuité hydraulique

Les aménagements de rétablissement de la continuité hydraulique lors des travaux préparatoires sont les suivants :

→ Portique et ZAT sur la bretelle de sortie depuis Paris – sens 1 :

Côté ZAT, le pied de portique est en interface avec un réseau enterré. Celui-ci sera dévoyé. Le regard avaloir existant en bord de chaussée sera déplacé en bord de ZAT. Des bourrelets seront prévus le long de la ZAT pour guider les eaux jusqu'à l'avaloir nouveau.

Le pied de portique en face est également en interface avec un réseau enterré qui sera dévoyé. Les regards avaloirs impactés seront rétablis pour ne pas modifier le fonctionnement hydraulique actuel.

→ Portique et ZAT sur la bretelle d'entrée vers Paris – sens 2 :

La ZAT est implantée sur un regard avaloir existant. Un regard sera ajouté en bord de ZAT pour connecter une buse enterrée à la traversée existante Ø300. Un aménagement spécifique sera prévu en fin de ZAT afin de guider les eaux piégées à cet endroit vers la cunette existante. Un caniveau cunette sera prévu en bord de ZAT pour guider les eaux jusqu'au point de collecte.

La GBA devra être équipée de passages d'eau réguliers.

Le pied de portique situé sur la section courante est en interface avec un réseau enterré qui sera dévoyé. Le CAF Ø400 existant le long de la bretelle sera repris à l'identique et raccordé à son exutoire initial.

Pendant les travaux généraux, la suppression de la gare de péage occasionne une modification du réseau hydraulique existant.

→ Sur l'impluvium 1, les réseaux enterrés existants seront partiellement conservés. Dans certains cas, un nouveau réseau hydraulique sera créé en bord de chaussée de projeté et permettra la collecte des eaux de la chaussée nouvelle. Il sera raccordé aux ouvrages existants

→ Sur l'impluvium 2, un nouveau réseau hydraulique sera créé en bord de chaussée de projeté et permettra la collecte des eaux de la chaussée nouvelle. Il sera raccordé aux deux ouvrages de

traversée existant sous la bretelle rejoignant le réseau hydraulique de la section courante.

ii Risques naturels

ii.1 Effondrement du fait de cavités souterraines

Description de l'effet

Les travaux peuvent nécessiter de creuser et ainsi de fragiliser sa structure particulièrement en présence de cavités souterraines.

Les fondations sont de l'ordre de 1,20 m pour les portiques. Elles sont à proximité des cavités. Les travaux ne sont pas de nature à causer un danger d'effondrement. Les aménagements des portiques et les travaux sont localisés à l'Ouest de la zone d'étude et n'entrent pas en interaction avec des cavités au niveau de cette zone travaux.

Pas d'effet brut relatif aux cavités souterraines

4.8.3.2 Milieu naturel

i Espaces réglementés

i.1.1 Interaction avec un zonage de protection

Description de l'effet

En phase travaux et en phase exploitation, un projet peut remettre en question le statut des espaces réglementés.

Les aménagements sont à maximum 1,2 km de zonages ZNIEFF 2. Aucun corridor n'a été relevé par Biotope dans la zone à aménager. Les travaux ne sont pas de nature à remettre en question le statut de la ZNIEFF (habitats et faune, flore en présence) du fait de leur proximité directe avec la route actuelle et aussi à leur caractère ponctuel.

Les aménagements sont dans le Parc Naturel Régional des Boucles de la Seine normande. Cela n'entraine pas de contraintes réglementaires supplémentaires. La route est actuellement déjà dans l'emprise du Parc.

➔ **Pas d'effet brut relatif aux zonages de protection**

ii Habitat, faune et flore

ii.1 Phase travaux

ii.1.1 Destruction des habitats et des espèces

Description de l'effet

Les travaux peuvent engendrer la destruction directe d'habitats (effets d'emprises) et d'individus ainsi que la favorisation de la propagation d'espèces protégées.

Les effets du projet sur les éléments biologiques inventoriés sont les suivants :

Tableau 114 : Eléments biologiques remarquables, source : Biotope, 2022

	Éléments biologiques remarquables	Effet du projet
Habitats naturels et flore	Boisements, bosquets, haies arborées, parcs et jardins – enjeu moyen Prairies, bandes herbacées et bermes routières – enjeu moyen Milieux anthropisés – enjeu nul	Pas d'effet d'implantation des ZAT et portiques car implantation dans Prairies, friches herbacées et bermes routières à enjeu faible sur des surfaces réduites (environ 350 m²) avec des habitats similaires à proximité
Insectes	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : pas d'espèce remarquable d'après la bibliographie et les milieux observés	Pas d'effets sur espèces remarquables
Amphibiens	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : pas d'habitat de reproduction situé sur ou à proximité de l'aire d'étude.	Pas d'effets sur espèces remarquables
Reptiles	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : habitats anthropisés peu favorables au Lézard des murailles mais présence non exclue, habitats favorables à l'Orvet fragile	Pas d'effets sur espèces remarquables
Oiseaux	Éléments avérés : 2 espèces protégées (Moineau domestique et Troglodyte mignon). Présence de nids d'oiseaux au niveau des auvents des péages (péage nord et péage sud) Éléments potentiels : espèces remarquables des milieux	Effet faible sur les espèces protégées car emprise réduite et espèces mobiles pouvant retrouver le même type d'habitats à proximité

	Éléments biologiques remarquables	Effet du projet
	ouverts, semi-ouvert, arborés et arbustifs.	
Mammifères (incluant les chiroptères)	Éléments avérés : 1 espèce patrimoniale a été observée sur le site, **le Lapin de Garenne et est protégé à échelle nationale** Éléments potentiels : Hérisson d'Europe (INPN donnée la plus récente en 2015). Transit et alimentation des chiroptères (absence de gîte au niveau des auvents des péages).	Pas d'effets sur espèces remarquables

➔ Effet faible relatif à la destruction des habitats et des espèces

Description des mesures

Par suite du pré-diagnostic, les mesures suivantes sont proposées :

→ En raison de la présence d'espèces protégées pour les groupes des reptiles (potentielles) et des oiseaux (avérées), les travaux préparatoires du sol impactant ou susceptibles d'impacter des zones arbustives et arborées seront réalisés entre début septembre et mi-novembre (en dehors des périodes de nidification des oiseaux et des périodes de reproduction et d'hivernage des reptiles).

→ En raison de la présence d'espèces protégées pour les groupes des reptiles (potentielles) et des oiseaux (avérées), les travaux préparatoires du sol impactant ou susceptibles d'impacter des zones prairiales seront réalisés entre début septembre et fin janvier (en dehors des périodes de nidification des oiseaux et des périodes de reproduction des reptiles).

→ La visite d'un ornithologue en période de nidification pour identifier la ou les espèces nicheuses dans les auvents des péages sera réalisée.

Code mesure	Intitulé mesure	Phase concernée
Mesures d'évitement		
Mesure E01	Adaptation de la période de certains travaux sur l'année (de septembre à mi-novembre)	Avant travaux
Mesures de réduction		
Mesure R01	Dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions en phase travaux	Travaux
Mesure R02	Dispositifs de lutte contre les espèces exotiques envahissantes	Travaux
Mesure R03	Création d'habitats d'espèces (nichoirs oiseaux)	Travaux
Mesure R04	Plan lumière adapté	Travaux

Effets résiduels

Les mesures mises en place pour la protection des habitats et des espèces permettent de réduire suffisamment l'effet sur la destruction des habitats et des espèces.

➔ Effet résiduel négligeable relatif à la destruction des espèces et des habitats

ii.2 Phase exploitation

ii.2.1 Renaturation des espaces désimperméabilisés

Rappel général du contexte

L'autoroute est ici en léger déblai. Plusieurs bosquets épars en accompagnement de la voirie animent le paysage du bord de voie. Ces bosquets accompagnent le franchissement de l'autoroute par la RD89.

Les bretelles nord et sud rejoignent l'autoroute à travers le relief. Se dessinent alors des talus de déblais actuellement recouverts d'un paillage synthétique planté de couvre-sols.

Les aménagements paysagers qui seront mis en place pour la renaturation des espaces désimperméabilisés peuvent être considérés comme des mesures d'accompagnement et sont présentés ci-dessous.

Principe :

→ Les surfaces libérées par la démolition des auvents et des bâtiments techniques attenants déterminent trois surfaces en bandes qui se développent le long des bretelles. Deux bandes au nord et une bande au sud sont propices à la mise en œuvre de prairies qui permettent :

→ De constituer des zones de nourrissage pour les populations d'oiseaux et de mammifères présents sur le secteur,

→ De conserver le paysage ouvert du secteur.

Associations végétales

Les associations végétales proposées tiennent compte des critères suivants :

→ Zone géographique et climatique,

→ Recensement végétal local,

→ Etudes en cours sur la flore présente sur le site et les formations présentes sur la périphérie de la zone d'étude,

→ Evolution des espèces au regard des premières observations de leur comportement vis-à-vis du changement climatique.

Les milieux ciblés pour le réinvestissement des emprises

LES PRAIRIES DE FAUCHE

Prairie mésophile : habitat de reproduction et d'alimentation pour la faune. Habitat en gestion extensive pour favoriser son installation naturelle et son développement spontané.

Substrat végétal

Les milieux proposés demandent un substrat riche afin de s'installer rapidement et devenir ainsi autonomes en termes d'entretien dans les délais les plus brefs. Toutefois, en vue de réutiliser des matériaux que l'on pourrait qualifier d'inertes initialement, le choix des milieux à reconstituer prendra en compte le potentiel asséchant des substrats mis en place.

Pour assurer une croissance normale des végétaux, les épaisseurs minimales de terre végétales nécessaires sont les suivantes :

→ Surfaces enherbées : 15 cm

➔ Effet positif relatif à la renaturation des espaces désimperméabilisés

iv.1.1 Réduction de la lumière émise sur le site

Description de l'effet

Le passage en flux libre est à l'origine d'une suppression de l'éclairage sur le site lié à la déconstruction des barrières de péage (source de lumière) et la restructuration de la section courante. Ainsi, le projet réduit les effets du dérangement de la faune par la pollution lumineuse en phase exploitation.

➔ Effet positif relatif à l'éclairage

4.8.3.3 Milieu humain

i Nuisances sonores

i.1 Phase travaux

Description de l'effet brut

Dans le cas des aménagements du site de Heudebouville, des habitations sont à proximité et le site se trouve actuellement en contexte d'infrastructures de transport dense. L'A13 et l'A14 seront toujours empruntées lors de la phase travaux

➔ Effet brut négligeable relatif aux nuisances sonores

Description des mesures

Aucune mesure prévue. Néanmoins, les engins de chantiers respecteront la législation en vigueur relative au bruit.

Effets résiduels

➔ Effet résiduel négligeable relatif aux nuisances sonores

i.2 Phase d'exploitation

Description de l'effet

ÉTAT FUTUR (2046) AVEC PROJET

Les cartographies ci-après présentent les niveaux de bruit diurnes calculés sur récepteur à l'horizon 2046, sans et avec projet.

Les récepteurs ayant fait l'objet de calculs sont les mêmes que ceux de l'état actuel.

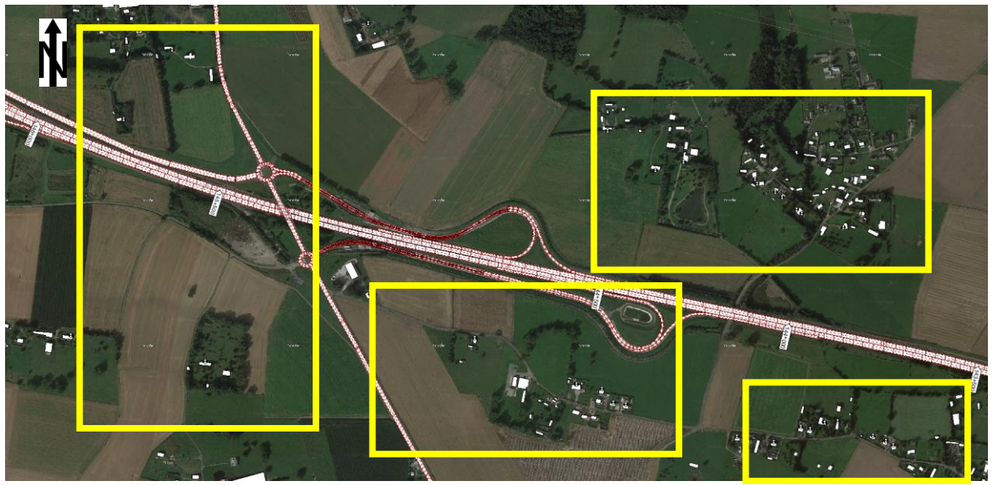


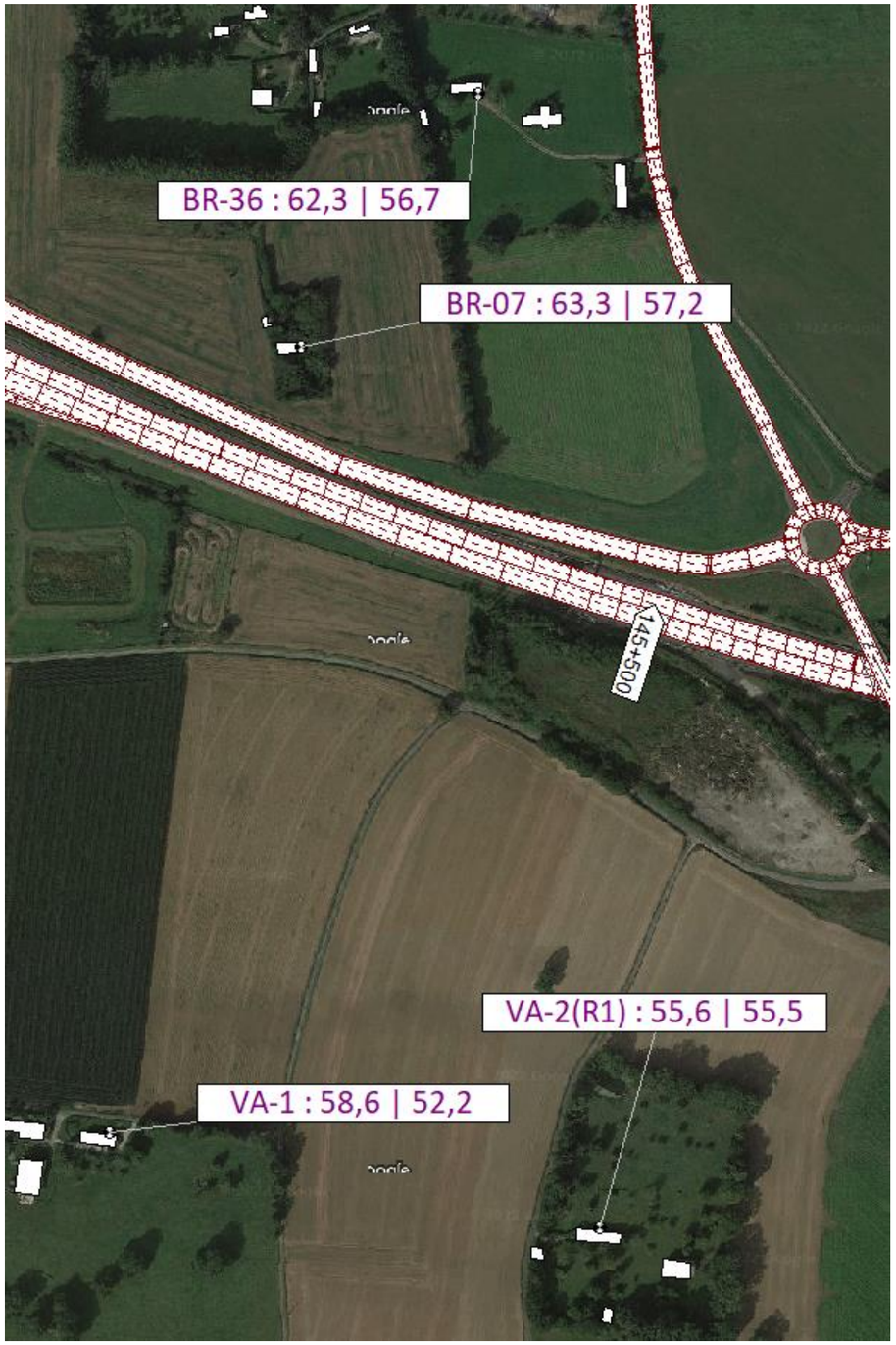
Figure 114 : Localisation des habitations concernées, source Orfea 2022

Les cartes suivantes présentent les résultats des calculs sur récepteur. Elles indiquent les niveaux sonores en période diurne – la période de jour étant dimensionnante acoustiquement – pour les situations futures sans et avec projet (horizon 2046).

Légende des cartes :

BR-11 : 52,9 | 55,7 N° de récepteur (O.B. SAPN) : niveau diurne 2046 sans projet | niveau sonore diurne 2046 avec projet

(*) Le niveau sonore affiché sur l'étiquette correspond au niveau de bruit ayant été calculé sur l'étage (et la façade, le cas échéant) où il est le plus élevé.


BR-36 : 62,3 | 56,7
BR-07 : 63,3 | 57,2
145+500
VA-2(R1) : 55,6 | 55,5
VA-1 : 58,6 | 52,2

ET-076(R1) : 62,5 | 62,5
ET-122 : 62,3 | 62,3
ET-121 : 62,2 | 62,2
ET-074(R1) : 61,4 | 61,4
ET-075(R1) : 61,9 | 61,9
ET-079 : 63,1 | 63,1
ET-090 : 60,4 | 60,3
ET-087(R1) : 61,6 | 61,5
ET-086 : 62,0 | 61,9

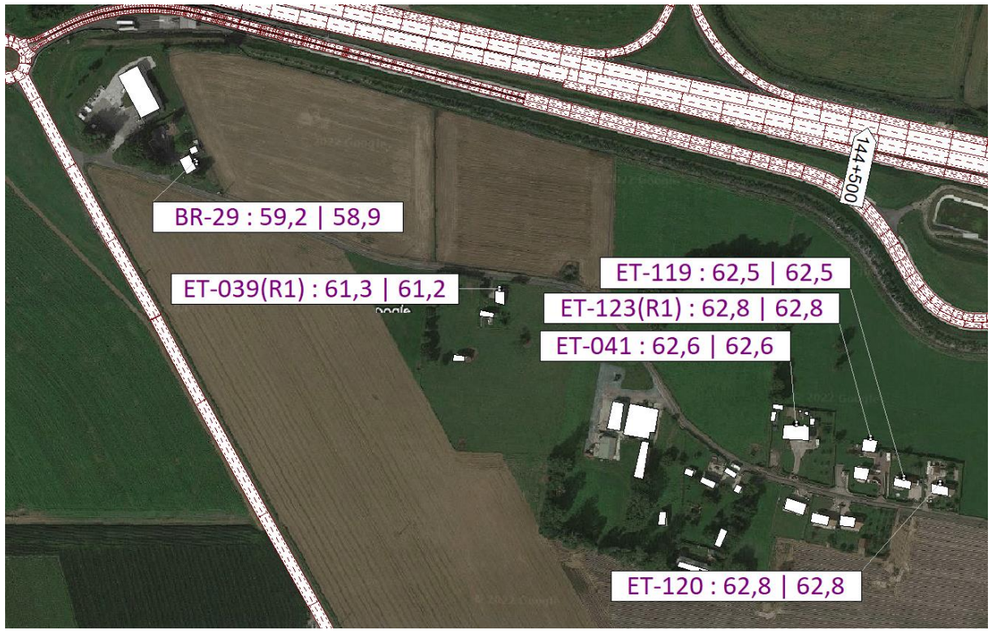

144+500
BR-29 : 59,2 | 58,9
ET-039(R1) : 61,3 | 61,2
ET-119 : 62,5 | 62,5
ET-123(R1) : 62,8 | 62,8
ET-041 : 62,6 | 62,6
ET-120 : 62,8 | 62,8

Figure 115 : Résultats des niveaux de bruit simulés en 2046, source Orfea 2022

Les tableaux ci-après présentent les résultats des niveaux sonores simulés.

Tableau 115 : Résultats des niveaux de bruit par récepteur, source Orfea 2022

Identifiant du bâtiment	Façade	Étage	Niveau sonore calculé à l'état actuel		Niveau sonore calculé en 2046 sans projet		Niveau sonore calculé en 2046 avec projet		Écart 2046 avec projet - sans projet	
			6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
BR-07	Nord-Est	RdC	62,4	56,0	63,3	57,2	63,3	57,2	0,0	0,0
BR-29	Nord-Est	RdC	58,1	51,5	59,2	52,8	58,9	52,5	-0,3	-0,3
BR-36	Sud	RdC	61,4	55,5	62,3	56,7	62,3	56,7	0,0	0,0
ET-039(R0)	Nord	RdC	59,7	53,3	60,8	54,6	60,7	54,5	-0,1	-0,1
ET-039(R1)	Nord	R+1	60,2	53,8	61,3	55,1	61,2	55,0	-0,1	-0,1
ET-041	Nord	RdC	61,5	55,1	62,6	56,4	62,6	56,4	0,0	0,0
ET-046(R0)	Nord	RdC	61,5	55,2	62,7	56,5	62,7	56,5	0,0	0,0
ET-046(R1)	Nord	R+1	61,6	55,2	62,8	56,5	62,8	56,5	0,0	0,0
ET-048	Nord-Est	RdC	62,1	55,8	63,3	57,1	63,3	57,1	0,0	0,0
ET-049(R0)	Nord-Est	RdC	61,6	55,2	62,7	56,5	62,7	56,5	0,0	0,0
ET-049(R1)	Nord-Est	R+1	62,6	56,1	63,8	57,4	63,8	57,4	0,0	0,0
ET-050	Nord-Est	RdC	60,9	54,4	62,1	55,7	62,1	55,7	0,0	0,0
ET-052	Nord-Est	RdC	61,9	55,5	63,1	56,8	63,1	56,8	0,0	0,0
ET-053	Nord	RdC	61,2	54,8	62,3	56,1	62,3	56,1	0,0	0,0
ET-054	Nord-Est	RdC	61,5	55,2	62,7	56,5	62,7	56,5	0,0	0,0
ET-055	Nord	RdC	62,5	56,1	63,6	57,4	63,6	57,4	0,0	0,0
ET-074(R0)	Ouest	RdC	60,3	54,3	61,5	55,6	61,5	55,6	0,0	0,0
ET-074(R1)	Ouest	R+1	60,2	54,1	61,4	55,4	61,4	55,4	0,0	0,0
ET-075(R0)	Sud	RdC	60,3	54,2	61,4	55,5	61,4	55,5	0,0	0,0
ET-075(R1)	Sud	R+1	60,7	54,6	61,9	55,9	61,9	55,9	0,0	0,0
ET-076(R0)	Sud-Est	RdC	60,8	54,7	62,0	56,0	62,0	56,0	0,0	0,0
ET-076(R1)	Sud-Est	R+1	61,3	55,1	62,5	56,4	62,5	56,4	0,0	0,0
ET-079	Ouest	RdC	62,0	55,9	63,1	57,2	63,1	57,2	0,0	0,0
ET-086	Sud	RdC	60,8	54,6	62,0	55,9	61,9	55,9	-0,1	0,0
ET-087(R0)	Sud	RdC	59,7	53,5	60,8	54,8	60,8	54,8	0,0	0,0
ET-087(R1)	Sud	R+1	60,4	54,2	61,6	55,5	61,5	55,5	-0,1	0,0
ET-090	Sud	RdC	59,2	53,3	60,4	54,6	60,3	54,5	-0,1	-0,1
ET-115(R0)	Nord	RdC	61,3	54,9	62,5	56,2	62,5	56,2	0,0	0,0
ET-115(R1)	Nord	R+1	61,4	55,0	62,6	56,3	62,6	56,3	0,0	0,0
ET-116(R0)	Nord	RdC	61,4	55,0	62,6	56,3	62,6	56,3	0,0	0,0
ET-116(R1)	Nord	R+1	61,5	55,0	62,6	56,3	62,6	56,3	0,0	0,0

Identifiant du bâtiment	Façade	Étage	Niveau sonore calculé à l'état actuel		Niveau sonore calculé en 2046 sans projet		Niveau sonore calculé en 2046 avec projet		Écart 2046 avec projet - sans projet	
			6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
ET-119	Nord-Est	RdC	61,3	54,9	62,5	56,2	62,5	56,2	0,0	0,0
ET-120	Nord-Est	RdC	61,6	55,3	62,8	56,6	62,8	56,5	0,0	-0,1
ET-121	Sud-Ouest	RdC	61,0	55,0	62,2	56,3	62,2	56,3	0,0	0,0
ET-122	Sud-Ouest	RdC	61,1	55,1	62,3	56,4	62,3	56,4	0,0	0,0
ET-123(R0)	Nord-Est	RdC	61,9	55,5	63,1	56,8	63,0	56,8	-0,1	0,0
ET-123(R1)	Nord-Est	R+1	61,6	55,2	62,8	56,5	62,8	56,5	0,0	0,0
VA-1	Nord	RdC	57,6	51,0	58,6	52,3	58,6	52,2	0,0	-0,1
VA-2(R0)	Nord	RdC	56,9	50,4	57,8	51,6	57,8	51,6	0,0	0,0
VA-2(R1)	Nord	R+1	54,7	48,1	55,6	49,3	55,5	49,2	-0,1	-0,1

Analyse des resultats de simulation de l'etat futur (2046) avec projet

Par rapport à la situation future au « fil de l'eau », la mise en place du projet ne crée pas une augmentation sensible du niveau de bruit perçu en façade des habitations, avec un accroissement maximum nul. **Au vu des résultats de calcul, la modification engendrée par le projet n'est pas significative d'un point de vue acoustique car aucun bâtiment ne satisfait le critère de + 2 dB(A) avec projet**. De ce fait, aucune protection acoustique n'est à mettre en œuvre sur le secteur étudié, d'après la modélisation.

En sus, la mise en œuvre d'un enrobé drainant neuf (1 an d'âge) a été simulée sur les bretelles d'A13. L'apport acoustique pour les riverains les plus proches de l'autoroute est compris quasi-inexistant, ce qui s'explique par la faible contribution sonore de ces voiries par rapport au trafic nettement plus important circulant sur la section courante. Cette amélioration se réduit au fil du temps, le revêtement routier étant considéré comme n'apportant plus aucun gain acoustique au bout de 10 ans d'exploitation.

Une recherche de nouveaux Points Noirs de Bruit (PNB) éventuels est réalisée et présentée dans la suite.

Recherche d'eventuels PNB futurs

La modélisation acoustique de l'état actuel n'a pas mis en évidence l'existence de bâtiments dépassant les niveaux sonores limites suivants :

→ 70,0 dB(A) de jour ;

→ 65,0 dB(A) de nuit ;

→ 68,0 dB(A) selon l'indicateur Lden.

La modélisation acoustique de l'état futur (20 ans après la mise en service) n'a pas mis en exergue de modification significative du niveau sonore créée par le projet.

Il convient maintenant de vérifier si de nouveaux PNB seraient engendrés par le projet en situation future.

Les récepteurs ayant fait l'objet de calculs sont les mêmes que ceux de l'état actuel.

Les tableaux ci-après présentent les résultats des niveaux sonores simulés.

Tableau 116 : Résultats des niveaux sonores simulés par récepteur, source Orfea 2022

Identifiant du bâtiment	Façade	Étage	Niveau sonore calculé à l'état actuel			Niveau sonore calculé en 2046 PNB (toutes voiries activées)		
			6h-22h	22h-6h	Lden	6h-22h	22h-6h	Lden
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
BR-07	Nord-Est	RdC	62,4	56,0	61,8	63,6	57,3	63,0
BR-29	Nord-Est	RdC	58,1	51,5	57,6	59,0	52,6	58,5
BR-36	Sud	RdC	61,4	55,5	61,0	62,6	56,8	62,2
ET-039(R0)	Nord	RdC	59,7	53,3	59,3	60,8	54,5	60,4
ET-039(R1)	Nord	R+1	60,2	53,8	59,7	61,3	55,0	60,8
ET-041	Nord	RdC	61,5	55,1	61,1	62,6	56,4	62,3
ET-046(R0)	Nord	RdC	61,5	55,2	61,1	62,7	56,5	62,3
ET-046(R1)	Nord	R+1	61,6	55,2	61,1	62,8	56,5	62,3
ET-048	Nord-Est	RdC	62,1	55,8	61,7	63,3	57,1	62,9
ET-049(R0)	Nord-Est	RdC	61,6	55,2	61,1	62,7	56,5	62,3
ET-049(R1)	Nord-Est	R+1	62,6	56,1	62,0	63,8	57,4	63,3
ET-050	Nord-Est	RdC	60,9	54,4	60,4	62,1	55,7	61,6
ET-052	Nord-Est	RdC	61,9	55,5	61,5	63,1	56,8	62,7
ET-053	Nord	RdC	61,2	54,8	60,7	62,3	56,1	61,9
ET-054	Nord-Est	RdC	61,5	55,2	61,1	62,7	56,5	62,3
ET-055	Nord	RdC	62,5	56,1	62,0	63,6	57,4	63,2
ET-074(R0)	Ouest	RdC	60,3	54,3	59,8	61,5	55,6	61,0
ET-074(R1)	Ouest	R+1	60,2	54,1	59,7	61,4	55,4	60,9
ET-075(R0)	Sud	RdC	60,3	54,2	59,8	61,4	55,5	61,0
ET-075(R1)	Sud	R+1	60,7	54,6	60,2	61,9	55,9	61,4
ET-076(R0)	Sud-Est	RdC	60,8	54,7	60,3	62,0	56,0	61,5
ET-076(R1)	Sud-Est	R+1	61,3	55,1	60,7	62,5	56,4	62,0
ET-079	Ouest	RdC	62,0	55,9	61,4	63,1	57,2	62,7
ET-086	Sud	RdC	60,8	54,6	60,2	61,9	55,9	61,4
ET-087(R0)	Sud	RdC	59,7	53,5	59,1	60,8	54,8	60,3
ET-087(R1)	Sud	R+1	60,4	54,2	59,8	61,6	55,5	61,0
ET-090	Sud	RdC	59,2	53,3	58,8	60,4	54,5	60,0
ET-115(R0)	Nord	RdC	61,3	54,9	60,8	62,5	56,2	62,1

ET-115(R1)	Nord	R+1	61,4	55,0	60,9	62,6	56,3	62,1
ET-116(R0)	Nord	RdC	61,4	55,0	61,0	62,6	56,3	62,2
ET-116(R1)	Nord	R+1	61,5	55,0	60,9	62,6	56,3	62,1
ET-119	Nord-Est	RdC	61,3	54,9	60,9	62,5	56,2	62,1
ET-120	Nord-Est	RdC	61,6	55,3	61,2	62,8	56,6	62,4
ET-121	Sud-Ouest	RdC	61,0	55,0	60,5	62,2	56,3	61,7
ET-122	Sud-Ouest	RdC	61,1	55,1	60,7	62,3	56,4	61,9
ET-123(R0)	Nord-Est	RdC	61,9	55,5	61,5	63,1	56,8	62,7
ET-123(R1)	Nord-Est	R+1	61,6	55,2	61,2	62,8	56,5	62,3
VA-1	Nord	RdC	57,6	51,0	57,0	58,8	52,3	58,2
VA-2(R0)	Nord	RdC	56,9	50,4	56,4	58,1	51,7	57,6
VA-2(R1)	Nord	R+1	54,7	48,1	54,1	55,8	49,4	55,3

Par rapport à l'état actuel, aucun nouveau PNB au sens règlementaire n'est créé avec le projet en situation future.

➔ Effet non significatif relatif aux nuisances sonores

ii Qualité de l'air

ii.1 Phase travaux

ii.1.1 Evaluation de la pollution de l'air généré

Description des effets

Les travaux peuvent être à l'origine d'émissions de polluants atmosphériques par les terrassements, les engins utilisés et créer des nuisances pour les riverains les plus proches.

Les effets concernant la qualité de l'air peuvent être les suivants :

→ **Pollution issue des gaz d'échappement des engins** : ce sont principalement des engins diesel mobiles - tels que les engins de terrassement, compacteurs, tombereaux, etc.… ou fixes tels que les compresseurs, les groupes électrogènes, les centrales d'enrobage, etc.…

→ **Pollution liée aux procédés de travail mécaniques** : il s'agit des émissions de poussières et d'aérosols issues de sources ponctuelles ou diffuses sur les chantiers (utilisation de machines et d'appareils, transports sur les pistes, travaux de terrassement, extraction, transformation et transbordement de matériaux, vents tourbillonnants, etc.).

→ **Pollution liée aux procédés de travail thermiques :** il s'agit des procédés de chauffage (pose de revêtement), découpage, enduisage à chaud, soudage, dynamitage, qui dégagent des gaz et des fumées. Les opérations qui sont particulièrement concernées sont les opérations telles que préparation (à chaud) du bitume (revêtements routiers, étanchéités, collages à chaud), ainsi que les travaux de soudage.

→ **Pollution liée aux modifications de circulation induites par le chantier** : il s'agit de la pollution supplémentaire engendrée indirectement par le chantier du fait des phénomènes de congestion (une vitesse de circulation des véhicules entraîne une augmentation de la consommation de carburant et donc des émissions atmosphériques), des reports de trafic sur d'autres voies (déplacement de la pollution vers d'autres voies de circulation existantes).

Les habitations les plus proches se trouvent actuellement en contexte d'infrastructures de transport dense

➔ Effet brut faible relatif à la qualité de l'air

Description des mesures préventives

Les mesures suivantes seront mises en place en phase travaux :

→ La réduction des émissions polluantes à la source **:** Indépendamment des mesures envisageables sur le véhicule lui-même, on peut influencer les émissions polluantes par une modification des conditions de circulation (limitation de vitesse à certaines périodes ou en continu, restrictions pour certains véhicules…). Ces mesures relèvent de la législation des transports.

→ Mise à l'arrêt des moteurs des engins de manutention en dehors de leur utilisation.

→ Mise à l'arrêt des moteurs des véhicules poids-lourds lors des opérations de chargement et de déchargement,

→ Sensibilisations réalisées auprès des opérateurs afin de surveiller l'état des matériels utilisés, de prévenir les marches inutiles de certains éclairages et matériels.

→ Bâchage systématique des camions contenant les matériaux d'excavations afin d'éviter les envols de poussières.

➔ Effet résiduel négligeable relatif à la qualité de l'air

iii Emissions de polluants

iii.1 Phase exploitation

Description de l'effet

Au niveau du diffuseur de Bourneville annexe, les émissions de l'ensemble des polluants diminuent à la suite de la mise en place du passage en flux libre y compris le CO_2 et le NO_2.

Il en est de même pour le CO, dont les émissions diminuent du fait de l'augmentation de la vitesse moyenne (en-dessous de 110 km/h au niveau des bretelles du diffuseur).

Les gains d'émission de polluants à la suite au passage en flux libre au niveau du diffuseur de Bourneville annexe sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 117 : Récapitulatif des gains d'émissions de polluants au niveau du diffuseur de Bourneville Annexe, source : fluidyn, 2022

	Unité	Bourneville Annexe	Interprétation concernant les émissions
CO	Kg/an	+165	Diminution
NOx	Kg/an	+230	Diminution
NMVOC	Kg/an	+19	Diminution
Cr	Kg/an	+0,0024	Diminution

	Unité	Bourneville Annexe	Interprétation concernant les émissions
Ni	Kg/an	+0,0009	Diminution
As	Kg/an	+0,0001	Diminution
SO_2	Kg/an	+6,5	Diminution
CO_2	T/an	+59	Diminution
Benzo-a-Pyrène	Kg/an	+0,0011	Diminution
Benzène	Kg/an	+24	Diminution
Butadiène	Kg/an	+0,26	Diminution
PM 2.5 total	Kg/an	+6,6	Diminution
PM 10 total	Kg/an	+9,2	Diminution

➔ Effet positif relatif aux émissions de polluants à l'exception du CO

v Ondes électromagnétiques

iii.2 Phase exploitation

Description de l'effet

La suppression des barrières de péages et des installations associées entraine une réduction des émissions d'ondes électromagnétiques sur le site. En phase exploitation, le nombre d'appareils émetteurs d'ondes sera réduit par rapport à ceux existant actuellement sur les gares de péages.

De plus, il est à noter que les véhicules ne seront que de passage sous ces portiques au lieu d'être à l'arrêt au niveau des gares de péages et donc l'exposition aux ondes est moindre en comparaison à la situation actuelle.

➔ Effet positif relatif aux émissions d'ondes électromagnétiques

4.8.3.4 Synthèse des effets/mesures du site

Les enjeux sur le site de Bourneville Annexe concernent les eaux souterraines, les cavités naturelles, les espaces réglementés, la faune et la flore par la présence potentielle d'espèces patrimoniales dans un contexte artificialisé, l'ambiance sonore et la qualité de l'air.

Les effets bruts apportés par le projet sont négligeables qui, avec les mesures d'évitement/réduction, conduisent à des effets résiduels négligeables sur l'ensemble du site.

A noter, des effets positifs sur des thématiques à enjeu provenant de :

→ **des surfaces récoltant des eaux polluées**

→ **La renaturation des espaces désimperméabilisés avec la mise en place d'aménagements paysagers apportant une plus-value écologique au site.**

→ **L'amélioration de la qualité de l'air par le gain des émissions de polluants dû à une fluidification du trafic sans arrêt à la gare de péage et une vitesse constante.**

→ **La réduction des expositions aux ondes électro-magnétiques**

→ **La suppression de l'éclairage des gares de péage**

Le tableau ci-dessous regroupe les effets et mesures des aménagements relatifs au site de Bourneville Annexe.

Les légendes sont rappelées ci-dessous :

Enjeux	Effets
	Positif
Non concerné	Pas d'effet
Pas d'enjeu	Négligeable
Faible	Faible
Modéré	Modéré
Fort	Fort

Tableau 118 : Récapitulatif des effets et mesures - Diffuseur de Bourneville Annexe

Thématique	Sous-thématique	Niveau d'enjeu	Niveau d'effet brut	Mesures	Niveau d'effet résiduel
Milieu physique	Géologie	Pas de niveau d'enjeu associé - Thématique prise en compte dans la conception	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Eaux superficielles	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Eaux souterraines	Enjeu modéré- Nappe classée en ZRE en équilibre quantitatif	Pas d'effet – pas de prélèvements dans la nappe	**Mesures préventives** Mise en œuvre par l'entreprise d'un PAE Mise en place de procédures de prévention et de politique de gestion des pollutions accidentelles Mise en place du système d'assainissement provisoire avant le terrassement Interdiction des pompages dans la nappe	Pas d'effet résiduel
	Eaux souterraines – Imperméabilisation / désimperméabilisation	Thématique non présente dans l'état initial	**Réduction de la surface imperméabilisée et des volumes de ruissellement**		
	Risques naturels –inondations	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Risques naturels – risque mouvement de terrain	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Risques naturels – risque d'effondrement de cavités souterraines	Enjeu fort – cavité à proximité (carrière à moins de 25 m)	Pas d'effet – cavités comprises dans les contraintes techniques	Aucune mesure	Pas d'effet résiduel
	Risques naturels – risque sismique	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Risques naturels – retrait gonflement des argiles, niveau d'aléa	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
Milieu naturel	Espaces écologiques	Enjeu faible – ZNIEFF 2 à moins de 5 km	Pas d'effet – site de ZNIEFF éloigné (1,2 km)	Aucune mesure	Pas d'effet résiduel
	Habitats, faune et flore	Enjeu modéré à faible	Effet faible - Espèces mobiles et habitats similaires à proximité	Adaptation de la période de certains travaux sur l'année (de septembre à mi-novembre) Dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions en phase travaux Dispositifs de lutte contre les espèces exotiques envahissantes Création d'habitats d'espèces (nichoirs oiseaux) Plan lumière adapté	Négligeable
	Aménagements paysagers et écologiques des secteurs désimperméabilisés	Thématique non présente dans l'état initial	**Surface imperméabilisée redonnée à la nature** **Aménagements paysagers incluant des aménagements écologiques** **Choix des espèces adaptées au contexte local et au sol reconstituées**		
	Eclairage des gares de péages	Thématique non présente dans l'état initial	**Suppression de l'éclairage des zones de gares de péage**		

Thématique	Sous-thématique	Niveau d'enjeu	Niveau d'effet brut	Mesures	Niveau d'effet résiduel
	Invasives	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Continuités écologiques	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Zones humides	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
Milieu humain	Risques technologiques liés aux ICPE, aux sites SEVESO et aux transports de matières dangereuses	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Sites et sols pollués	Pas de niveau d'enjeu associé	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Ambiance sonore	Enjeu faible- Ambiance sonore modérée	Effet non significatif (exploitation)	Aucune mesure	Pas d'effet résiduel
	Qualité de l'air	Enjeu faible - La première habitation est à un peu plus de 100 m.	Effet faible	Mise à l'arrêt des moteurs des engins de manutention en dehors de leur utilisation. Mise à l'arrêt des moteurs des véhicules poids-lourds lors des opérations de chargement et de déchargement, Sensibilisations réalisées auprès des opérateurs afin de surveiller l'état des matériels utilisés, de prévenir les marches inutiles de certains éclairages et matériels. Bâchage systématique des camions contenant les matériaux d'excavations afin d'éviter les envols de poussières.	Négligeable
	Emissions de polluants	Thématique non présente dans l'état initial	**Réduction globale des émissions en polluants**		
	Ondes électromagnétiques	Thématique non présente dans l'état initial	**Réduction de l'exposition aux ondes électromagnétiques**		
	Infrastructures/déplacements	Pas de niveau d'enjeu associé - Thématique descriptive	Non concerné	Non concerné	Non concerné
Paysage et patrimoine	Paysage	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Patrimoine culturel - Monument historique, site inscrit et classé, ZPPAUP (AMVAP), Secteur sauvegardé	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Patrimoine archéologique	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné

4.9 Diffuseur de Toutainville

4.9.1 Présentation du site

Le demi-diffuseur de Toutainville, orienté vers Paris, est situé au PR158 de l'autoroute A13 (Paris-Caen).

Il est localisé sur la commune de Toutainville dans l'Eure (27).

Le demi-diffuseur de péage de Toutainville fonctionne en système de péage ouvert.

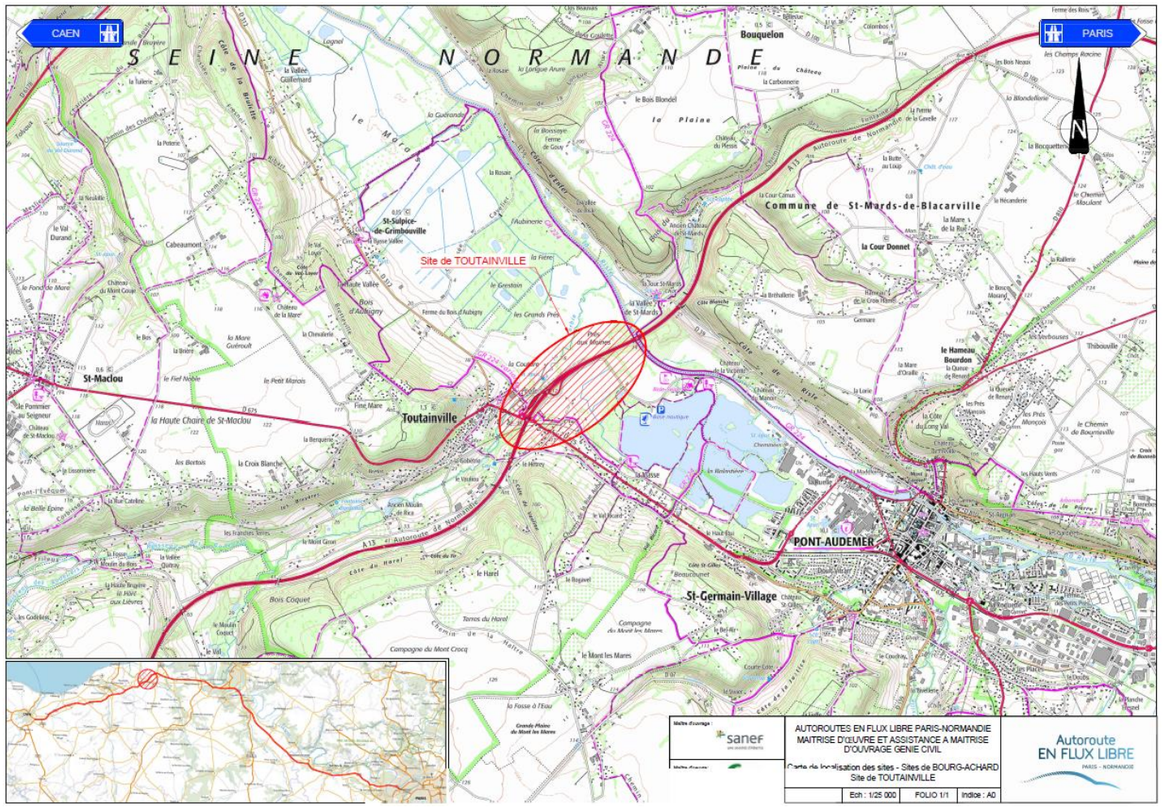


Figure 116 : Localisation du demi-diffuseur de Toutainville, source : setec international

4.9.1.1 Rappel des travaux prévus sur le site

Les différents travaux prévus sur le demi-diffuseur de Toutainville sont les suivants :

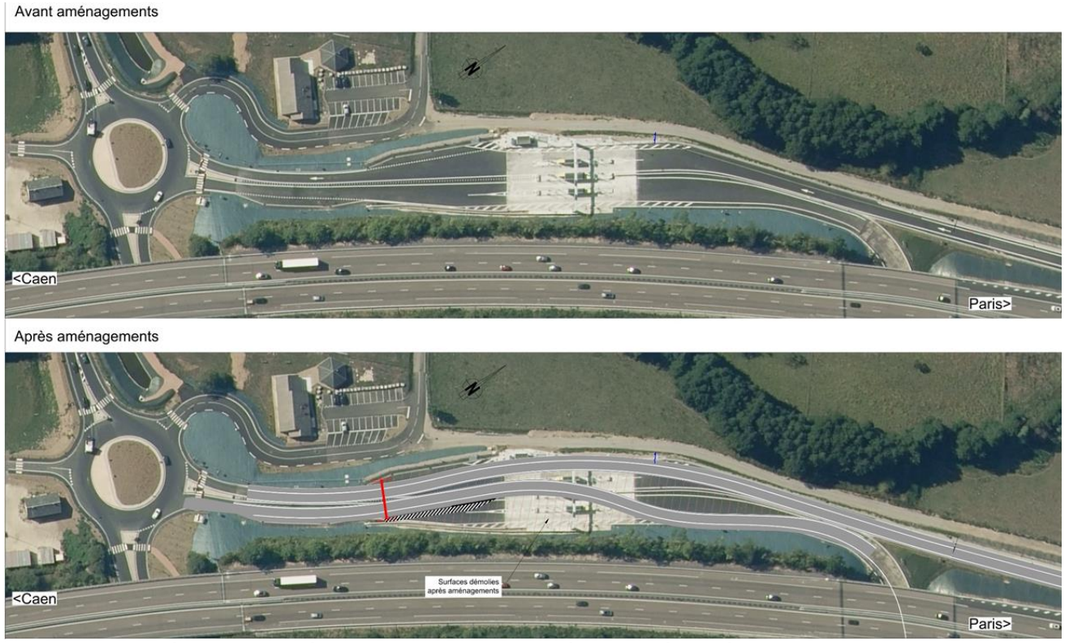
→ Démolir les installations de péage (gares de péage, portique support de FAV, kiosques, …),

→ Transformer, en partie, les surfaces de chaussées devenues existantes en espaces verts,

→ Modifier le tracé des bretelles afin de pallier le phénomène de prise de vitesse et de respecter les règles d'enchaînements des rayons

→ Mettre en place un séparateur béton pour la séparation des flux

→ Implantation de portiques Flux Libre avec zone d'arrêt technique



Zones hachurées = zones déconstruites et en partie désimperméabilisées

Figure 117 : Aménagements prévus pour le demi-diffuseur de Toutainville

4.9.2 Etat initial

4.9.2.1 Milieu physique

i Géologie

Les formations géologiques présentes au droit du diffuseur sont des alluvions modernes des vallées et de l'estuaire de la Seine.

D'une manière générale, le contexte géotechnique n'apparaît pas contraignant au niveau de la zone d'étude étant donné qu'elle est essentiellement localisée sur des plateformes existantes.

➔ Pas d'enjeu relatif à la géologie

ii Eaux superficielles

ii.1 Cours d'eau

Le secteur d'étude du diffuseur de Toutainville se trouve à proximité du cours d'eau de la Corbie, situé à environ 50 m à l'Ouest. De plus, les étangs de Toutainville et leur réseau de canaux se trouvent à environ 200 m à l'Est de la zone d'étude. Des bassins sont à proximité de la route pour gérer les eaux pluviales.

ii.2 Qualité des cours d'eau

La qualité du cours d'eau de la Corbie est décrite dans le tableau ci-dessous :

Tableau 119 : Etats actuels et objectifs de la masse d'eau superficielle FRHR270, source : SIGES Seine-Normandie

Etat écologique actuel	MOYEN	Objectif état écologique	Bon Etat 2021 (Pisciculture)
Etat chimique actuel	MAUVAIS	Objectif état chimique	Bon Etat 2027 (Pesticides)

➔ Enjeu faible – cours d'eau à proximité avec objectif de bon état pour 2027

ii.3 Gestion des eaux pluviales

ii.3.1 Identification des impluviums routiers

La gare de péage associée au demi-diffuseur est commune aux deux bretelles.

La figure suivante présente le fonctionnement hydraulique et l'impluvium du diffuseur de Toutainville.

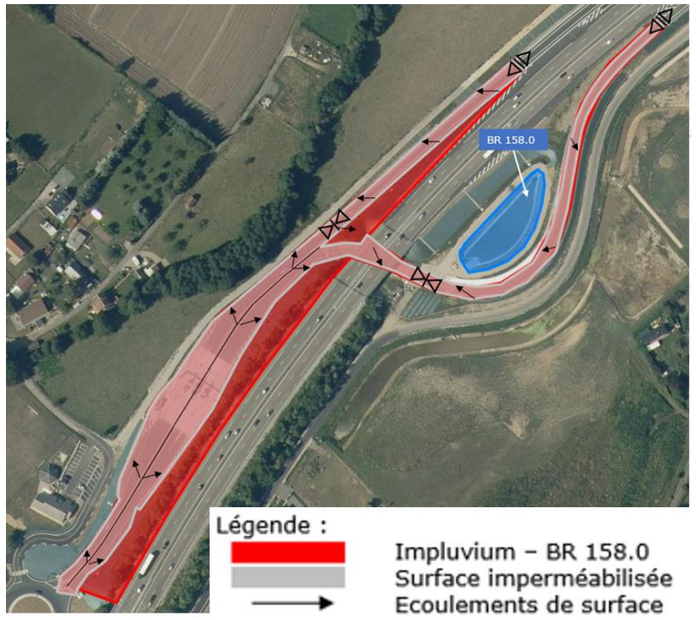


Figure 118 : Impluvium au droit du diffuseur de Toutainville, source : Géoportail

Au droit de la gare de péage (du giratoire jusqu'à la séparation des deux bretelles), les eaux sont collectées par des regards avaloirs positionnés devant GBA ou bordure et reliés à un réseau enterré acheminant les eaux vers le bassin BR 158.0. Ce bassin est situé entre la bretelle d'entrée vers Paris en sens 2 et la section courante et dispose d'un volume utile de 213 m^3.

➔ Pas d'enjeu associé -thématique descriptive

iii Eaux souterraines

iii.1 Préservation de la qualité des eaux souterraines

La masse d'eaux souterraines de la Craie Lieuvin-Ouche – Bassin versant de la Risle (FRHG212) englobe la zone d'étude de Toutainville.

Les états actuels et les objectifs de la masse d'eau souterraine FRHG212 sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 120 : Etats actuels et objectifs de la masse d'eau souterraine FRHG212, source : SIGES Seine-Normandie

Etat quantitatif actuel	BON	Objectif état quantitatif	Bon Etat 2015
Etat chimique actuel	MEDIOCRE	Objectif état chimique	Bon Etat 2027 (Pesticides)

Le bon état chimique est à atteindre pour 2027.

iii.2 Préservation de la quantité des eaux souterraines

L'aménagement se situe dans la ZRE de l'Albien. La nappe est en état quantitatif bon.

Le fait que le site soit en ZRE implique des contraintes strictes concernant les prélèvements dans la nappe.

iii.3 Usages des eaux souterraines

Il n'y a pas de captage AEP à proximité du site ni de captages industriels, agricoles ou géothermiques.

iii.4 Risque de remontée de nappe

La nappe au niveau du site de Toutainville est affleurante. Le site est également soumis au risque de remonté de nappe au niveau des emprises du portique.

➔ Enjeu fort pour les eaux souterraines

iv Risques naturels

iv.1 Inondations par débordement de cours d'eau

Le site présente un risque d'inondation

➔ Enjeu fort relatif aux inondations

iv.2 Mouvements de terrain

Le site ne présente pas de risques liés aux mouvements de terrain.

➔ Pas d'enjeu relatif aux mouvements de terrain

iv.3 Cavités souterraines

Le site ne présente pas de risques liés aux cavités.

➔ Pas d'enjeu relatif aux cavités souterraines

iv.4 Séismes

Le risque sismique est estimé de niveau 1 (très faible) sur 5 pour le site.

➔ Pas d'enjeu relatif au risque sismique

iv.5 Retrait-gonflements des sols argileux

Le niveau d'exposition au retrait-gonflements des sols argileux est de niveau faible pour le site.

➔ Enjeu faible relatif au retrait-gonflements des sols argileux

4.9.2.2 Milieu naturel

i Espaces réglementés

Les espaces réglementés à proximité sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 121 : Espaces réglementés à moins de 5 km du site, source : INPN

Type d'espace	Nom de l'espace	Distance entre les aménagements et l'espace réglementé (échelle de 5 km autour du site)
Parc naturel régional	PARC NATUREL REGIONAL DES BOUCLES DE LA SEINE NORMANDE	Aménagements dans le Parc Naturel régional des Boucles de la Seine Normande
ZNIEFF 2	LA BASSE VALLÉE DE LA RISLE ET LES VALLÉES CONSÉQUENTES DE PONT-AUDEMER À LA SEINE	Aménagements dans la ZNIEFF
ZNIEFF 2	LA VALLÉE DE LA RISLE DE BRIONNE À PONT AUDEMER, LA FORÊT DE MONFORT	3,1 km
ZNIEFF 2	LE MARAIS VERNIER	3,7 km
ZNIEFF 1	LES PRAIRIES ALLUVIALES DE LA BASSE VALLÉE DE LA RISLE	360 m
ZNIEFF 1	LE MARAIS DE PONT-AUDEMER	280 m
ZNIEFF 1	LE VALLON FORESTIER DE LA BOISSAYE À BOUQUELON	1,96 km
ZNIEFF 1	LES CAVITÉS DE LA CÔTE DE LA PIERRE	3,53 km
ZNIEFF 1	LE BOIS DU VAL JOUEN	2,9 km
ZNIEFF 1	LE BOIS DU VAL DE LA CORBIE	3,2 km
ZNIEFF 1	LE BOIS DE POURTOUR DE MARAIS-VERNIER	3,8 km
ZNIEFF 1	LA TOURBIÈRE DE MARAIS-VERNIER	4,2 km
ZNIEFF 1	LA SOURCE DU VAL JOUEN	4 km

Type d'espace	Nom de l'espace	Distance entre les aménagements et l'espace réglementé (échelle de 5 km autour du site)
Site RAMSAR	MARAIS VERNIER ET VALLEE DE LA RISLE	Aménagements dans le site RAMSAR
Natura 2000 – Directive Habitat	MARAIS VERNIER, RISLE MARITIME	Aménagements dans le site Natura 2000
Natura 2000 – Directive Habitat	CORBIE	500 m
Natura 2000 – Directive Habitat	RISLE, GUIEL, CHARENTONNE	880 m
Natura 2000 – Directive Oiseaux	ESTUAIRE ET MARAIS DE LA BASSE SEINE	Aménagements dans le site Natura 2000

➔ Enjeu fort relatif aux espaces réglementés

ii Habitat, flore et faune

Le pré-diagnostic de Biotope met en évidence les éléments suivants au niveau du site :

→ 4 types de milieux sont présents sur la zone d'étude :

- Bandes arborées - enjeu moyen
- Friches herbacées et arbustives, massifs ornementaux – enjeu faible
- Pelouses ornementales – enjeu faible
- Milieux anthropisés – enjeu nul

→ Enjeux moyens pour le groupe des oiseaux, faibles pour les groupes des insectes, des reptiles et des mammifères. Les milieux du site sont constitués de talus autoroutiers et routiers, isolés au milieu des infrastructures routières existantes et en grande partie constitués de plantations ornementales.

→ Toutefois, quelques espèces protégées communes (avérées et/ou potentielles) peuvent être présentes sur les milieux arbustifs et boisés (oiseaux, reptiles et mammifères).

Les niveaux d''enjeu par groupe biologique sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 122 : Niveau d'enjeu selon les groupes biologiques, source : Biotope, 2022

Groupe biologique	Éléments biologiques remarquables	Enjeu écologique potentiel
Insectes	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée.	**Faible**
	Éléments potentiels : pas d'espèce remarquable d'après la bibliographie et les milieux observés.	
Amphibiens	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : pas d'habitat favorable	**Nul**
Reptiles	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : habitats potentiels à l'Orvet fragile	**Faible**
Oiseaux	Éléments avérés : 4 espèces protégées (Grimpereau des jardins, Mésange bleue, Pinson des arbres, Troglodyte mignon). Éléments potentiels : espèces des milieux arborés et arbustifs, espèces communes pressenties	**Moyen**
Mammifères (incluant les chiroptères)	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : habitats potentiels pour le Hérisson et l'Ecureuil roux. Transit pour les chiroptères (absence de gîte au niveau des auvents des péages), **protégées à échelle nationale.**	**Faible**

Le pré-diagnostic écologique conclut qu'il n'est pas nécessaire de réaliser d'études complémentaires écologiques.

Aucune investigation supplémentaire n'a été préconisée par le bureau d'écologie sur le site.

iii Invasives

Lors du pré diagnostic, l'espèce végétale exotique envahissante : Buddleia de David a été localisée sur site.

Buddleja davidii est une espèce qui se dissémine très facilement via ses graines et s'installe aisément dans les milieux perturbés mais aussi dans les milieux naturels où elle occasionne des impacts sur la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes.

➔ Enjeu modéré relatif aux invasives

iv Continuités écologiques

Aucune fonctionnalité particulière pressentie en lien avec la trame verte et bleue locale ou régionale selon le pré-diagnostic de Biotope.

➔ Pas d'enjeu relatif aux continuités écologiques

v Zones humides

Le site se situe dans un contexte local humide (données bibliographiques). Toutefois les emprises sont constituées par des talus autoroutier et routiers, en grande partie faisant l'objet de plantations ornementales sur sol bâché.

Le pré-diagnostic écologique conclut qu'il n'est pas nécessaire de réaliser d'étude de délimitation des zones humides, au regard du niveau des enjeux écologiques potentiels et de la nature artificialisée du site.

➔ Pas d'enjeu relatif aux zones humides

4.9.2.3 Milieu humain

i Risques technologiques

A moins de 50 m du site d'intervention, aucune ICPE et sites SEVESO ne sont présents. Une ICPE non SEVESO enregistrée est à environ 200 m de la zone d'étude.

Le site n'est pas dans le zonage des Plans de Prévention des Risques.

➔ Pas d'enjeu relatif au transport de matières dangereuses

ii Sites et sols pollués

A moins de 500 m du site d'intervention, aucun BASIAS et BASOL n'est identifié. Il n'y a en conséquence pas de source de pollution.

➔ Pas d'enjeu relatif aux sites et sols pollués

iii Ambiance sonore

L'ambiance sonore au niveau du site a été déterminée à partir de la réalisation de points de mesures in-situ.

Période d'intervention

Les mesures ont été effectuées du mercredi 22 juin 2022 au vendredi 24 juin 2022.

Localisation des points de mesures

Les points de mesure réalisés sont repérés sur la figure ci-après :

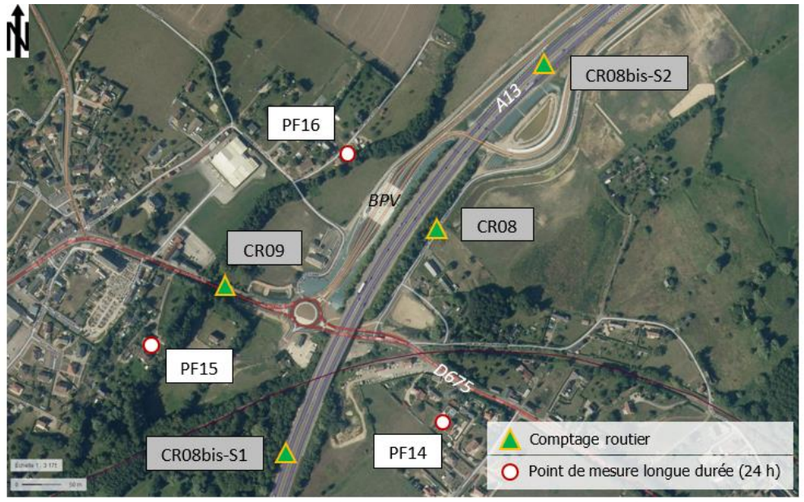


Figure 119 : Localisation du point de mesure bruit, source : Orfea 2022

Tableau 123 : Caractéristiques des points de mesure bruit

Point	Adresse	Propriétaire	Façade	Date et heure
PF14	6, chemin du Vauliou 27500 TOUTAINVILLE	Monsieur M.	Nord-Ouest	Du 23/06/2022 à 0h00 au 24/06/2022 à 0h00
PF15	8, avenue des Peupliers 27500 TOUTAINVILLE	Monsieur H.	Nord-Est	Du 23/06/2022 à 0h00 au 24/06/2022 à 0h00
PF16	2, impasse de la Fière 27500 TOUTAINVILLE	Monsieur D.	Nord-Est	Du 23/06/2022 à 0h00 au 24/06/2022 à 0h00

Résultats

Les résultats des mesures ainsi que le recalage de ces résultats sur le TMJA de 2019 sont donnés en niveau global L_{Aeq} et sont exprimés en dB(A). Tous ces niveaux sont arrondis à 0,5 dB près.

Tableau 124 : Résultats des mesures, Orfea, 2022

L_{Aeq} dB(A)	MESURE BRUTE		MESURE RECALÉE	
	6h00-22h00	22h00-6h00	6h00-22h00	22h00-6h00
PF14	58,5	52,5	60,5	53,0
PF15	52,0	47,0	54,0	47,5
PF16	55,5	49,5	57,5	50,0

La mesure a été recalée pour tenir compte des trafics moyens journaliers annuels et de la vitesse pratiquée en particulier sur l'A13 (variable selon le point de mesure, en fonction de son positionnement par rapport à la BPV).

Ces niveaux sonores témoignent d'une zone d'ambiance sonore modérée telle que définie dans l'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières.

Les sources de bruit en présence dans le secteur étudié sont les suivantes :

→ A13 (source prédominante sur tous les points de mesure) ;

→ RD675 ;

→ Route des Étangs.

➔ Enjeu faible relatif à l'ambiance sonore

iv Qualité de l'air

La zone d'étude s'inscrit dans un contexte marqué par les infrastructures de transport.

La comparaison des concentrations des principaux polluants routiers relevées au niveau de la commune du site en 2021 avec les normes françaises (valeur limite) est présentée ci-dessous :

Tableau 125 : Etat de la qualité de l'air en 2021 pour le site de Toutainville (source : ATMO Normandie, Bilan 2021)

Polluants	Concentration moyenne annuelle (µg/m²) en 2021	Valeur limite règlementaire (µg/m²)
NO2	0-10	25
PM10	0-15	40
PM2.5	5-10	25
O3	40-50 (avec 11 jours de dépassement)	120 en moyenne sur 8h à ne pas dépasser plus de 25 jours par an en moyenne sur 3 ans

Les valeurs limites sont respectées pour l'ensemble des polluants sans dépassements conséquents identifiés et sans population concernée par un dépassement des valeurs règlementaires.

Les habitations ou les établissements sensibles les plus proches sont situées à environ 70 m de la zone d'étude.

➔ Enjeu modéré relatif à la qualité de l'air

v Infrastructures/Déplacements

Le site est localisé dans un contexte d'infrastructures existantes comme illustré ci-dessous.

Figure 120 : Localisation du site de Toutainville, source : Géoportail

➔ Thématique descriptive – pas de niveau d'enjeu associé

4.9.2.4 Paysage et patrimoine

i Paysage

La zone d'aménagement se trouve dans un milieu rural dans lequel s'inscrit déjà l'A13 et des départementales. Il n'y a pas d'éléments remarquables dans le paysage avoisinant.

➔ Pas d'enjeu relatif au paysage

ii Patrimoine culturel

La zone d'étude n'est pas localisée dans un site inscrit ou classé, dans un périmètre de protection ou des abords d'un monument historique ou dans un Site Patrimoniale Remarquable.

➔ Pas d'enjeu relatif au patrimoine culturel

iii Patrimoine archéologique

Au niveau de la zone d'étude, il n'y a pas de Zones de Présomption de Prescription ni d'éléments archéologiques remarquables.

➔ Pas d'enjeu relatif au patrimoine archéologique

4.9.2.5 Synthèse des enjeux du site

Le tableau ci-dessous regroupe les enjeux relevés pour le site.

La légende est pour rappel la suivante :

Enjeux
Pas d'enjeu
Faible
Modéré
Fort

Tableau 126 : Récapitulatif des enjeux pour le site de Toutainville

Thématique		Niveau d'enjeu
Milieu physique	Géologie	Pas de niveau d'enjeu associé - Thématique prise en compte dans la conception –
	Eaux superficielles	Enjeu faible – cours d'eau à proximité avec objectif de bon état pour 2027
	Eaux souterraines	Enjeu fort - Risques de remontées de nappes
	Risques naturels –inondations	Pas d'enjeu
	Risques naturels – risque mouvement de terrain	Pas d'enjeu
	Risques naturels – risque d'effondrement de cavités souterraines	Pas d'enjeu
	Risques naturels – risque sismique	Pas d'enjeu
	Risques naturels – retrait gonflement des argiles, niveau d'aléa	Enjeu faible – exposition à l'aléa retrait gonflement faible
Milieu naturel	Espaces réglementés	Enjeu fort – site Natura 2000 à moins de 5 km
	Habitats, faune et flore	Enjeu modéré à nul selon Biotope
	Invasives	Enjeu modéré- Espèce exotique envahissante présente Budleia de David
	Continuités écologiques	Pas d'enjeu
	Zones humides	Pas d'enjeu
Milieu humain	Risques technologiques liés aux ICPE, aux sites SEVESO et aux transports de matières dangereuses	Pas d'enjeu
	Sites et sols pollués	Pas d'enjeu
	Ambiance sonore	Enjeu faible – Ambiance sonore modérée
	Qualité de l'air	Enjeu modéré - La première habitation est à environ 70 m.
	Infrastructures/déplacements	Pas de niveau d'enjeu associé – Thématique descriptive
Paysage et patrimoine	Paysage	Pas d'enjeu
	Patrimoine culturel - Monument historique, site inscrit et classé, ZPPAUP (AMVAP), Secteur sauvegardé	Pas d'enjeu
	Patrimoine archéologique	Pas d'enjeu

La carte des enjeux environnementaux est présentée ci-dessous

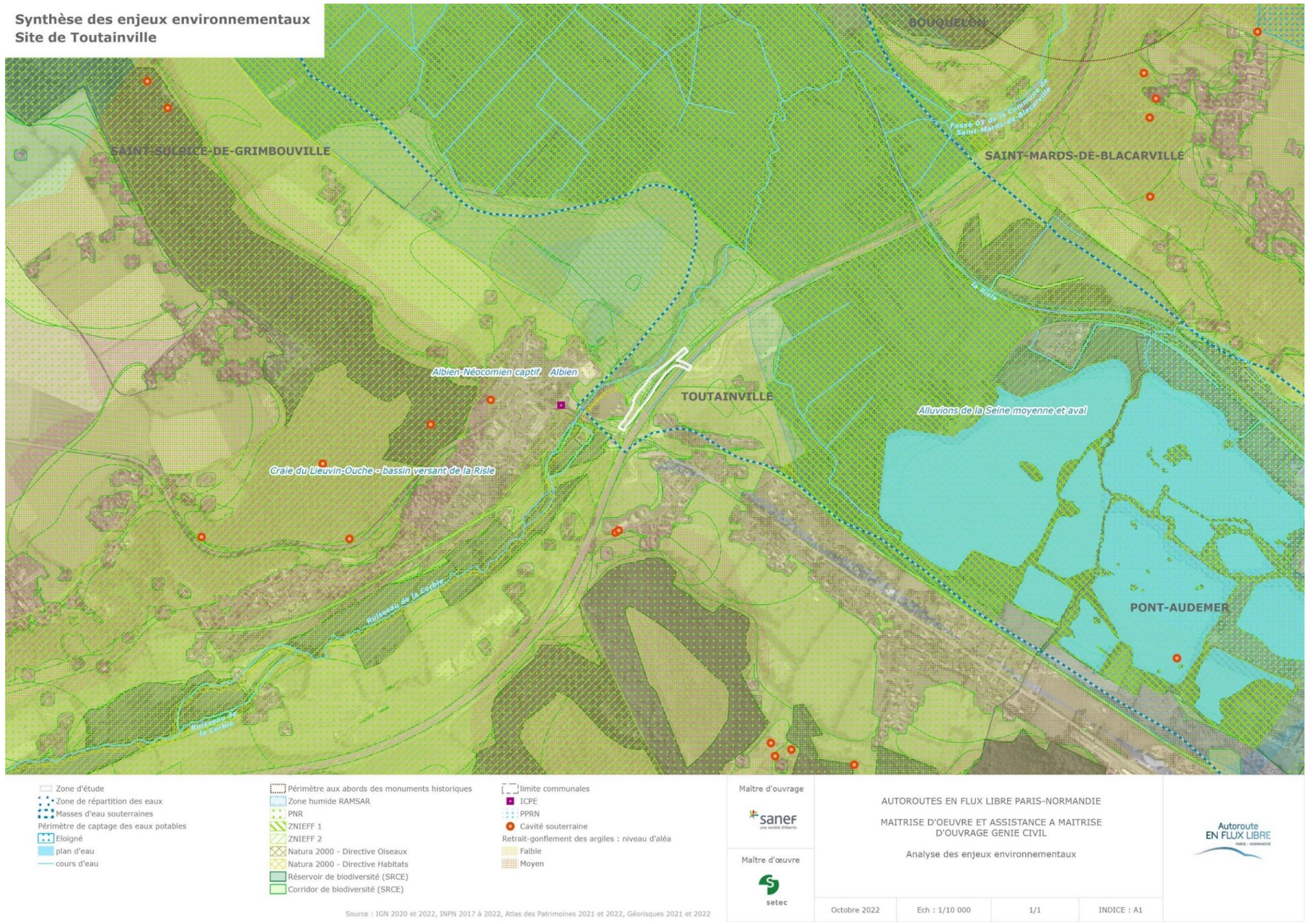


Figure 121 : Carte des enjeux environnementaux – Site de Toutainville, source setec internationalk

4.9.3 Effets/Mesures sur l'environnement pour le site de Toutainville

4.9.3.1 Milieu physique

i Eaux superficielles

i.1 Phase travaux

i.1.1 Pollution des eaux pendant les travaux

L'écoulement accidentel de polluants pendant les travaux peut atteindre les cours d'eau et ainsi les contaminer.

Le cours d'eau, Le Corbie, est à 50 m de la zone d'étude et il est environ à 6 m en contrebas de la route. Ces deux aspects réduisent les risques de pollutions pendant les travaux.

➔ Effet négligeable relatif au risque de pollution des eaux superficielles

ii Eaux souterraines

ii.1 Phase travaux

ii.1.1 Pollution de la nappe pendant les travaux

Description de l'effet

L'écoulement accidentel de polluants pendant les travaux peut atteindre la nappe et ainsi la contaminer.

La nappe est affleurante sous les aménagements et les fondations seront de l'ordre de 1,20 m pour les portiques d'où une possible interaction directe avec la nappe.

➔ Effet fort – nappe affleurante et portiques installés en déblais

Description des mesures préventives

Les mesures à mettre en place sont les suivantes :

→ Mise en œuvre par l'entreprise d'un PAE, démarche de management environnementale permettant de prévenir les effets sur l'environnement. Cette démarche fera l'objet de contrôles interne, externe et extérieur à l'entreprise.

→ Mise en place de procédures de prévention et de politique de gestion des pollutions accidentelles

- Présence de kits anti-pollution
- Proposition de mesures curatives, en cas de pollution :
- Enlèvement immédiat des terres souillées

→ Information de la Direction Départemental des territoires et des syndicats de gestion des eaux en cas de pollution

→ Mise en place du système d'assainissement provisoire avant le terrassement via des fossés de ceinture en amont pour raccord fossé existant ou bien non-destruction du fossé existant si permet l'évacuation des eaux du chantier avec mise en place d'un dispositif de filtration avant les bassins de rétention pour éviter les embourbements des systèmes d'assainissement

→ Etanchéification des fonds de fouilles en cas de nappe affleurante au moment du creusement des fondations des portiques afin d'éviter une pollution par les laitances de béton.

Effet résiduel

LES MESURES MISES EN PLACE PERMETTENT DE REDUIRE SUFFISAMMENT LE RISQUE DE POLLUTION DE LA NAPPE.

➔ Effet résiduel négligeable relatif au risque de pollution de la nappe

ii.1.2 Diminution quantitative du volume des nappes

Description de l'effet

Les travaux peuvent nécessiter de pomper de l'eau dans la nappe pour réaliser les travaux de fouilles des pieds de portiques à sec. Toutefois ces prélèvements seront réduits compte tenu du volume de fouilles et de la durée des travaux.

➔ Effet modéré relatif aux prélèvements dans la nappe

Description des mesures préventives

Les prescriptions liées aux prélèvements en ZRE seront respectées.

Effet résiduel

➔ Pas d'effet résiduel relatif aux prélèvements dans la nappe

ii.2 Phase exploitation

ii.2.1 Diminution quantitative du volume des nappes

Description de l'effet

L'exploitation du site après aménagement ne nécessite pas de prélèvements dans la nappe.

➔ Pas d'effet relatif aux prélèvements dans la nappe

ii.2.2 Limitation des écoulements de la nappe par la mise en place des portiques

Description de l'effet

La présence de fondations profondes peut entraver l'écoulement naturel des nappes.

La nappe se situe à proximité directe du terrain naturel. La mise en place des portiques nécessite de creuser des fondations de l'ordre de 1.20 m de profondeur. Cependant, l'installation des portiques est prévue sur un remblai réduisant ainsi le risque d'interaction entre les pieds du portique et la nappe. Toutefois les effets seront réduits compte tenu du volume de fouilles et de la durée des travaux.

➔ Effet faible relatif à l'écoulements de la nappe

Description des mesures préventives

Pas de mesures spécifiques en phase exploitation.

Effets résiduels

➔ Effet résiduel négligeable relatif à l'écoulement de la nappe.

ii.2.3 Imperméabilisation/désimperméabilisation de surface

Description de l'effet brut

La surface désimperméabilisée du fait des aménagements est de l'ordre de 0,09 ha.

La surface active (surface totale des impluviums routiers concernés avec prise en compte du coefficient de ruissellement) diminue de l'ordre de 2%. La surface active diminuant suite à la réalisation du projet, une partie de l'eau ruisselant initialement sur la chaussée sera infiltrée dans le sol du fait de la désimperméabilisation.

Les eaux ruisselant sur les zones renaturées seront, dans la mesure du possible, gérées directement sur place par infiltration naturelle. Dans le cas où l'infiltration ne serait pas possible ou insuffisante ou, dans le cas d'évènements pluvieux importants, les eaux non infiltrées seront renvoyées vers le réseau hydraulique de l'autoroute comme à l'existant, celui-ci étant suffisamment dimensionné pour recueillir ces eaux.

➔ Effet brut positif relatif à la désimperméabilisation du site

Description des aménagements de rétablissement de la continuité hydraulique

La ZAT est implantée au droit d'un collecteur enterré (buse Ø300 mm) qui sera dévoyé pour éviter toute interface avec le pied de portique. L'interdistance des avaloirs sera de 30 m comme à l'existant. Elle a été définie de telle sorte à ce que la lame d'eau n'atteigne pas les voies circulées pour une période de retour T=30 ans. Les dispositifs de retenue (SMV) seront équipés de passages d'eau.

Côté pied de portique, la bordure existante sera détruite et une GBA sera implantée. Les avaloirs existants seront rétablis comme à l'existant (interdistance conservée). Ils seront positionnés au droit de la GBA qui permettra de guider les eaux jusqu'à chaque avaloir. A ce stade des études, il est considéré la reprise de la buse Ø300 mm sur ce linéaire.

Au droit des gares de péages supprimés, les avaloirs et le réseau enterré existant seront repris et déplacés en bord de chaussée projeté. Dans certains cas, un nouveau réseau hydraulique pourra être créé. Il sera connecté au réseau enterré acheminant les eaux au BR 158.0.

Sur le reste du linéaire, les dispositifs hydrauliques impactés par le projet seront repris à l'identique.

iii ***Risques naturels***

iii.1 *Contraintes relatives au retrait retrait-gonflements des sols argileux*

iii.1.1 Phase travaux et exploitation

Description de l'effet

Les retraits-gonflements des sols argileux peuvent rendre instables les constructions et présenter des défauts de portances. Les travaux de terrassement à mener sur le site sont superficiels (terrassement jusqu'à 1,2 mètres au maximum pour l'implantation des portiques) et les équipements restent modestes en termes de construction (portiques, shelters...).

Ainsi, en phase travaux et en phase exploitation, les installations ne sont pas soumises à un risque de retrait-gonflement des argiles.

➔ Pas d'effet relatif à l'aléa retrait-gonflement des argiles

4.9.3.2 Milieu naturel

i ***Espaces réglementés***

i.1.1 Interaction avec un zonage de protection

Description de l'effet

En phase travaux et en phase exploitation, un projet peut remettre en question le statut des espaces réglementés.

Les aménagements sont dans certains zonages (un Parc Naturel Régional, un site RAMSAR et deux sites Natura 2000). Ils ne remettent pas en cause le statut de l'espace protégé. En effet les zonages intègrent déjà la route existante et les travaux se font à proximité de la gare de péage existante (cf figure ci-après). Environ 50 m ² de friches herbacées et arbustives sont débroussaillées pour les besoins du projet.

➔ Pas d'effet brut relatif aux zonages de protection

ii ***Habitat, faune et flore***

ii.1 *Phase travaux*

ii.1.1 Destruction des habitats et des espèces

Description de l'effet

Les travaux peuvent engendrer la destruction directe d'habitats (effets d'emprises) et d'individus ainsi que la favorisation de la propagation d'espèces protégées.

Les effets du projet sur les éléments biologiques inventoriés sont les suivants :

Tableau 127 : Eléments biologiques remarquables, source : Biotope, 2022

	Éléments biologiques remarquables	Effet du projet
Habitats naturels et flore	Bandes arborées - enjeu moyen Friches herbacées et arbustives, massifs ornementaux – enjeu faible Pelouses ornementales – enjeu faible Milieux anthropisés – enjeu nul	Pas d'effet d'implantation des ZAT et portiques car implantation dans Prairies, friches herbacées et bermes routières à enjeu faible sur des surfaces réduites (environ 50 m²) avec des habitats similaires à proximité
Insectes	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : pas d'espèce remarquable d'après la bibliographie et les milieux observés.	Pas d'effets sur espèces remarquables
Amphibiens	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : pas d'habitat favorable	Pas d'effets sur espèces remarquables
Reptiles	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : habitats potentiels à l'Orvet fragile	Pas d'effets sur espèces remarquables
Oiseaux	Éléments avérés : 4 espèces protégées (Grimpereau des jardins, Mésange bleue, Pinson des arbres, Troglodyte mignon). Éléments potentiels : espèces des milieux arborés et arbustifs, espèces communes pressenties	Effet faible sur les espèces protégées car emprise réduite et espèces mobiles pouvant retrouver le même type d'habitats à proximité
Mammifères (incluant les chiroptères)	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : habitats potentiels pour le Hérisson et l'Ecureuil roux. Transit pour les chiroptères (absence de gîte au niveau des auvents des péages), **protégées à échelle nationale**	Pas d'effets sur espèces remarquables

➔ **Effet faible relatif à la destruction des habitats et des espèces**

Description des mesures

Par suite du pré-diagnostic, les mesures suivantes sont proposées :

→ En raison de la présence d'espèces protégées avérées d'oiseaux, les travaux préparatoires du sol impactant ou susceptibles d'impacter des zones, arbustives et arborées seront réalisés entre septembre et mi-novembre (en dehors des périodes de nidification des oiseaux et de reproduction et d'hivernage de l'Orvet fragile).

→ Précautions lors des travaux afin d'éviter tout risque de pollution accidentelle vers les zones humides situées en dehors de l'aire d'étude, mais à proximité immédiate (cf mesures en lien avec les ressources en eaux souterraines et les nappes).

Effets résiduels

Les mesures mises en place pour la protection des habitats (dont les zones humides à proximité) et des espèces permettent de réduire suffisamment l'effet sur la destruction des habitats et des espèces.

➔ **Effet résiduel négligeable relatif à la destruction des espèces et des habitats**

ii.2 Phase exploitation

ii.2.1 Renaturation des espaces désimperméabilisés

Rappel général du contexte

La barrière de Toutainville s'implante en contre-bas de l'A13 dans une ambiance de campagne humide. Les emprises libérées par la suppression du péage se trouvent majoritairement en pied de remblai autoroutier.

Principe :

Le démantèlement de la halte péage offre des emprises concentrées sur la partie sud du site, en pied du remblai autoroutier.

Dans le cadre des aménagements projetés, un travail de sélection des sujets présents sur le talus ainsi qu'un nappage de terre végétale permettra d'accueillir un semis de ligneux apte à reconstituer le bosquet forestier et ainsi conforter l'ambiance paysagère qui domine autour de la barrière de péage.

Sur la partie horizontale au nord comme au sud, et dans la bande des 7 m nécessaire à la sécurisation routière, une prairie de fauche est mise en œuvre. Au nord, cette prairie permet également de conserver les ouvertures visuelles vers la campagne.

Des plantations forestières prennent ensuite possession du pied de remblai pour remplacer et/ou conforter les sujets récemment implantés.

Associations végétales

Les associations végétales proposées tiennent compte des critères suivants :

→ Zone géographique et climatique,

→ Recensement végétal local,

- Etudes en cours sur la flore présente sur le site et les formations présentes sur la périphérie de la zone d'étude,
- Evolution des espèces au regard des premières observations de leur comportement vis-à-vis du changement climatique.

Les milieux ciblés pour le réinvestissement des emprises

Les prairies de fauche

Prairie mésophile : habitat de reproduction et d'alimentation pour la faune. Habitat en gestion extensive pour favoriser son installation naturelle et son développement spontané.

Les Boisements

Habitat de reproduction et d'alimentation pour la faune. Composé de différentes strates herbacée ; arbustive et arborée, ces massifs viendront compenser les formations sénescentes actuellement en place sur le talus autoroutier.

Les milieux aquatiques ; roselieres et vegetation hygrophyte

Dans la mesure du possible, ces milieux pourront trouver une place dans les secteurs désimperméabilisés en fonction des données disponibles sur l'implantation des nappes affleurantes et de l'altimétrie possible des sols finis après travaux.

Ces espaces sont des sites de reproduction avec habitats d'estivage et d'hivernage à proximité. Ils prennent aujourd'hui la forme de caniveaux parallèle au site d'étude sur la frange sud.

Substrat végétal

Les milieux proposés demandent un substrat riche afin de s'installer rapidement et devenir ainsi autonomes en terme d'entretien dans les délais les plus brefs. Toutefois, en vue de réutiliser des matériaux que l'on pourrait qualifier d'inertes initialement, le choix des milieux à reconstituer prendra en compte le potentiel asséchant des substrats mis en place.

Pour assurer une croissance normale des végétaux, les épaisseurs minimales de terre végétales nécessaires sont les suivantes :

→ Surfaces enherbées : 15 cm

→ Massifs forestiers : 50/60 cm

➔ Effet positif relatif à la renaturation des espaces désimperméabilisés

v.1.1 Réduction de la lumière émise sur le site

Description de l'effet

Le passage en flux libre est à l'origine d'une suppression de l'éclairage sur le site lié à la déconstruction des barrières de péage (source de lumière) et la restructuration de la section courante. Ainsi, le projet réduit les effets du dérangement de la faune par la pollution lumineuse en phase exploitation.

➔ Effet positif relatif à l'éclairage

iii ***Invasives***

iii.1 *Phase travaux*

iii.1.1 Propagation d'espèces invasives

Description de l'effet brut

Les travaux peuvent être des vecteurs de propagation des espèces exotiques envahissantes.

Le pré-diagnostic écologique a permis de mettre en évidence de manière non exhaustive la présence d'une espèce végétales exotique envahissante en station isolée : Buddleia de David.

➔ Effet brut faible relatif aux invasives

Description des mesures

Les mesures de gestion des espèces exotiques envahissantes sont définies dans la Notice Environnement. Elles auront vocation à supprimer les pieds présents au niveau des zones d'aménagement des ZAT et des portiques.

De manière générale, les mesures suivantes seront appliquées (liste non exhaustive) :

→ Limitation au maximum d'apport de terre étrangère au site

→ Destruction des pieds des plantes invasives détectés avant travaux et éviter une contamination par les engins de chantier.

→ Assurer la propreté des engins et des outils utilisés pendant le chantier afin de limiter la propagation des boutures et des graines (nettoyage des roues avant la sortie du site).

→ Demander le nettoyage des chaussures à l'eau des intervenants avant de quitter le site

→ Garantir un enherbement rapide des milieux nus permis par les aménagements paysagers permettra d'éviter l'apparition de nouveaux pieds.

Des mesures relatives à l'espèce repérée (Buddleia de David) sur site sont aussi appliquées.
Elles sont listées ci-dessous :

→ Le dessouchage et le tronçonnage sont à réaliser sur les plants repérés sur site au printemps en fin de floraison (lorsque la plante a utilisé un maximum de ses ressources et avant la dispersion des graines). Ils doivent ensuite être évacués afin de limiter le risque de bouturage, par débris, fragments de tige ou de racine. Ils sont à conditionner dans des sacs hermétiques en fibre végétale.

→ Le Buddleia rejette vigoureusement de la souche après la coupe. Il est nécessaire de réaliser plusieurs coupes successives. De ce fait, les plants et rémanents seront incinérés.

→ Effets résiduels

Les mesures mises en place pour la gestion des espèces invasives permettent de réduire suffisamment les effets bruts indiqués.

➔ Effet résiduel négligeable relatif aux plantes invasives

4.9.3.3 Milieu humain

i ***Nuisances sonores***

i.1 Phase travaux

i.1.1 Nuisances sonores

Description de l'effet

Dans le cas des aménagements du site de Toutainville, des habitations sont à proximité et le site se trouve actuellement en contexte d'infrastructures de transport dense. L'A13 et l'A14 seront toujours empruntées lors de la phase travaux

➔ Effet négligeable relatif aux nuisances sonores

Description des éventuelles mesures

Les engins de chantiers respecteront la législation en vigueur relative au bruit.

Effets résiduels

➔ Pas d'effet résiduel relatif aux nuisances sonores

i.2 Phase d'exploitation

i.2.1 Nuisances sonores

Description de l'effet

FUTUR (2046) AVEC PROJET

Les cartographies ci-après présentent les niveaux de bruit diurnes calculés sur récepteur à l'horizon 2046, sans et avec projet.

Les récepteurs ayant fait l'objet de calculs sont les mêmes que ceux de l'état actuel.

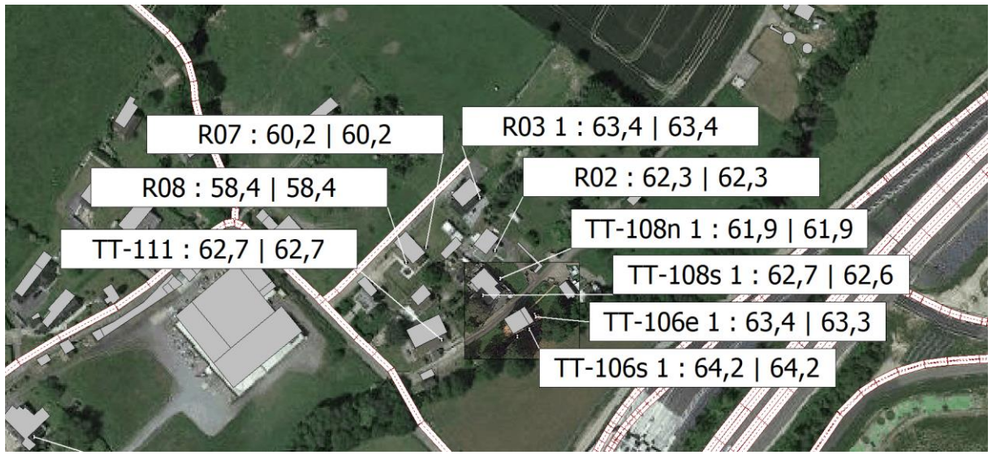
Figure 122 : Repérage des récepteurs, source : Orfea, 2022

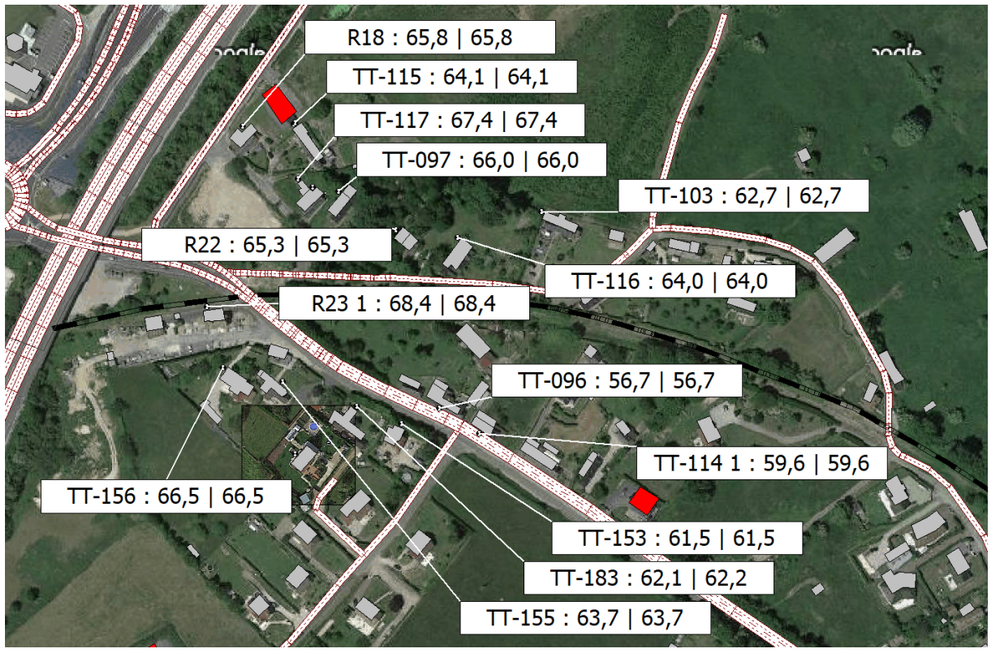
Les cartes suivantes présentent les résultats des calculs sur récepteur. Elles indiquent les niveaux sonores en période diurne – la période de jour étant dimensionnante acoustiquement – pour les situations futures sans et avec projet (horizon 2046).

Légende des cartes :

TT-111 : 52,9 | 53,7 N° de récepteur (O.B. SAPN) : niveau diurne 2046 sans projet | niveau sonore diurne 2046 avec projet

(*) Le niveau sonore affiché sur l'étiquette correspond au niveau de bruit ayant été calculé sur l'étage (et la façade, le cas échéant) où il est le plus élevé.





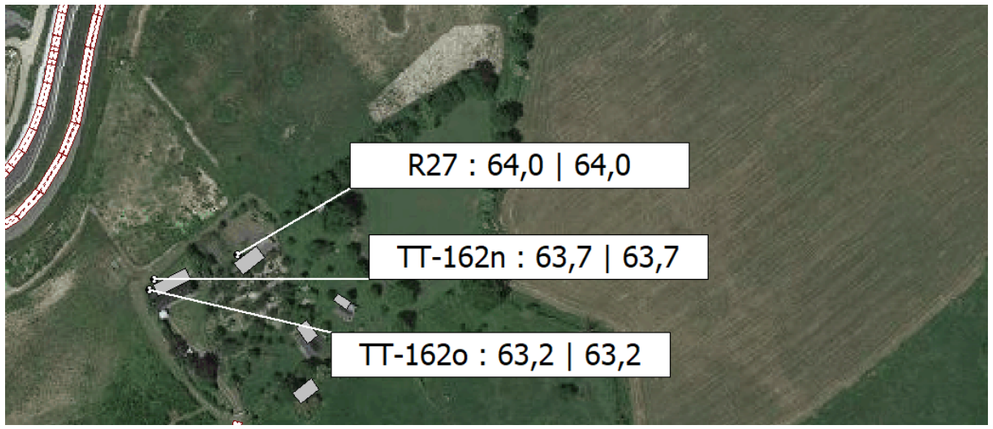


Figure 123 : Résultats des niveau sonores simulés pour les récepteurs, source Orfea 2022

Les tableaux ci-après présentent les résultats des niveaux sonores simulés.

Tableau 128 : Résultats des niveaux sonores simulés par récepteur

Identifiant du bâtiment	Façade	Étage	Niveau sonore calculé à l'état actuel		Niveau sonore calculé en 2046 sans projet		Niveau sonore calculé en 2046 avec projet		Écart 2046 avec projet - sans projet	
			6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)
R02	Nord	RdC	60,8	54,5	62,3	56,9	62,3	56,9	0,0	0,0
R03 0	Nord	RdC	60,7	54,5	62,0	56,8	62,1	56,8	0,1	0,0
R03 1	Nord-Est	RdC	62,0	55,8	63,4	58,4	63,4	58,4	0,0	0,0
R07	Nord-Est	RdC	58,8	52,5	60,2	55,0	60,2	55,0	0,0	0,0
R08	Nord-Est	RdC	57,4	51,2	58,4	53,1	58,4	53,1	0,0	0,0
R18	Nord-Est	RdC	64,8	58,2	65,8	61,0	65,8	61,0	0,0	0,0
R22	Nord-Est	RdC	64,0	57,5	65,3	60,3	65,3	60,3	0,0	0,0
R27	Nord	RdC	62,5	56,1	64,0	59,0	64,0	59,0	0,0	0,0
TT-096	Sud	RdC	72,2	61,1	56,7	52,0	56,7	52,0	0,0	0,0
TT-097	Sud-Est	RdC	64,5	58,2	66,0	61,2	66,0	61,2	0,0	0,0
TT-102	Sud-Est	RdC	66,2	58,4	62,5	57,1	62,5	57,1	0,0	0,0
TT-103	Ouest	RdC	61,4	54,9	62,7	57,7	62,7	57,7	0,0	0,0
TT-106e 0	Sud	RdC	60,9	54,6	62,3	56,9	62,2	56,8	-0,1	-0,1
TT-106e 1	Sud	RdC	62,0	55,7	63,4	58,1	63,3	58,0	-0,1	-0,1
TT-106s 0	Sud	RdC	61,9	55,5	63,1	57,7	63,1	57,8	0,0	0,1
TT-106s 1	Sud	RdC	62,9	56,6	64,2	58,9	64,2	58,9	0,0	0,0

Identifiant du bâtiment	Façade	Étage	Niveau sonore calculé à l'état actuel		Niveau sonore calculé en 2046 sans projet		Niveau sonore calculé en 2046 avec projet		Écart 2046 avec projet - sans projet	
			6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)
TT-108n 0	Nord	RdC	59,4	53,0	60,8	55,4	60,9	55,4	0,1	0,0
TT-108n 1	Nord	RdC	60,4	54,2	61,9	56,7	61,9	56,7	0,0	0,0
TT-108s 0	Nord	RdC	61,0	54,7	62,1	56,8	62,0	56,7	-0,1	-0,1
TT-108s 1	Nord	RdC	61,5	55,2	62,7	57,5	62,6	57,4	-0,1	-0,1
TT-111	Nord-Est	RdC	61,5	55,2	62,7	57,3	62,7	57,3	0,0	0,0
TT-114 0	Nord-Est	RdC	74,2	63,1	57,8	52,9	57,8	52,9	0,0	0,0
TT-114 1	Sud-Ouest	RdC	71,6	60,8	59,6	54,6	59,6	54,6	0,0	0,0
TT-115	Sud-Ouest	RdC	62,6	56,2	64,1	59,2	64,1	59,2	0,0	0,0
TT-116	Nord-Est	RdC	62,8	56,3	64,0	59,1	64,0	59,1	0,0	0,0
TT-117	Nord-Est	RdC	65,9	59,6	67,4	62,5	67,4	62,5	0,0	0,0
TT-119 0	Nord	RdC	60,4	53,9	61,6	56,3	61,6	56,3	0,0	0,0
TT-119 1	Nord	RdC	60,6	54,1	61,7	56,4	61,7	56,4	0,0	0,0
TT-119 2	Nord	RdC	60,9	54,3	61,9	56,5	61,9	56,5	0,0	0,0
TT-120n 0	Nord	RdC	61,2	54,4	61,7	56,3	61,7	56,4	0,0	0,1
TT-120n 1	Nord	RdC	62,5	55,5	62,2	56,9	62,2	57,0	0,0	0,1
TT-120s 0	Nord	RdC	72,3	63,8	60,8	55,3	60,8	55,3	0,0	0,0
TT-120s 1	Nord	RdC	71,5	63,1	62,0	56,6	62,0	56,6	0,0	0,0
TT-139	Nord	RdC	60,3	53,9	61,3	55,7	61,3	55,7	0,0	0,0
TT-141	Nord	RdC	62,5	56,0	63,5	58,1	63,5	58,1	0,0	0,0
TT-153	Nord	RdC	65,9	56,4	61,5	56,5	61,5	56,5	0,0	0,0
TT-155	Nord	RdC	64,2	56,5	63,7	58,7	63,7	58,7	0,0	0,0
TT-156	Nord	RdC	65,4	58,6	66,5	61,6	66,5	61,6	0,0	0,0
TT-162n	Nord	RdC	62,3	55,8	63,7	58,7	63,7	58,7	0,0	0,0
TT-162o	Nord	RdC	61,7	55,2	63,2	58,1	63,2	58,1	0,0	0,0
TT-183	Nord	RdC	64,5	55,9	62,1	57,2	62,2	57,2	0,1	0,0

Analyse des resultats de simulation de l'etat futur (2046) avec projet

Par rapport à la situation future au « fil de l'eau », la mise en place du projet ne crée pas une augmentation sensible du niveau de bruit perçu en façade des habitations, avec un accroissement maximum quasi-nul (+ 0,1 dBA sur quelques récepteurs). **Au vu des résultats de calcul, la modification engendrée par le projet n'est pas significative d'un point de vue acoustique car aucun bâtiment ne satisfait le critère de + 2 dB(A) avec projet**. De ce fait, aucune protection acoustique n'est à mettre en œuvre sur le secteur étudié, d'après la modélisation.

En sus, la mise en œuvre d'un enrobé drainant neuf (1 an d'âge) a été simulée sur les bretelles d'A13. L'apport acoustique pour les riverains les plus proches de l'autoroute est quasi-inexistant, ce qui s'explique par la faible contribution sonore de ces voiries par rapport au trafic nettement plus important circulant sur la section courante.

Une recherche de nouveaux Points Noirs de Bruit (PNB) éventuels est réalisée et présentée dans la suite. Il est à noter qu'en contribution autoroutière seule, aucun PNB n'est mis en évidence ; comme vu dans la modélisation de l'état actuel, les trois bâtiments identifiés en dépassement de seuil PNB sont affectés de manière prédominante par le bruit de la RD675 à quelques mètres de leur façade.

Recherche d'eventuels PNB futurs

La modélisation acoustique de l'état actuel n'a pas mis en évidence l'existence de bâtiments dépassant les niveaux sonores limites suivants :

→ 70,0 dB(A) de jour ;

→ 65,0 dB(A) de nuit ;

→ 68,0 dB(A) selon l'indicateur Lden.

La modélisation acoustique de l'état futur (20 ans après la mise en service) n'a pas mis en exergue de modification significative du niveau sonore créée par le projet.

Il convient maintenant de vérifier si de nouveaux PNB seraient engendrés par le projet en situation future.

Les récepteurs ayant fait l'objet de calculs sont les mêmes que ceux de l'état actuel.

Les tableaux ci-après présentent les résultats des niveaux sonores simulés.

Identifiant du bâtiment	Façade	Étage	Niveau sonore calculé à l'état actuel			Niveau sonore calculé en 2046 PNB (toutes voiries activées)		
			6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	Lden (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	Lden (dBA)
R02	Nord	RdC	60,8	54,5	60,4	62,3	57,0	62,5
R03 0	Nord	RdC	60,7	54,5	60,2	62,2	56,9	62,3
R03 1	Nord-Est	RdC	62,0	55,8	61,6	63,5	58,4	63,8
R07	Nord-Est	RdC	58,8	52,5	58,3	60,3	55,0	60,5
R08	Nord-Est	RdC	57,4	51,2	56,9	58,7	53,3	58,7
R18	Nord-Est	RdC	64,8	58,2	64,2	66,4	61,2	66,6
R22	Nord-Est	RdC	64,0	57,5	63,4	65,6	60,4	65,8
R27	Nord	RdC	62,5	56,1	62,0	64,1	59,0	64,4
TT-096	Sud	RdC	72,2	61,1	69,7	73,0	62,2	70,6
TT-097	Sud-Est	RdC	64,5	58,2	64,1	66,2	61,2	66,6
TT-102	Sud-Est	RdC	66,2	58,4	65,0	67,3	60,0	66,3
TT-103	Ouest	RdC	61,4	54,9	60,8	62,9	57,8	63,1
TT-106e 0	Sud	RdC	60,9	54,6	60,4	62,2	56,8	62,3

Identifiant du bâtiment	Façade	Étage	Niveau sonore calculé à l'état actuel			Niveau sonore calculé en 2046 PNB (toutes voiries activées)		
			6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	Lden (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	Lden (dBA)
TT-106e 1	Sud	RdC	62,0	55,7	61,5	63,3	58,0	63,5
TT-106s 0	Sud	RdC	61,9	55,5	61,3	63,3	57,8	63,3
TT-106s 1	Sud	RdC	62,9	56,6	62,4	64,4	59,0	64,4
TT-108n 0	Nord	RdC	59,4	53,0	58,9	60,9	55,4	61,0
TT-108n 1	Nord	RdC	60,4	54,2	60,0	62,0	56,7	62,2
TT-108s 0	Nord	RdC	61,0	54,7	60,4	62,3	56,9	62,3
TT-108s 1	Nord	RdC	61,5	55,2	60,9	62,8	57,5	62,9
TT-111	Nord-Est	RdC	61,5	55,2	60,9	62,9	57,4	62,9
TT-114 0	Nord-Est	RdC	74,2	63,1	71,7	75,0	64,1	72,5
TT-114 1	Sud-Ouest	RdC	71,6	60,8	69,2	72,5	61,9	70,1
TT-115	Sud-Ouest	RdC	62,6	56,2	62,1	64,2	59,2	64,6
TT-116	Nord-Est	RdC	62,8	56,3	62,1	64,3	59,2	64,5
TT-117	Nord-Est	RdC	65,9	59,6	65,4	67,4	62,5	67,9
TT-119 0	Nord	RdC	60,4	53,9	59,8	61,9	56,4	62,0
TT-119 1	Nord	RdC	60,6	54,1	60,0	62,1	56,6	62,1
TT-119 2	Nord	RdC	60,9	54,3	60,2	62,3	56,6	62,2
TT-120n 0	Nord	RdC	61,2	54,4	60,5	62,6	56,8	62,5
TT-120n 1	Nord	RdC	62,5	55,5	61,7	63,8	57,7	63,5
TT-120s 0	Nord	RdC	72,3	63,8	70,8	73,2	64,9	71,7
TT-120s 1	Nord	RdC	71,5	63,1	70,0	72,4	64,2	71,0
TT-139	Nord	RdC	60,3	53,9	59,8	61,6	55,9	61,5
TT-141	Nord	RdC	62,5	56,0	61,9	63,8	58,2	63,8
TT-153	Nord	RdC	65,9	56,4	63,9	67,0	58,6	65,5
TT-155	Nord	RdC	64,2	56,5	63,0	65,6	59,2	65,1
TT-156	Nord	RdC	65,4	58,6	64,6	66,9	61,7	67,1
TT-162n	Nord	RdC	62,3	55,8	61,7	63,8	58,7	64,1
TT-162o	Nord	RdC	61,7	55,2	61,1	63,2	58,1	63,5
TT-183	Nord	RdC	64,5	55,9	62,9	65,7	58,4	64,7

Par rapport à l'état actuel, aucun nouveau PNB au sens règlementaire n'est créé avec le projet en situation future. Les trois bâtiments identifiés comme PNB à l'état actuel le sont encore en situation future, 20 ans après la mise en service du projet ; toutefois, comme vu précédemment, le dépassement des seuils PNB identifié en ces trois bâtiments est dû à la circulation sur la RD675, au droit de laquelle leur façade est située (à quelques mètres).

➔ **Effet non significatif relatif aux nuisances sonores**

ii

iii Qualité de l'air

iii.1 Phase travaux

iii.1.1 Evaluation de la pollution de l'air généré

Description des effets

Les travaux peuvent être à l'origine d'émissions de polluants atmosphériques par les terrassements, les engins utilisés et créer des nuisances pour les riverains les plus proches.

Les effets concernant la qualité de l'air peuvent être les suivants :

→ **Pollution issue des gaz d'échappement des engins** : ce sont principalement des engins diesel mobiles - tels que les engins de terrassement, compacteurs, tombereaux, etc.… ou fixes tels que les compresseurs, les groupes électrogènes, les centrales d'enrobage, etc.…

→ **Pollution liée aux procédés de travail mécaniques** : il s'agit des émissions de poussières et d'aérosols issues de sources ponctuelles ou diffuses sur les chantiers (utilisation de machines et d'appareils, transports sur les pistes, travaux de terrassement, extraction, transformation et transbordement de matériaux, vents tourbillonnants, etc.).

→ **Pollution liée aux procédés de travail thermiques :** il s'agit des procédés de chauffage (pose de revêtement), découpage, enduisage à chaud, soudage, dynamitage, qui dégagent des gaz et des fumées. Les opérations qui sont particulièrement concernées sont les opérations telles que préparation (à chaud) du bitume (revêtements routiers, étanchéités, collages à chaud), ainsi que les travaux de soudage.

→ **Pollution liée aux modifications de circulation induites par le chantier** : il s'agit de la pollution supplémentaire engendrée indirectement par le chantier du fait des phénomènes de congestion (une vitesse de circulation des véhicules entraîne une augmentation de la consommation de carburant et donc des émissions atmosphériques), des reports de trafic sur d'autres voies (déplacement de la pollution vers d'autres voies de circulation existantes).

Les habitations les plus proches se trouvent actuellement en contexte d'infrastructures de transport dense

➔ **Effet brut faible relatif à la qualité de l'air**

Description des mesures préventives

Les mesures suivantes seront mises en place en phase travaux :

→ La réduction des émissions polluantes à la source **:** Indépendamment des mesures envisageables sur le véhicule lui-même, on peut influencer les émissions polluantes par une modification des conditions de circulation (limitation de vitesse à certaines périodes ou en continu, restrictions pour certains véhicules…). Ces mesures relèvent de la législation des transports.

→ Mise à l'arrêt des moteurs des engins de manutention en dehors de leur utilisation.

→ Mise à l'arrêt des moteurs des véhicules poids-lourds lors des opérations de chargement et de déchargement,

→ Sensibilisations réalisées auprès des opérateurs afin de surveiller l'état des matériels utilisés, de prévenir les marches inutiles de certains éclairages et matériels.

→ Bâchage systématique des camions contenant les matériaux d'excavations afin d'éviter les envols de poussières.

➔ **Effet résiduel négligeable relatif à la qualité de l'air**

iv Emissions de polluants

iv.1 Phase exploitation

iv.1.1 Emissions de polluants

Description de l'effet

Au niveau du diffuseur de Toutainville, les émissions de l'ensemble des polluants diminuent à la suite de la mise en place du passage en flux libre y compris le CO_2 et le NO_2.

Il en est de même pour le CO, dont les émissions diminuent également du fait de l'augmentation de la vitesse moyenne restant en-dessous de 110 km/h au niveau des bretelles du diffuseur.

Les gains d'émission de polluants à la suite au passage en flux libre au niveau du diffuseur de Toutainville sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 129 : Gains d'émissions de polluants au niveau du diffuseur de Toutainville, source : fluidyn, 2022

	Unité	Toutainville	Interprétation concernant les émissions
CO	Kg/an	+42	Diminution
NOx	Kg/an	+53	Diminution
NMVOC	Kg/an	+5,5	Diminution
Cr	Kg/an	+0,001	Diminution
Ni	Kg/an	+0,0003	Diminution
As	Kg/an	+0,00002	Diminution
SO_2	Kg/an	+1,8	Diminution
CO_2	T/an	+16	Diminution
Benzo-a-Pyrène	Kg/an	+0,0003	Diminution
Benzène	Kg/an	+5,9	Diminution
Butadiène	Kg/an	+0,07	Diminution
PM 2.5 total	Kg/an	+1,9	Diminution
PM 10 total	Kg/an	+2,7	Diminution

➔ Effet positif relatif aux émissions de polluants

vi Ondes électromagnétiques

iv.2 Phase exploitation

Description de l'effet

La suppression des barrières de péages et des installations associées entraine une réduction des émissions d'ondes électromagnétiques sur le site. En phase exploitation, le nombre d'appareils émetteurs d'ondes sera réduit par rapport à ceux existant actuellement sur les gares de péages.

De plus, il est à noter que les véhicules ne seront que de passage sous ces portiques au lieu d'être à l'arrêt au niveau des gares de péages et donc l'exposition aux ondes est moindre en comparaison à la situation actuelle.

➔ Effet positif relatif aux émissions d'ondes électromagnétiques

4.9.3.4 Synthèse des effets/mesures du site

Les enjeux sur le site de Toutainville concernent les eaux superficielles et souterraines, , les espaces réglementés, la faune et la flore, les espèces exotiques envahissantes l'ambiance sonore et la qualité de l'air.

Les effets bruts apportés par le projet sont négligeables qui, avec les mesures d'évitement/réduction, conduisent à des effets résiduels négligeables sur l'ensemble du site.

A noter, 3 effets positifs sur les 3 thématiques à enjeu provenant de :

- → **L'effet de la désimperméabilisation des surfaces de l'impluvium et donc une réduction des surfaces récoltant des eaux polluées**
- → **La renaturation des espaces désimperméabilisés avec la mise en place d'aménagements paysagers apportant une plus-value écologique au site.**
- → **L'amélioration de la qualité de l'air par le gain des émissions de polluants dû à une fluidification du trafic sans arrêt à la gare de péage et une vitesse constante.**
- → **La réduction des expositions aux ondes électro-magnétiques**
- → **La suppression de l'éclairage des gares de péage**

Le tableau ci-dessous regroupe les effets et mesures des aménagements relatifs au site de Toutainville.

Les légendes sont rappelées ci-dessous :

Enjeux	Effets
	Positif
Non concerné	Pas d'effet
Pas d'enjeu	Négligeable
Faible	Faible
Modéré	Modéré
Fort	Fort

Tableau 130 : Récapitulatif des effets et mesures - site de Toutainville

Thématique	Sous-thématique	Niveau d'enjeu	Niveau d'effet brut	Mesures	Niveau d'effet résiduel
Milieu physique	Géologie	Pas de niveau d'enjeu associé - Thématique prise en compte dans la conception	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Eaux superficielles	Enjeu faible – cours d'eau à proximité avec objectif de bon état pour 2027	Effet négligeable – topographie et position du cours d'eau	Aucune mesure	Pas d'effet résiduel
	Eaux souterraines	Enjeu fort - Risques de remontées de nappes	Effet fort – nappe affleurante et portiques installés en déblais	Mise en œuvre par l'entreprise d'un PAE Mise en place de procédures de prévention et de politique de gestion des pollutions accidentelles Information de la Direction Départemental des territoires et des syndicats de gestion des eaux en cas de pollution Mise en place du système d'assainissement provisoire avant le terrassement Etanchéification des fonds de fouilles Interdiction des pompages dans la nappe	Négligeable
	Eaux souterraines – Imperméabilisation / désimperméabilisation	Thématique non présente dans l'état initial	**Réduction de la surface imperméabilisée et des volumes de ruissellement**		
	Risques naturels –inondations	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Risques naturels – risque mouvement de terrain	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Risques naturels – risque d'effondrement de cavités souterraines	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Risques naturels – risque sismique	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Risques naturels – retrait gonflement des argiles, niveau d'aléa	Enjeu faible – exposition à l'aléa retrait gonflement faible	Pas d'effet	Aucune mesure	Pas d'effet résiduel

Thématique	Sous-thématique	Niveau d'enjeu	Niveau d'effet brut	Mesures	Niveau d'effet résiduel
Milieu naturel	Espaces écologiques	Enjeu fort – site Natura 2000 à moins de 5 km	Pas d'effet – aménagements entre des voies existantes	Non concerné	Non concerné
	Habitats, faune et flore	Enjeu modéré à faible	Effet faible - Espèces mobiles et habitats similaires à proximité	Travaux préparatoires du sol impactant ou susceptibles d'impacter des zones, arbustives et arborées réalisés entre septembre et mi-novembre (en dehors des périodes de nidification des oiseaux et de reproduction et d'hivernage de l'Orvet fragile). Précautions lors des travaux afin d'éviter tout risque de pollution accidentelle vers les zones humides situées en dehors de l'aire d'étude, mais à proximité immédiate (cf mesures en lien avec les ressources en eaux souterraines et les nappes).	Négligeable
	Aménagements paysagers et écologiques des secteurs désimperméabilisés	Thématique non présente dans l'état initial	**Surface imperméabilisée redonnée à la nature** **Aménagements paysagers intégrant des aménagements écologiques** **Choix des associations végétales adaptées au contexte local et au sol reconstituées**		
	Eclairage des gares de péages	Thématique non présente dans l'état initial	**Suppression de l'éclairage des zones de gares de péage**		
	Invasives	Enjeu modéré- Espèce exotique envahissante présente Buddleia de David	Effet faible	Limitation au maximum d'apport de terre étrangère au site Destruction des plantes invasives détectés avant travaux et éviter une contamination par les engins de chantier Nettoyage des roues des camions, des outils et des chaussures avant de quitter le site Garantir un enherbement rapide des milieux nus permis par les aménagements paysagers permettra d'éviter l'apparition de nouveaux pieds	Négligeable
	Continuités écologiques	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Zones humides	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
Milieu humain	Risques technologiques liés aux ICPE, aux sites SEVESO et aux transports de matières dangereuses	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Sites et sols pollués	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Ambiance sonore	Enjeu faible – Ambiance sonore modérée	Effet non significatif	Aucune mesure	Pas d'effet résiduel
	Qualité de l'air	Enjeu modéré - La première habitation est à environ 70 m.	Effet faible	Mise à l'arrêt des moteurs des engins de manutention en dehors de leur utilisation.	Négligeable

Thématique	Sous-thématique	Niveau d'enjeu	Niveau d'effet brut	Mesures	Niveau d'effet résiduel
				Mise à l'arrêt des moteurs des véhicules poids-lourds lors des opérations de chargement et de déchargement, Sensibilisations réalisées auprès des opérateurs afin de surveiller l'état des matériels utilisés, de prévenir les marches inutiles de certains éclairages et matériels. Bâchage systématique des camions contenant les matériaux d'excavations afin d'éviter les envols de poussières.	
	Emissions de polluants	Thématique non présente dans l'état initial	**Réduction globale des émissions en polluants**		
	Ondes électromagnétiques	Thématique non présente dans l'état initial	**Réduction de l'exposition aux ondes électromagnétiques**		
	Infrastructures/déplacements	Pas d'enjeu associé – Thématique descriptive	Non concerné	Non concerné	Non concerné
Paysage et patrimoine	Paysage	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Patrimoine culturel - Monument historique, site inscrit et classé, ZPPAUP (AMVAP), Secteur sauvegardé	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Patrimoine archéologique	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné

4.10 BPV de Beuzeville

4.10.1 Présentation du site

4.10.1.1 Localisation du site

La barrière pleine voie de Beuzeville est située dans le département de l'Eure (27) sur la commune de Beuzeville. La BPV de Beuzeville fonctionne en système ouvert et comporte 9 voies de péages dans le sens Paris Caen et 7 voies de péage dans le sens Caen Paris.

La BPV de Beuzeville est localisé sur la carte ci-dessous.

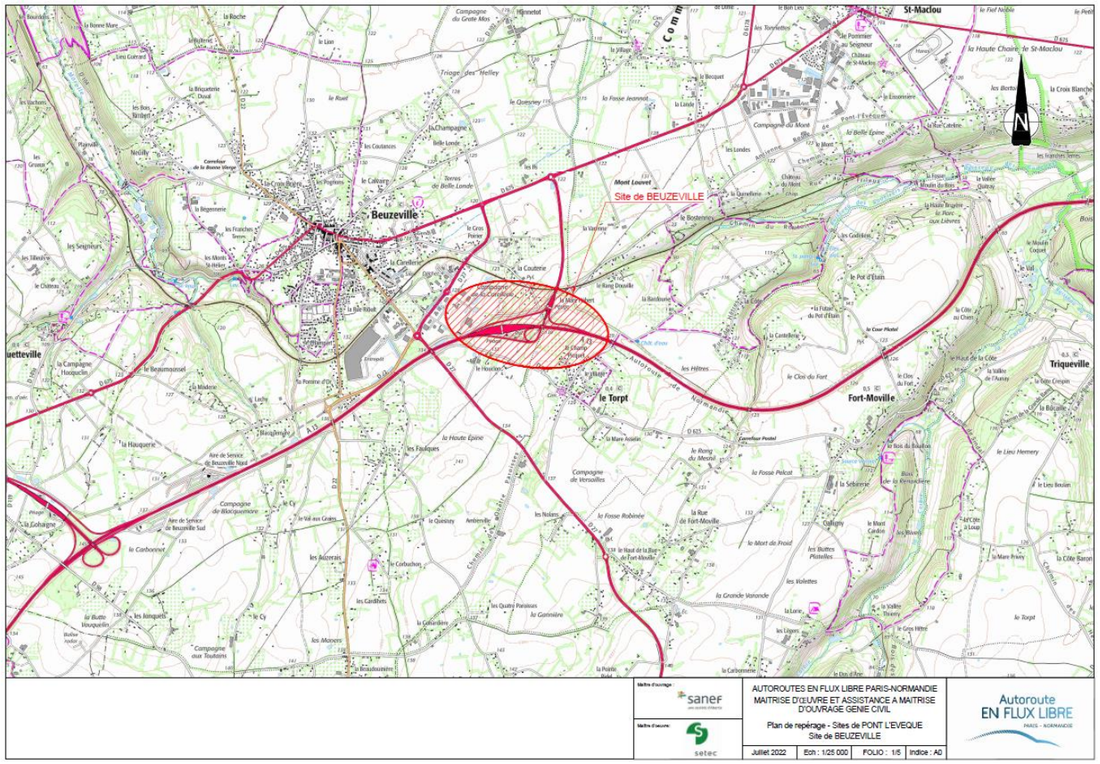


Figure 124 : Plan de situation de la BPV de Beuzeville, source : setec international

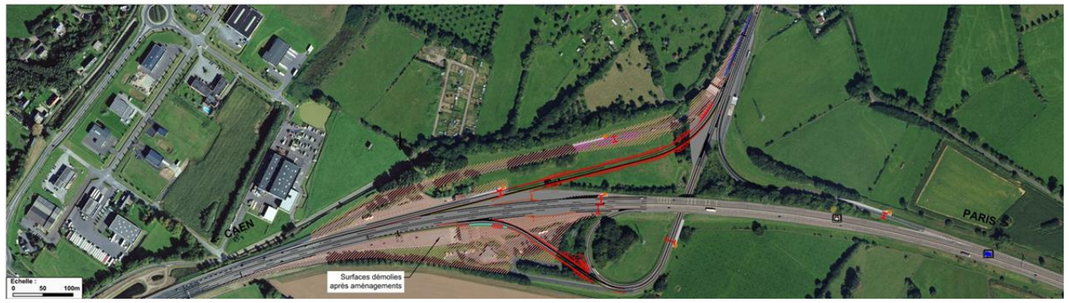
4.10.1.2 Rappel des travaux prévus sur la BPV de Beuzeville

Les travaux prévus sur la BPV de Beuzeville sont les suivants :

- → Mise en place des portiques flux libre en section courante et sur les bretelles, y compris locaux techniques et ZAT pour accès
- → Démolition du péage
- → Mise en place de la transition entre les sections autoroutières adjacentes à 2x3 voies côté Caen et 2x2 voies côté Paris
- → Reprise de la géométrie des bretelles vers Caen
- → Démolition des haltes péage et report des places PL vers les aires de service voisines
- → Renaturation d'une partie des surfaces de chaussées déconstruites
- → Mise en conformité de la section courante de part et d'autre de la BPV (assainissement, couche de roulement, dispositifs de retenue et de signalisation, PAU)

Avant aménagements

Après aménagements



Zones hachurées = zones déconstruites et en partie désimperméabilisées

Figure 125 : Aménagements prévus sur la BPV de Beuzeville, source : setec international

4.10.2 Etat initial

4.10.2.1 Milieu physique

i Géologie

Les formations au droit de la BPV de Beuzeville sont des limons de plateaux.

D'une manière générale, le contexte géotechnique n'apparaît pas contraignant au niveau de la zone d'étude étant donné qu'elle est essentiellement sur des plateformes existantes.

➔ Pas d'enjeu relatif à la géologie

ii Eaux superficielles

ii.1 Cours d'eau

Il n'y a pas de cours d'eau à moins de 50 m du site.

➔ Pas d'enjeu relatif aux eaux superficielles

ii.2 Gestion des eaux pluviales

ii.2.1 Identification des impluviums routiers

Plusieurs bassins ou zones de délaissés faisant office de bassins sont présents au droit de la gare de péage. Ils sont au nombre de 5. Dans le cadre de la présente étude, ils ont été regroupés en 3 bassins exutoires permettant de définir 3 grands impluviums (les impluviums 1, 2 et 3). L'impluviums 4 n'est pas associé à un bassin, les eaux interceptant ce bassin s'écoulent dans un fossé en pied de remblais de l'ouvrage.

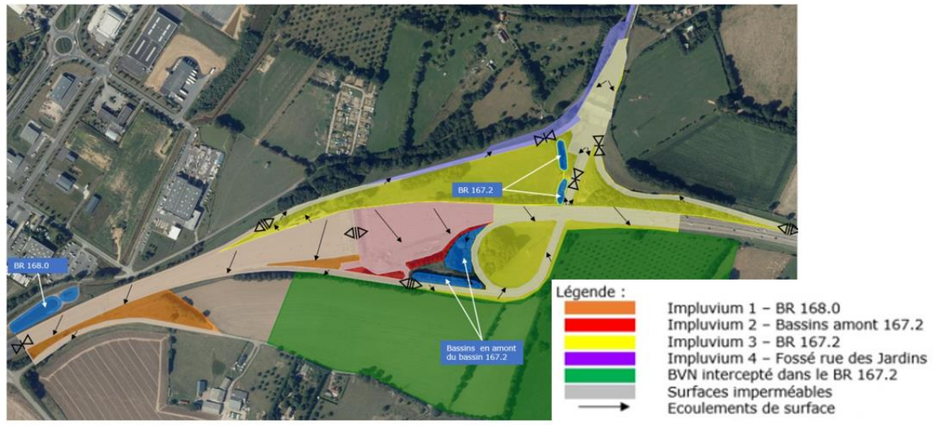


Figure 126: Impluviums au droit de la BPV de Beuzeville, source : Géoportail

➔ Pas d'enjeu associé à la gestion des eaux pluviales-Thématique descriptive

iii Eaux souterraines

iii.1 Préservation de la qualité des eaux souterraines

La masse d'eau souterraine de la Craie Lieuvin-Ouche – Bassin versant de la Risle (FRHG212) englobe la zone d'étude de la BPV de Beuzeville.

Les états actuels et les objectifs de la masse d'eau souterraine FRHG212 sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 131 : Etats actuels et objectifs de la masse d'eau souterraine (FRHG212), source : SIGES Seine-Normandie

Etat quantitatif actuel	BON	Objectif état quantitatif	Bon Etat 2015
Etat chimique actuel	MEDIOCRE	Objectif état chimique	Bon Etat 2027 (Pesticides)

Les objectifs de Bon état chimique de la masse d'eau (FRHG212) sont à atteindre en 2027.

iii.2 Préservation de la quantité des eaux souterraines

Le site de Beuzeville n'est pas concerné par une ZRE.

iii.3 Usage des eaux souterraines

Le site de Beuzeville se situe dans le périmètre de protection éloignée d'alimentation en eau potable des Godeliers au Torpt (Arrêté Préfectoral du 11 juillet 2013).

iii.4 Risque de remontée de nappe

La nappe de la Craie du Lieuvin-Ouche -Bassin versant de la Risle se trouve à environ 15 m de profondeur en période de hautes eaux.

Le site n'est pas concerné par un risque de remontée de nappe (DREAL Normandie) ciblé sur des risques d'inondations de caves.

➔ Enjeu modéré pour les eaux souterraines

iv Risques naturels

iv.1 Inondations

Le site ne présente pas de risques inondation.

➔ Pas d'enjeu relatif aux inondations

iv.2 Mouvements de terrain

Le site ne présente pas de risques liés aux mouvements de terrain.

➔ Pas d'enjeu relatif aux mouvements de terrain

iv.3 Cavités souterraines

Des cavités souterraines identifiées comme « ouvrages civils », d'après la base de données Infoterre du BRGM se situent au droit des aménagements du projet. Les ouvrages civils concernent les cavités à usage d'adduction et de transport telles que les tunnels routiers et les ouvrages hydrauliques souterrains de type buse.

➔ Enjeu fort relatif aux cavités souterraines

iv.4 Séismes

Le risque sismique est estimé de niveau 1 (très faible) sur 5 pour le site.

➔ Pas d'enjeu relatif au risque sismique

iv.5 Retrait-gonflements des sols argileux

Le niveau d'exposition au retrait-gonflements des sols argileux est de niveau faible pour le site.

➔ Enjeu faible relatif au retrait-gonflements des sols argileux

4.10.2.2 Milieu naturel

i Espaces réglementés

Les espaces réglementés à proximité sont présentés dans le tableau suivant :

Type d'espace	Nom de l'espace	Distance entre les aménagements et l'espace réglementé (échelle de 5 km autour du site)
ZNIEFF 2	LA VALLÉE DE LA MORELLE	1,6 km
ZNIEFF 2	LA BASSE VALLÉE DE LA RISLE ET LES VALLÉES CONSÉQUENTES DE PONT-AUDEMER À LA SEINE	530 m
ZNIEFF 1	LE BOIS DES MONTS-SAINT-HELIER	2,3 km
Natura 2000 – Directive Habitat	Corbie	2 km
Parc Naturel Régional	Boucles de la Seine Normande	3,3 km

Tableau 132 : Récapitulatif des espaces réglementés à moins de 5 km de la zone d'étude, source : INPN

Des zonages sont présents à moins de 1 km.

➔ Enjeu modéré relatif aux espaces réglementés

ii Habitat, flore et faune

Pré-diagnostic

Le pré diagnostic de Biotope (suffisant suite à un point avec la DREAL) met en évidence les éléments remarquables avérés ou potentiels suivants au niveau du site :

→ Les milieux en présence sur la zone d'étude sont les suivants

- *Prairies, bandes herbacées et bermes routières – enjeu moyen*
- *Fourrés arbustifs et bandes arborées – enjeu moyen*
- *Milieux aquatiques et fossés inondés – enjeu moyen*
- *Milieux anthropisés – enjeu nul*

→ Enjeux écologiques potentiels forts pour le groupe des amphibiens (présence de sites de reproduction potentiels, avec présence d'habitats d'estivage et d'hivernage à proximité).

→ Enjeux écologiques potentiels moyens pour les groupes des insectes, oiseaux et mammifères.

→ Présence avérée et potentielle d'espèces protégées pour les groupes biologiques des amphibiens, des reptiles, des oiseaux et des mammifères.

→ Présence probable de zones humides au regard des observations faites sur le terrain.

Tableau 133: Niveau d'enjeu selon les groupes biologiques, Source: Biotope, 2021

Groupe biologique	Éléments biologiques remarquables	Enjeu écologique potentiel
Insectes	Éléments avérés : 1 espèce patrimoniale a été observée sur le site, le Criquet verte-échine. Éléments potentiels : présence de milieux favorables aux odonates, habitats favorables aux lépidoptères et orthoptères (prairies)	**Moyen**
Amphibiens	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : présence de milieux favorables aux amphibiens (cycle biologique complet)	**Fort**
Reptiles	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : habitats favorables à l'Orvet fragile (lisières) et à la Couleuvre helvétique	**Faible**
Oiseaux	Éléments avérés : 17 espèces protégées dont 5 patrimoniales en tant que nicheuses sur l'aire d'étude et ses abords (Bergeronnette grise, Buse variable, Chardonneret élégant, Faucon crécerelle, Fauvette à tête noire, Grimpereau des jardins, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique, Martinet noir, Mésange à longue queue, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Moineau domestique, Pic épeiche, Pinson des arbres, Rougegorge familier, Troglodyte mignon). Présence de nids d'oiseaux au niveau des auvents du péage, côté nord-est. Éléments potentiels : espèces remarquables des milieux ouverts, semi-ouvert, arborés et arbustifs, anthropiques.	**Fort**
Mammifères (incluant les chiroptères)	Éléments avérés : 1 espèce patrimoniale a été observée sur le site, le Lapin de Garenne. Éléments potentiels : Hérisson d'Europe et Ecureuil roux (INPN, données de 2015 et 2011). Transit et chasse pour les chiroptères.	**Faible**

Le pré-diagnostic écologique conclut qu'il est nécessaire de réaliser des inventaires plus poussés des milieux naturels, de la flore et de la faune sur l'ensemble du site ainsi que des inventaires de délimitation des zones humides, les observations faites sur le terrain laissent supposer une présence ponctuelle de zones humides au sein de l'aire d'étude immédiate.

Inventaires faune-flore complémentaires

Les inventaires complémentaires de Biotope ont été réalisés sur une zone d'études rapprochée. Elle est présentée sur la carte ci-après. Les niveaux d'enjeu par groupe biologiques sont présentés dans le tableau ci-dessous.

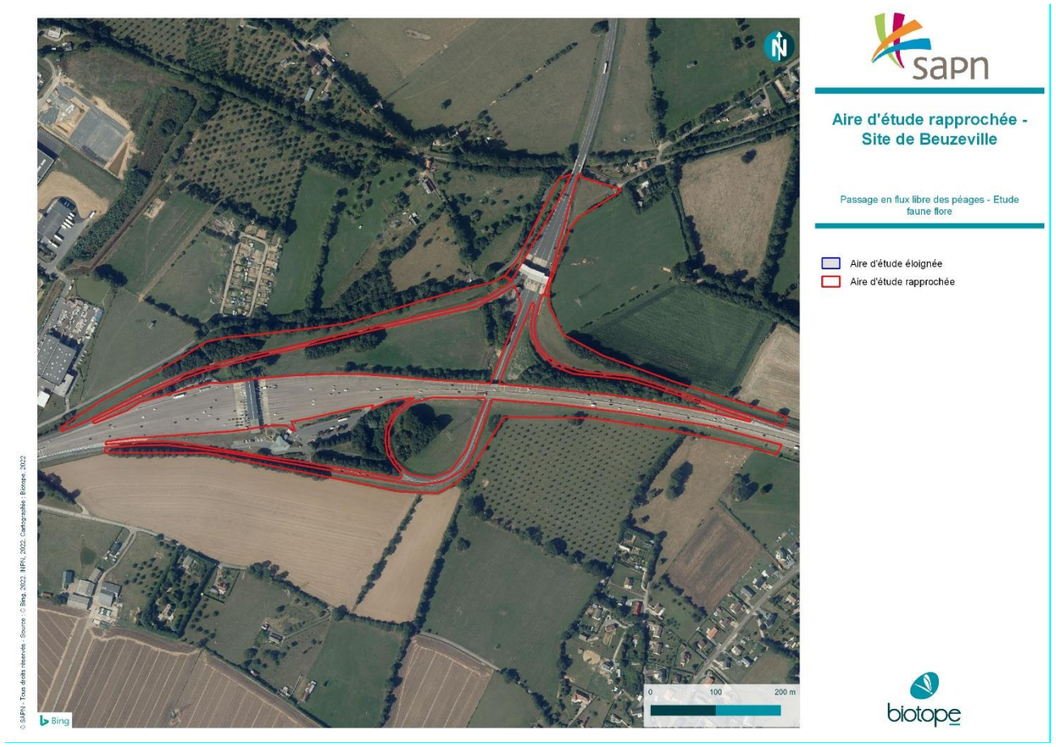


Figure 127 : Aire d'étude pour le site de Beuzeville, source : Biotope

Tableau 134: Niveau d'enjeu selon les groupes biologiques, source : Biotope, 2022

Thématique	Éléments biologiques remarquables	Enjeu écologique
Habitats	Située dans un contexte routier, l'aire d'étude rapprochée est essentiellement constituée d'habitats ouverts majoritairement dominées par des prairies.	Fort

Thématique	Éléments biologiques remarquables	Enjeu écologique
	Certains de ces habitats présentent un intérêt patrimonial et hébergent des espèces patrimoniales. Certains de ces habitats présentent un enjeu moyen 136 espèces floristiques ont été identifiées au sein de l'aire d'étude immédiate Les enjeux floristiques sont forts sur l'étude rapprochée du fait de la présence de la Gesse de Nissole, espèce en danger et très rare à l'échelle de la Haute Normandie.	
Insectes	L'expertise conclut à la présence sur l'aire d'étude rapprochée et à ses abords de 36 espèces d'insectes. Parmi les espèces recensées, aucune espèce n'est protégée au niveau national et 2 sont d'intérêt communautaire : l'Écaille chinée et le Lucane cerf-volant. Les espèces recensées accomplissent leur cycle biologique complet sur l'aire d'étude rapprochée. Les milieux ouverts herbacés accueillent la majeure partie des espèces recensées, un nombre d'espèces plus réduit étant lié aux milieux arborés et arbustifs pour les groupes étudiés. Parmi les espèces recensées, 5 espèces sont patrimoniales (considérées comme rares, menacées ou proches de l'être : les insectes représentent un enjeu écologique fort sur l'aire d'étude rapprochée, localisé sur plusieurs secteurs de prairies. Du fait de l'absence d'espèces protégées, les insectes ne représentent pas une contrainte règlementaire potentielle.	Fort
Amphibiens	L'expertise conclut à la présence sur l'aire d'étude rapprochée et à ses abords de **3 espèces d'amphibiens.** Parmi les espèces recensées, 3 espèces sont protégées au niveau national et aucune n'est d'intérêt communautaire. Les espèces recensées accomplissent leur cycle biologique complet sur l'aire d'étude rapprochée. Parmi les espèces recensées, une espèce appartient au complexe des grenouilles vertes. L'identification à l'espèce n'a pas été possible. Au regard de la bibliographie, il pourrait s'agir d'une Grenouille commune, espèce patrimoniale (considérées comme rares, menacées ou proches de l'être). Toutes les espèces d'amphibiens recensées sur l'aire d'étude rapprochée sont communes ou assez communes régionalement. **Les amphibiens représentent un enjeu écologique moyen sur l'aire d'étude rapprochée**. Les principaux secteurs à enjeux concernent la mare au centre de l'aire d'étude qui constitue un site de reproduction pour les amphibiens. Les boisements et haies arborés constituent quant à eux des zones favorables à l'estivage et l'hivernage des amphibiens. Les espèces recensées sur le site ont une capacité de dispersion importante	Moyen

Thématique	Éléments biologiques remarquables	Enjeu écologique
	en phase terrestre qui concerne l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée. Du fait de la présence d'espèces protégées, les amphibiens représentent une contrainte règlementaire potentielle (protection des individus et des habitats de reproduction/repos).	
Reptiles	L'expertise conclut à la présence sur l'aire d'étude rapprochée et à ses abords de 2 espèces de reptiles. Parmi les espèces recensées**, 2 espèces sont protégées au niveau national et aucune n'est d'intérêt communautaire**. La protection nationale s'applique aux individus et aux habitats de reproduction/repos pour les espèces listées à l'article 2, aux individus pour les espèces listées à l'article 3. Les espèces recensées accomplissent leur cycle biologique complet sur l'aire d'étude rapprochée. Les milieux arborés et arbustifs et leurs lisières constituent les principaux habitats favorables aux reptiles sur l'aire d'étude rapprochée, les milieux herbacés (et aquatiques pour la Couleuvre helvétique) constituant des zones d'alimentation et de dispersion. Parmi les espèces recensées, aucune espèce n'est patrimoniale (considérée comme rare, menacée ou proche de l'être) : **les reptiles représentent un enjeu écologique faible sur l'aire d'étude rapprochée.** Du fait de la présence d'espèces protégées, les reptiles représentent une contrainte règlementaire potentielle (protection des individus et des habitats de reproduction/repos).	Faible
Oiseaux – en période de nidification	L'expertise conclut à la présence sur l'aire d'étude rapprochée et à ses abords de 37 espèces d'oiseaux en période de nidification. Parmi les espèces recensées, **26 espèces sont protégées au niveau national et aucune d'intérêt communautaire.** La protection nationale s'applique aux individus et aux habitats de reproduction/repos pour les espèces listées à l'article 3, aux individus pour les espèces listées à l'article 4. Les espèces nicheuses sur l'aire d'étude rapprochée et à ses abords se répartissent dans les cortèges des milieux arborés et arbustifs (24 espèces), semi-ouverts (7 espèces), ouverts (1 espèce), humides et aquatiques (1 espèce) et anthropiques (4 espèces). Parmi les espèces recensées, **9 espèces nicheuses sont patrimoniales** (considérées comme rares, menacées ou proches de l'être). Les enjeux écologiques prédominants sont associés aux milieux arborés et arbustifs ainsi qu'aux milieux semi-ouverts, puis dans une moindre mesure aux milieux humides et aquatiques et aux milieux anthropiques. **Les oiseaux en période de nidification représentent un enjeu écologique fort sur l'aire d'étude rapprochée.**	Fort

Thématique	Éléments biologiques remarquables	Enjeu écologique
	Du fait de la présence d'espèces protégées, les oiseaux en période de nidification représentent une contrainte règlementaire potentielle (protection des individus et des habitats de reproduction/repos). L'inventaire des auvents a permis de confirmer la nidification du Moineau domestique au niveau des deux gares de péage de Beuzeville.	
Mammifères (hors chiroptères)	L'expertise conclut à la présence sur l'aire d'étude rapprochée et à ses abords de 6 espèces de mammifères (hors chiroptères). Parmi les espèces recensées, **2 espèces sont protégées au niveau national** : le Hérisson d'Europe et l'Ecureuil roux. La protection nationale s'applique aux individus et aux habitats de reproduction/repos pour les espèces listées aux articles 2 et 3. Les espèces recensées accomplissent leur cycle biologique complet sur l'aire d'étude rapprochée. Elles utilisent les différents milieux représentés sur l'aire d'étude rapprochée : arborés et arbustifs (habitats de reproduction et de repos pour la majorité d'entre elles), semi-ouverts et ouverts, humides et aquatiques. Parmi les espèces recensées, **aucune espèce n'est patrimoniale.** Toutes les espèces sont non menacées et communes au niveau régional. **Les mammifères (hors chiroptères) représentent un enjeu écologique faible sur l'aire d'étude rapprochée.** Du fait de la présence d'espèces protégées, les mammifères (hors chiroptères) représentent une contrainte règlementaire potentielle (protection des individus et des habitats de reproduction/repos).	Faible
Chiroptères	Douze espèces de chiroptères sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée, parmi lesquelles six sont patrimoniales. Les principaux secteurs à enjeux au sein de l'aire d'étude rapprochée concernent les linéaires de haies ou lisières de bosquet, utilisé comme terrain de chasse principalement par le groupe des Pipistrelles et la Sérotine commune, ainsi que pour les déplacements de l'ensemble des espèces contactées. Les milieux de types prairie jouxtant les milieux boisés peuvent également être favorables comme terrain de chasse pour les Pipistrelles. Les autres milieux sont moins favorables pour les chiroptères. Toutes ces espèces sont protégées. L'activité globale du site peut être qualifié de faible.	Faible
	Au regard de ces différents éléments, l'aire d'étude rapprochée présente un intérêt considéré comme faible pour les chiroptères.	

➔ **Enjeu fort à faible relatif à l'habitat, à la flore et à la faune**

iii Invasives

Trois espèces végétales d'origine exotique à caractère envahissant ont été recensée sur l'aire d'étude rapprochée. Il s'agit de Laurier-cerise (Prunus laurocerasus) Robinier faux-acacia (Robinia pseudoacaci) en stations isolées et du Séneçon du Cap (Senecio inaequidens) en stations isolées et sur un linéaire d'environ 100m. Ces espèces exotiques ont un potentiel colonisateur moyen.

➔ **Enjeu modéré relatif aux invasives**

iv Continuités écologiques

L'aire d'étude éloignée du site de Beuzeville est incluse dans quatre réservoirs de biodiversité et dans une grande zone de corridors de la trame verte et de la trame bleue identifiée dans le SRADDET de Normandie. L'aire d'étude rapprochée n'intersecte pas ces réservoirs de biodiversité situés à 1,5 et 2 kms. **En revanche, elle est incluse dans l'emprise de trois corridors à fort déplacement de la trame verte identifiée dans le SRADDET de Normandie.**

➔ **Enjeu fort aux continuités écologiques**

v Zones humides

Les zones humides identifiées sur l'aire d'étude rapprochée (en vert sur la figure ci-dessous) à la suite de l'examen du critère Végétation et du critère Sol représentent une surface totale de 2,30 ha.

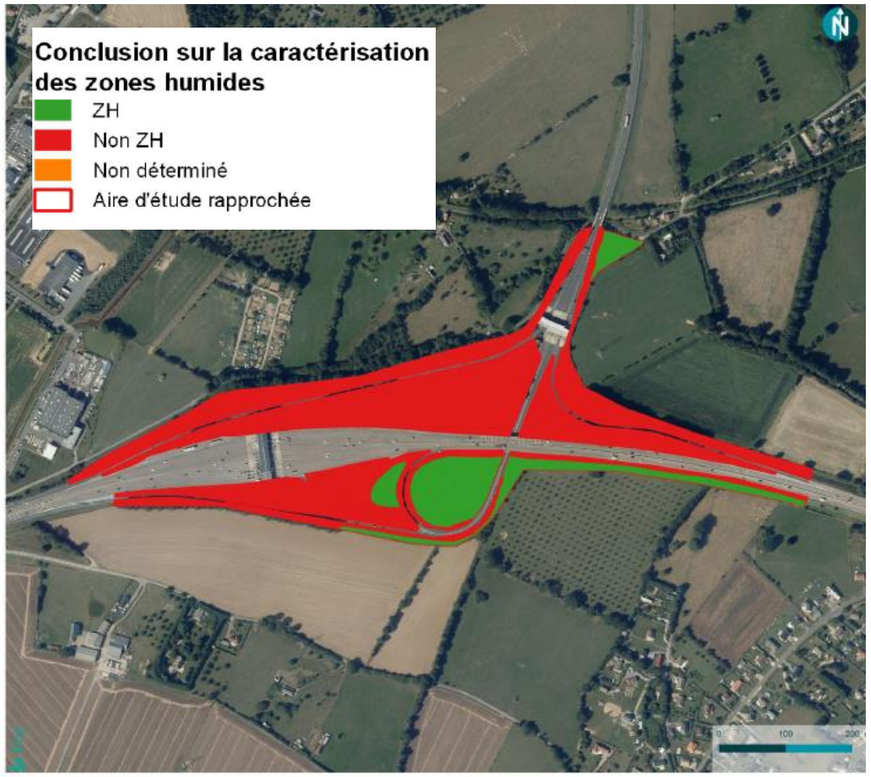


Figure 128: Zones humides sur l'aire d'étude rapprochée du site de Beuzeville, source: Biotope, 2022

➔ **Enjeu fort relatif aux zones humides**

4.10.2.3 Milieu humain

i Risques technologiques

A moins de 50 m du site d'intervention, aucune ICPE ou sites SEVESO ne sont présents.

Le site n'est pas dans le zonage des Plans de Prévention des Risques.

➔ **Pas d'enjeu relatif aux risques technologiques**

ii Sites et sols pollués

A moins de 50 m du site d'intervention, aucun site BASIAS ou BASOL n'est identifié. Il n'y a en conséquence pas de source de pollution.

➔ **Pas d'enjeu relatif aux sites et sols pollués**

iii Ambiance sonore

L'ambiance sonore au niveau du site a été déterminée à partir de la réalisation de points de mesures in-situ.

Période d'intervention

Les mesures ont été effectuées du mercredi 22 juin 2022 au vendredi 24 juin 2022. Seule la période du jeudi 23 juin 2022 à 00h00 au vendredi 24 juin 2022 à 00h00 a été retenue pour l'analyse car la journée de jeudi est typiquement, avec celle du mardi, représentative d'une situation de trafic « normale » au cours de la semaine.

Localisation des points de mesures

Les points de mesure réalisés sont repérés sur la figure ci-après :

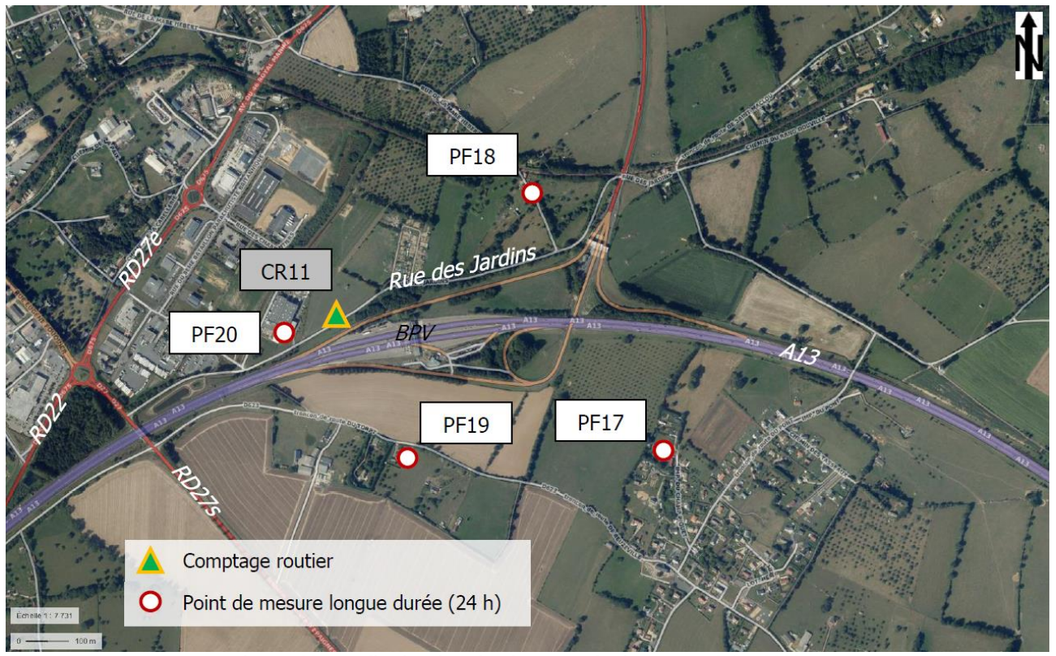


Figure 129 : Localisation du point de mesure bruit, source : Orfea 2022

Tableau 135 : Caractéristiques des points de mesure bruit

Point	Adresse	Propriétaire	Façade	Date et heure
PF17	227, impasse du champ Piquet 27210 LE TORPT	Monsieur L.	Nord	Du 23/06/2022 à 0h00 au 24/06/2022 à 0h00
PF18	1832, rue de la mare Hébert 27210 BEUZEVILLE	Madame D.	Sud-Est	Du 23/06/2022 à 0h00 au 24/06/2022 à 0h00
PF19	600, route du Torpt 27210 BEUZEVILLE	Monsieur H.	Sud-Est	Du 23/06/2022 à 0h00 au 24/06/2022 à 0h00
PF20	ZA 3 LA CARRELLERIE 27210 BEUZEVILLE	Entreprise Poulingue Habitat	Sud-Ouest	Du 23/06/2022 à 0h00 au 24/06/2022 à 0h00

Résultats

Les résultats des mesures ainsi que le recalage de ces résultats sur le TMJA de 2019 sont donnés en niveau global L_{Aeq} et sont exprimés en dB(A). Tous ces niveaux sont arrondis à 0,5 dB près.

Tableau 136 : Résultats des mesures, Orfea, 2022

L_{Aeq} dB(A)	MESURE BRUTE		MESURE RECALÉE	
	6h00-22h00	22h00-6h00	6h00-22h00	22h00-6h00
PF17	51,5	50,5	51,5	50,0
PF18	51,5	46,0	51,0	45,0
PF19	46,0	46,5	45,5	46,0
PF20	60,5	54,5	60,5	54,0

Ces niveaux sonores témoignent d'une zone d'ambiance sonore modérée telle que définie dans l'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières.

➔ Enjeu faible relatif à l'ambiance sonore

iv Qualité de l'air

La zone d'étude s'inscrit dans un contexte marqué par les infrastructures de transport.

La comparaison des concentrations des principaux polluants routiers relevées au niveau de la commune du site en 2021 avec les normes françaises (valeur limite) est présentée ci-dessous :

Tableau 137 : Etat de la qualité de l'air en 2021 pour le site de Beuzeville (source : ATMO Normandie, Bilan 2021)

Polluants	Concentration moyenne annuelle (µg/m²) en 2021	Valeur limite règlementaire (µg/m²)
NO2	0-10	25
PM10	0-15	40
PM2.5	5-10	25
O3	40-50 (avec 11 jours de dépassement)	120 en moyenne sur 8h à ne pas dépasser plus de 25 jours par an en moyenne sur 3 ans

Les valeurs limites sont respectées pour l'ensemble des polluants sans dépassements conséquents identifiés et sans population concernée par un dépassement des valeurs règlementaires.

Les habitations ou les établissements sensibles les plus proches sont situées à environ 260 m de la zone d'étude.

➔ Pas d'enjeu relatif à la qualité de l'air

v Infrastructures/Déplacements

Les giratoires existants du diffuseur de Beuzeville se raccordent à la D675 au Nord-est.

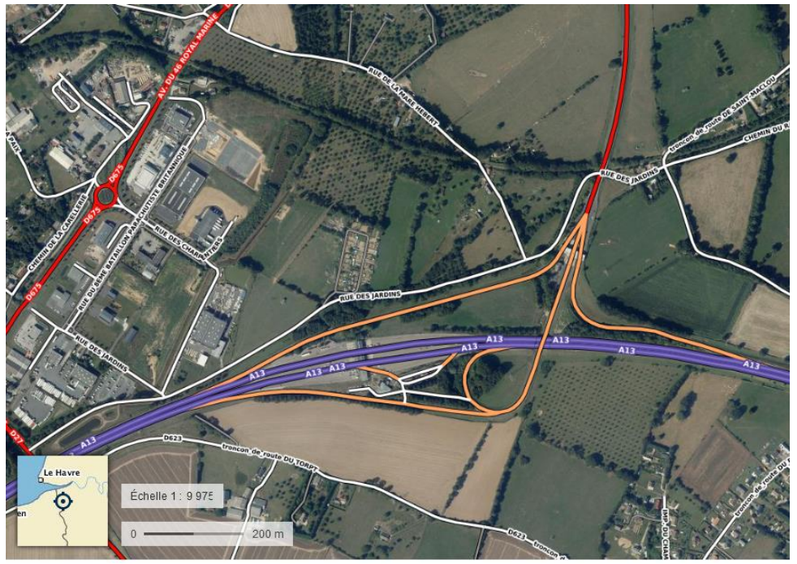


Figure 130: Localisation du diffuseur de Beuzeville, source : Géoportail

➔ Thématique descriptive – pas de niveau d'enjeu associé

4.10.2.4 Paysage et patrimoine

i Paysage

Le BPV de Beuzeville prend place dans un paysage typique de la campagne normande ou les structures bocagères sont particulièrement présentes. Les alignements d'arbres identifiés au PLU sont des éléments de paysages protégés dans la zone d'étude.

➔ **Enjeu fort relatif au paysage**

ii Patrimoine culturel

Le site n'est pas concerné par la présence d'un périmètre de protection de monument historique ou site inscrit.

➔ **Pas d'enjeu relatif au patrimoine culturel**

iii Patrimoine archéologique

Au niveau de la zone d'étude, il n'y a pas de Zones de Présomption de Prescription ni d'éléments archéologiques remarquables.

➔ **Pas d'enjeu relatif au patrimoine archéologique**

4.10.2.5 Synthèse des enjeux du site

Le tableau ci-dessous regroupe les enjeux relevés pour le site.

La légende est pour rappel la suivante :

Enjeux
Pas d'enjeu
Faible
Modéré
Fort

Tableau 138 : Tableau 90 : Récapitulatif des enjeux pour le site de Beuzeville

Thématique		Niveau d'enjeu
Milieu physique	Géologie	Pas de niveau d'enjeu associé - Thématique prise en compte dans la conception –
	Eaux superficielles	Pas d'enjeu
	Eaux souterraines	Enjeu modéré – périmètre éloigné de captage AEP
	Risques naturels –inondations	Pas d'enjeu
	Risques naturels – risque mouvement de terrain	Pas d'enjeu
	Risques naturels – risque d'effondrement de cavités souterraines	Enjeu fort -cavités au droit du projet
	Risques naturels – risque sismique	Pas d'enjeu
	Risques naturels – retrait gonflement des argiles, niveau d'aléa	Enjeu faible - Aléa faible
Milieu naturel	Espaces réglementés	Enjeu modéré – site N2000 à moins de 5 km de la zone d'étude (environ 2 km)
	Habitats, faune et flore	Enjeu fort à faible selon Biotope
	Invasives	Enjeu modéré –Espèces invasives à potentiel colonisateur moyen
	Continuités écologiques	Enjeu fort- l'aire d'étude rapprochée intercepte des continuités écologiques de premier ordre
	Zones humides	Enjeu fort- l'aire d'étude rapprochée intercepte deux zones humides
Milieu humain	Risques technologiques liés aux ICPE, aux sites SEVESO et aux transports de matières dangereuses	Pas d'enjeu
	Sites et sols pollués	Pas d'enjeu
	Ambiance sonore	Enjeu faible – Ambiance sonore modérée
	Qualité de l'air	Pas d'enjeu
	Infrastructures/déplacements	Pas de niveau d'enjeu associé - Thématique descriptive
Paysage et patrimoine	Paysage	Enjeu fort- alignement d'arbres identifiés au PLU
	Patrimoine culturel - Monument historique, site inscrit et classé, ZPPAUP (AMVAP), Secteur sauvegardé	Pas d'enjeu
	Patrimoine archéologique	Pas d'enjeu

La carte des enjeux est présentée ci-dessous.

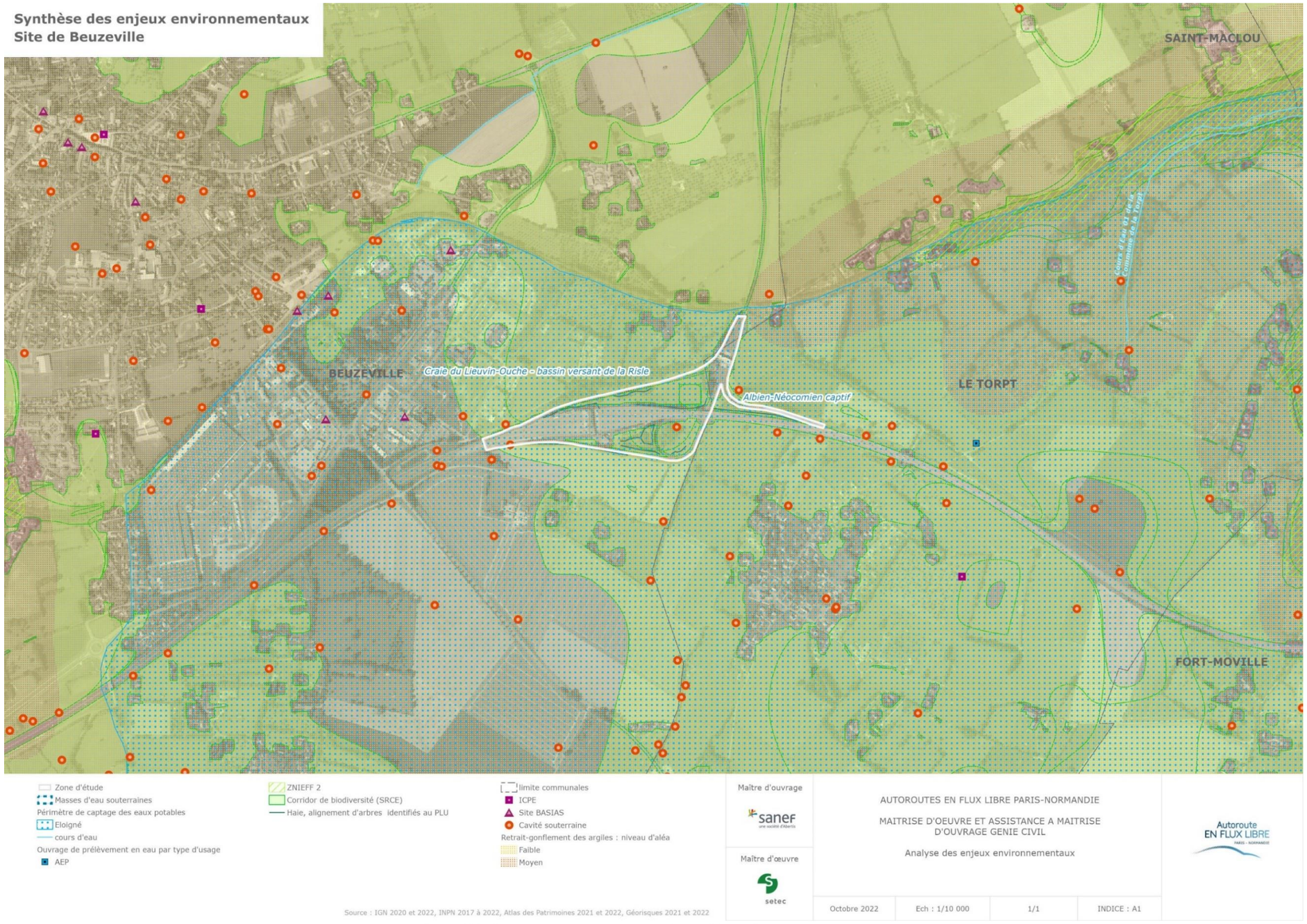


Figure 131 : Carte des enjeux environnementaux – Site de Beuzeville

4.10.3 Effets/Mesures sur l'environnement pour le site de Beuzeville

4.10.3.1 Milieu physique

i ***Eaux souterraines***

i.1 *Phase travaux*

i.1.1 Pollution de la nappe pendant les travaux

Description de l'effet

L'écoulement accidentel de polluants pendant les travaux peut atteindre la nappe et ainsi la contaminer.

La réalisation des travaux au niveau de la BPV et des refuges PAU ne nécessitera pas de terrassements importants : terrassements de moins de 1 m. L'implantation des portiques nécessite des travaux de terrassement afin d'installer les fondations des pieds de portique qui n'excéderont pas 2 mètres de profondeur, la profondeur des fondations étant plutôt de l'ordre de 1,20 m. On rappelle que la nappe se trouve à une profondeur de 80 m par rapport au terrain naturel.

➔ Pas d'effet brut relatif au risque de pollution de la nappe

i.1.2 Pollution en phase travaux des captages d'alimentation en eau potable

Description de l'effet

L'ensemble du site de Beuzeville est localisé dans le périmètre de protection éloigné (PPE) des captages d'alimentation en eau potable (AEP) des godelières Ce périmètre implique une vigilance particulière vis-à-vis des impacts sur l'eau souterraine de toutes les activités qui s'y déroulent mais n'implique pas de prescriptions spécifiques liées aux périmètres de protection. Les travaux réalisés sur le site de Beuzeville doivent respecter la réglementation générale en vigueur.

La réalisation des travaux au niveau de la BPV et des refuges PAU ne nécessitera pas de terrassements importants : terrassements de moins de 1 m. On rappelle que la nappe se trouve à une profondeur de 80 m par rapport au terrain naturel.

➔ Pas d'effet brut relatif au risque de pollution de la nappe

Description des mesures préventives

Les mesures à mettre en place sont les suivantes :

→ Mise en œuvre par l'entreprise d'un PAE, démarche de management environnementale permettant de prévenir les effets sur l'environnement. Cette démarche fera l'objet de contrôles interne, externe et extérieur à l'entreprise.

→ Mise en place de procédures de prévention et de politique de gestion des pollutions accidentelles

- Présence de kits anti-pollution
- Proposition de mesures curatives, en cas de pollution :
- Enlèvement immédiat des terres souillées

→ Information de la Direction Départemental des territoires et des syndicats de gestion des eaux en cas de pollution

→ Mise en place du système d'assainissement provisoire avant le terrassement via des fossés de ceinture en amont pour raccord fossé existant ou bien non-destruction du fossé existant si permet l'évacuation des eaux du chantier avec mise en place d'un dispositif de filtration avant les bassins de rétention pour éviter les embourbements des systèmes d'assainissement

→ Prise en compte des prescriptions liées au périmètres de protection du captage AEP intercepté

i.1.3 Imperméabilisation/désimperméabilisation des surfaces

Description de l'effet brut

La surface désimperméabilisée du fait des aménagements est de l'ordre de 3,5 ha.

La surface active (surface totale des impluviums routiers concernés avec prise en compte du coefficient de ruissellement) diminue de l'ordre de 6%. La surface active diminuant suite à la réalisation du projet, une partie de l'eau ruisselant initialement sur la chaussée sera infiltrée dans le sol du fait de la désimperméabilisation.

Les eaux ruisselant sur les zones renaturées seront, dans la mesure du possible, gérées directement sur place par infiltration naturelle. Dans le cas où l'infiltration ne serait pas possible ou insuffisante ou, dans le cas d'évènements pluvieux importants, les eaux non infiltrées seront renvoyées vers le réseau hydraulique de l'autoroute comme à l'existant, celui-ci étant suffisamment dimensionné pour recueillir ces eaux.

➔ Effet brut positif relatif à la désimperméabilisation du site

Description des aménagements de rétablissement de la continuité hydraulique

ASSAINISSEMENT DE LA SECTION COURANTE

Sur l'impluvium 3, l'actuel réseau hydraulique est complété par un caniveau à fente en amont. Les eaux du caniveau à fente nouveau seront évacuées de la plateforme au droit d'une demi traversée puis raccordé à la traversée existante au PR 17+650.

Un caniveau à fente sera créé en TPC devant la DBA afin de collecter les eaux de la demi-plateforme et du pied de portique de la ZAT en sens 1. Les eaux du caniveau à fente nouveau seront évacuées de la plateforme au droit d'une demi traversée dont l'exutoire est la zone de délaissé au droit de la boucle de la bretelle d'entrée vers Caen en sens 2.

En rive, le caniveau à fente sera remplacé par un dispositif hydraulique identique décalé derrière la nouvelle GBA. Il sera raccordé sur la même traversée existante au PR 17+650.

Sur l'impluvium 2, un caniveau à fente sera créé en TPC devant la DBA afin de collecter les eaux de la ZAT et de la demi-plateforme en sens 1 et a pour exutoire le bassin amont du BR 167.20. En sens 2, les eaux de la demi-plateforme sont collectées dans un fossé en terre en bord de plateforme ayant pour exutoire également le BR 167.20.

ASSAINISSEMENT DE LA BRETELLE DE SORTIE EN SENS 1:

La bretelle de sortie en sens 1 se situe dans l'impluvium 3. Côté droit, le projet de bretelle sera en léger déblai par rapport au terrain naturel (TN), une cunette sera disposée en berme afin de collecter les eaux de l'ouvrage. La cunette se raccorde au réseau existant au droit d'une traversée conservée au niveau du point bas de la bretelle. .Côté gauche, le fossé terre en pied

de déblai sera rétabli à l'identique avant de rejoindre la traversée existante sous la bretelle d'entrée en sens 2. Le bassin BR 167.20 existant a été dimensionné selon cet impluvium global.

ASSAINISSEMENT SUR LE DIFFUSEUR – SUPPRESSION DE LA GARE DE PEAGE

Sur l'impluvium 3, le réseau hydraulique existant, constitués principalement d'alavoirs connectés à un réseau enterré, est principalement supprimé sauf les ouvrages hydrauliques enterrés arrivant au BR 167.20. Côté droit à l'amont de la bretelle d'entrée en sens 1, le projet est en léger déblai par rapport au TN. Une cunette sera implantée dans la berme.

La bretelle d'entrée en sens 1 et la bretelle de sortie en sens 2 ne sont pas conservées, elles seront rétablies par deux bretelles similaires.

L'imperméabilisation nouvelle due au projet de bretelles nouvelles est analysée selon l'impluvium global du BR 167.20, il s'agit de l'impluvium 2 projet et de l'impluvium 3 projet. Le bassin BR 167.20 existant a été dimensionné selon cet impluvium global. L'imperméabilisation nouvelle sera compensée par la désimperméabilisation des surfaces liées à la suppression de la gare de péage et des entonnements dans les impluviums 2 et 3.

ii Risques naturels

ii.1 Effondrement de cavités

Description de l'effet

Seuls les travaux de fondation sont susceptibles de causer des effondrements de cavités. Néanmoins, les fondations des pieds de portiques sont pour rappel de l'ordre de 1,20 m de profondeur donc elles sont superficielles et ne sont susceptibles d'augmenter le risque d'effondrement de cavités. Elles ne sont pas localisées au niveau des cavités ni au niveau de travaux.

➔ Pas d'effet relatif aux cavités

ii.2 Contraintes relatives au retrait-gonflements des sols argileux

ii.2.1 Phase travaux et exploitation

Description de l'effet

Les retraits-gonflements des sols argileux peuvent rendre instables les constructions et présenter des défauts de portances. Les travaux de terrassement à mener sur le site sont superficiels (terrassement jusqu'à 1,2 mètres au maximum pour l'implantation des portiques) et les équipements restent modestes en termes de construction (portiques, shelters...).

Ainsi, en phase travaux et en phase exploitation, les installations ne sont pas soumises à un risque de retrait-gonflement des argiles.

➔ Pas d'effet relatif à l'aléa retrait-gonflement des argiles

4.10.3.2 Milieu naturel

i Espace réglementé

i.1 Phase travaux

i.1.1 Destruction des habitats et des espèces

Description de l'effet

En phase travaux et en phase exploitation, un projet peut remettre en question le statut des espaces réglementés.

Les espaces réglementés sont en dehors des emprises travaux et le cheminement des engins de chantier et à minima 580 m de la zone d'étude.

Les travaux ne sont pas de nature à détruire des habitats ou encore des espèces dans les espaces concernés. En effet, les travaux ne vont pas au-delà du DPAC.

➔ Pas d'effet relatif aux espaces règlementés

ii Habitats, Faune, Flore

ii.1 Phase travaux

ii.1.1 Destruction des habitats et des espèces

Description de l'effet

Les effets en phase travaux sont les suivants :

→ Destruction ou dégradation physique des habitats naturels ou habitats d'espèces

- Cet effet résulte de l'emprise sur les habitats naturels, les zones de reproduction, territoires de chasse, zones de transit, du développement des espèces exotiques envahissantes, des perturbations hydrauliques…

→ Destruction des individus

- Cet effet résulte du défrichement et terrassement de l'emprise du projet, collision avec les engins de chantier, piétinement…

→ Altération biochimique des milieux

- Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux lors des travaux (et secondairement, en phase d'entretien). Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien...) ou par apports de matières en suspension (particules fines) lors des travaux de terrassement notamment.

→ Perturbation

- Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune lors des travaux (perturbations sonores ou visuelles). Le déplacement et l'action des engins entraînent des vibrations, du bruit ou des perturbations visuelles (mouvements, lumière artificielle) pouvant présenter de fortes nuisances pour des espèces faunistiques (oiseaux, petits mammifères, reptiles…).

Les effets en phase exploitation sont les suivants

→ Destruction ou dégradation physique des habitats naturels ou habitats d'espèces

- Cet effet résulte de l'emprise sur les habitats naturels, les zones de reproduction, territoires de chasse, zones de transit, du développement des espèces exotiques envahissantes,

→ Perturbation

- Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune (perturbations sonores ou visuelles) du fait de l'utilisation de l'infrastructure

Les surfaces impactées sur l'aire d'étude rapprochée et impactées par le projet sont recensées ci-dessous.

Tableau 139 : Surfaces d'habitats sur l'aire d'étude rapprochée et impactées par le projet, source : Biotope, 2022

Grand type de milieu	Libellé de l'habitat	Surface/linéaire recensé sur aire d'étude rapprochée	Surface/linéaire brute impactée (engins + travaux)
Habitats aquatiques	Bassin	0,08 ha	0,08 ha
Habitats ouverts, semi-ouverts	Ourlets vivaces des stations eutrophes rudérales	0,1 ha	0,099 ha
	Prairies mésophiles de fauche	3,69 ha	0,734 ha
	Prairies mésophiles piétinées	0,232 ha	0,232 ha
	Prairies de fauche mésothermophiles eutrophiles	3,44ha	1,652 ha
Habitats forestiers	Fourrés arbustifs eutrophiles	0,98 ha	0,753 ha
	Fourrés à Saules	0,03 ha	-
Habitats anthropisés	Alignements d'arbres	0,1 ha	0,1 ha
	Bâtiments	0,09 ha	0,086 ha
	Bosquets	1,21 ha	0,498 ha
	Coupes forestières récentes	0,08 ha	0,05 ha
	Pelouses de parcs	0,31 ha	0,26 ha
	Fossés en eau	0,03 ha	-
	Parkings	0,53 ha	0,516 ha
	Plantations d'arbustes ornementaux	0,09 ha	0,066 ha
	Plantations de feuillus	0,85 ha	0,11 ha
	Infrastructures routières	0,29 ha	0,244 ha
	Secteurs en cours de végétalisation	0,07 ha	0,035 ha
	Zones inaccessibles	0,34 ha	0,052 ha
Total		**12,54 ha**	**5,58 ha**

La surface totale impactée par le projet est de 5,58 ha dont 2,62 ha de prairies de fauche présentant de forts enjeux écologiques notamment pour des insectes remarquables qui y accomplissent leur cycle biologique complet. Le projet impacte également les milieux aquatiques puisqu'un site de reproduction des amphibiens est situé dans l'emprise projet. Enfin, 0,753 ha de fourrés arbustifs d'enjeux forts accueillant en période de nidification des espèces patrimoniales sont situés sur les emprises travaux.

➔ Effet faible relatif à la destruction des habitats et des espèces

Description des mesures

Par suite du pré diagnostic les mesures suivantes sont proposées :

→ Mesure d'évitement n°01 (ME01) : Adaptation du calendrier des travaux

- Objectifs : Adapter le chantier dans le temps et dans l'espace pour minimiser les impacts sur les espèces animales et végétales, notamment celles protégées dont la destruction et la perturbation intentionnelle sont interdites.
- Localisation : Ensemble des emprises du chantier
- Modalités : . Afin de limiter au maximum ce risque de destruction d'individus, il est préconisé de réaliser les différentes interventions de débroussaillage à partir de la mi-août et jusqu'à la fin octobre. L'ensemble des individus est en effet mobile à cette période, permettant leur fuite lors des travaux.

Tableau 140 : Période à privilégier pour les travaux, source : Biotope

Périodes de sensibilité des amphibiens, reptiles, mammifères, chiroptères et oiseaux nicheurs	Jan	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Jui.	Aout	Sept	Oct.	Nov.	Déc.
Amphibiens - sites de reproduction			Reproduction			Ponte/incubation						
Amphibiens - habitats terrestres	Hivernage										Hivernage	
Reptiles	*Hivernage*			*Accouplement*		*Ponte et incubation*					*Hivernage*	
Mammifères	*Hivernage*			*Reproduction - mise bas*							*Hivernage*	
Avifaune nicheuse			*Nidification*									
Chiroptères	*Hivernage*			*Reproduction - mise bas*							*Hivernage*	
Phase travaux												
Travaux préparatoires du sol									Travaux			
Démontage des auvents	Travaux										Travaux	

-
- Planning : Phasage de l'ensemble des travaux à prévoir en amont en intégrant les modalités décrites ci-dessus.
- Suivis de la mesure : Suivi de la mise en œuvre assuré par le responsable environnement de chantier et l'écologue en charge de l'assistance environnementale.

→ Mesure d'évitement n°02 (ME02) : Balisage des zones sensibles et mise en défends des stations d'espèces floristiques patrimoniales

- Objectif : Eviter la dégradation accidentelle des zones sensibles situées sur ou aux abords de l'emprise du chantier en les matérialisant sur le terrain. Limiter le risque de destruction de la flore patrimoniale.
- Localisation : Le balisage sera effectué au niveau de la Gesse de Nissole, espèce patrimoniale.
- Modalités de mise en œuvre : Afin de d'éviter la dégradation ou la destruction accidentelle de la Mâche potagère, un balisage sera mis en place. Ce balisage sera matérialisé par l'installation de rubalise, de filets ou encore de piquets porte lanterne et chainette selon l'avis de l'ingénieur écologue mandaté sur le projet.
- Planning : Avant la mise en place du chantier

→ Mesure de réduction n°1 (MR01) : Dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions en phase travaux

- Principe : Limiter la pollution des milieux adjacents et le dérangement des espèces présentes à proximité des zones de chantier
- Localisation : Ensemble des emprises du chantier
- Modalités : Différentes procédures et moyens seront mis en œuvre pour lutter contre le risque de pollutions en phase chantier. Ils sont présentés ci-après. Une attention particulière sera portée aux bordures est du chantier (présence d'habitats humides). Elles sont citées ci-dessous :
  - Système de récupération et de traitement des eaux de ruissellement
  - Entretien des engins et matériel de chantier
  - Procédure en cas de pollution accidentelle
  - Protection de la qualité de l'air
  - Gestion des déchets sur le chantier
  - Entretien des voies selon des règles précises en phase exploitation
  -

→ MR03 : Procédures de lutte contre les espèces floristiques exotiques envahissantes

Objectifs : Eviter la dispersion des espèces végétales invasives présentes dans les emprises et leurs abords au cours des travaux ; Eviter d'introduire d'autres espèces ou de nouvelles stations d'espèces invasives au cours des travaux

Modalité : Au sein des emprises des travaux et tout au long de la phase de travaux une attention particulière devra être prise en compte dans le cadre du projet. Les travaux publics sont, en effet, l'une des principales causes de dissémination des espèces exotiques envahissantes. L'état initial a permis de mettre en évidence la présence de trois espèces végétales exotiques envahissantes au sein de l'emprise des travaux : Laurier-cerise, le Robinier faux-acacia et le Séneçon du Cap.

Localisation : Ensemble des emprises du chantier

→ MR03 : Clôture et dispositif de franchissement provisoires adaptés aux petits mammifères

- Objectifs : Minimiser l'impact par destruction d'individus hivernant (petits mammifères tels que le Hérisson d'Europe) ou se reproduisant dans ou à proximité des emprises chantier
- Localisation : autour de la zone chantier
- Modalités : La démarche retenue pour préserver les populations locales d'amphibiens/petits mammifères consiste à mettre en place un système semi-perméable en limite des emprises de travaux. L'objectif est ainsi de permettre aux petits mammifères de quitter la zone impactée par le projet et, d'autre part, à ceux présents aux alentours de ne pouvoir y pénétrer et de ne pas s'y retrouver piégées.
- Planning : Le balisage sera mis en place avant le démarrage du chantier. L'implantation des clôtures sera menée par les entreprises avec une assistance de l'écologue en charge du suivi de chantier

→ MR04 : Plan lumière adapté en phase travaux

- Objectifs : Limiter au maximum le risque de dérangement de la faune en respectant certaines préconisations relatives aux modalités d'éclairage.
- Localisation : Zones d'exploitations : bâtiments, parkings et routes
- Modalités :

  Afin de réduire les effets du dérangement par pollution lumineuse en phase chantier, un plan lumière adaptée sera mis en place.

  Ce plan lumière cherche à limiter les impacts de l'éclairage au maximum, que ce soit en instaurant des systèmes permettant de limiter la durée de l'éclairage dans le temps ou en utilisant des systèmes peu impactant vis-à-vis de la faune nocturne. Les éclairages extérieurs devront également respecter les conditions de sécurité et de sureté du personnel.

→ Mesure de réduction n°5 (MR05) : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue

- Objectif : Suivre le chantier pour s'assurer que les entreprises en charge des travaux limitent au maximum leurs effets sur les milieux naturels et que les mesures proposées soient respectées et mises en œuvre.
- Localisation : Emprise chantier et projet
- Modalités :

  L'ingénieur-écologue en charge de l'assistance environnementale et du suivi écologique de chantier interviendra en appui à l'ingénieur environnement en amont et pendant le chantier :

→ Mesure de réduction n°6 (MR06) : Création d'habitats d'espèces

- Objectifs : Création de micro-habitats pour la petite faune afin d'améliorer l'accueil existant et de contribuer au maintien de la fonctionnalité écologique locale en offrant des habitats d'espèces
- Localisation : Installation au droit du projet ou à sa proximité immédiate
- Modalités : Les abris et les nichoirs sont des éléments artificiels permettant d'héberger ou de faciliter la nidification de la faune lorsque les éléments naturels (vieux arbres, cavités, etc.) sont peu présents.

→ Mesure de réduction n°7 (MR07) : Procédures pour éviter la destruction d'amphibiens en phase chantier

- Objectifs : Mettre en place différentes opérations afin de s'assurer qu'aucun individu d'amphibiens ne soit localisé au sein des emprises du chantier au moment du démarrage des travaux.
- Localisation : Bassin au nord du site

- Modalités : Respects des périodes de sensibilité des espèces lors des périodes de défrichement, implantation de micro-habitats, vider le bassin artificiel pour le rendre défavorables aux amphibiens avant la période de reproduction des amphibiens, attendre deux semaines avant la reprise des travaux.

Effets résiduels

Sur les 3,04 ha d'habitats présents dans l'emprise initiale, 1,22 ha sont finalement impactés par les emprises travaux (zone de travaux et d'occupation) soit 40 %. Le projet impacte 0,52 ha d'habitats ouverts et 0,06 ha d'habitats arborés.

Une surface (2,52 ha) des emprises chantier n'a pas été prospectée lors des inventaires terrain (y compris lors du prédiagnostic) suite à la modification des emprises du projet. Ces zones sont pour la moitié des secteurs de voirie, constituant un enjeu écologique faible. Ils sont, pour le reste, des bandes herbacées et bermes routières au sud-est de l'aire d'étude rapprochée.

La mise en place de l'ensemble de ces mesures permet de conclure sur des impacts résiduels faibles et à l'absence de perte de biodiversité pour l'ensemble des groupes.

➔ Effet résiduel négligeable relatif à la destruction des espèces et des habitats

ii.2 Phase exploitation

ii.2.1 Renaturation des espaces désimperméabilisés

Rappel général du contexte

Le paysage alentour est maillé par une trame de haies bocagères qui déterminent le parcellaire agricole et se poursuit, de façon plus boisée, le long de l'A13 et de ses bretelles. Un bosquet constitué vient en appui du parking sud.

Entre bosquets forestiers, haies de hautes tiges et alignements informels, les masses permettent de fondre les bretelles dans une ambiance végétale très présente malgré un relief particulièrement plat plus sujet à des perspectives lointaines.

Principe :

Le démantèlement de la halte péage offre la possibilité de rapprocher les bretelles de l'axe autoroutier. Cela entraine une libération d'emprises en "fond de parcelle" mais également le long des voies principales.

Les surfaces ainsi libérées constituent un ensemble vaste pouvant accueillir des formations végétales étagées qui vont contribuer à affirmer les ambiances végétales présentes aujourd'hui.

Associations végétales

Les associations végétales proposées tiennent compte des critères suivants :

→ Zone géographique et climatique,

→ Recensement végétal local,

→ Etudes en cours sur la flore présente sur le site et les formations présentes sur la périphérie de la zone d'étude,

→ Evolution des espèces au regard des premières observations de leur comportement vis-à-vis du changement climatique.

Les milieux ciblés pour le réinvestissement des emprises

LES PRAIRIES DE FAUCHE

Prairie mésophile : habitat de reproduction et d'alimentation pour la faune. Habitat en gestion extensive pour favoriser son installation naturelle et son développement spontané.

LES BOISEMENTS

Habitat de reproduction et d'alimentation pour la faune. Composé de différentes strates herbacée ; arbustive et arborée.

LES FOURRES ARBUSTIFS

En frange des boisements, ils constituent une strate intermédiaire essentiellement composée d'arbustes et d'arbres de première grandeur. C'est un milieu propice au nourrissage et au gite de la petite faune.

LES MILIEUX AQUATIQUES ; ROSELIERES ET VEGETATION HYGROPHYTE

Dans la mesure du possible, ces milieux pourront trouver une place dans les secteurs désimperméabilisés en fonction des données disponibles sur l'implantation des nappes affleurantes et de l'altimétrie possible des sols finis après travaux.

Ces espaces sont des sites de reproduction avec habitats d'estivage et d'hivernage à proximité. Ils sont aujourd'hui présents dans le secteur du bassin nord potentiellement impacté par le futur tracé de la bretelle d'accès à l'autoroute. Il est actuellement peuplé par des espèces généralement inféodées aux boisements humides tels que le Saule cendré (Salix cinerea) et le Frêne commun (Fraxinus excelsior)

Substrat végétal

Les milieux proposés demandent un substrat riche afin de s'installer rapidement et devenir ainsi autonomes en termes d'entretien dans les délais les plus brefs. Toutefois, en vue de réutiliser des matériaux que l'on pourrait qualifier d'inertes initialement, le choix des milieux à reconstituer prendra en compte le potentiel asséchant des substrats mis en place.

Pour assurer une croissance normale des végétaux, les épaisseurs minimales de terre végétales nécessaires sont les suivantes :

→ Surfaces enherbées : 15 cm

→ Massifs arbustifs et de lisière : 30/40 cm

→ Massifs forestiers : 50/60 cm

➔ Effet positif relatif à la renaturation des espaces désimperméabilisés

vi.1.1 Réduction de la lumière émise sur le site

Description de l'effet

Le passage en flux libre est à l'origine d'une suppression de l'éclairage sur le site lié à la déconstruction des barrières de péage (source de lumière) et la restructuration de la section courante. Ainsi, le projet réduit les effets du dérangement de la faune par la pollution lumineuse en phase exploitation.

➔ Effet positif relatif à l'éclairage

iii Invasives

iii.1 Phase travaux

iii.1.1 Propagation d'espèces invasives

Description de l'effet brut

Les travaux peuvent être des vecteurs de propagation des espèces exotiques envahissantes.

Le diagnostic a mis en évidence la présence d'espèces exotiques envahissantes. Les aménagements sont de taille limitée et en partie sur la plateforme autoroutière.

➔ Effet brut faible relatif aux invasives

Description des mesures

Les mesures de gestion des espèces exotiques envahissantes sont définies dans la Notice Environnement.

De manière générale, les mesures suivantes seront appliquées (liste non exhaustive) :

→ Limitation au maximum d'apport de terre étrangère au site

→ Destruction des pieds des plantes invasives détectés avant travaux et éviter une contamination par les engins de chantier.

→ Evacuation vers une filière adaptée avec garantie de la traçabilité

→ Assurer la propreté des engins et des outils utilisés pendant le chantier afin de limiter la propagation des boutures et des graines (nettoyage des roues avant la sortie du site).

→ Demander le nettoyage des chaussures à l'eau des intervenants avant de quitter le site

→ Garantir un enherbement rapide des milieux nus permis par les aménagements paysagers permettra d'éviter l'apparition de nouveaux pieds.

Les mesures mises en place pour la gestion des espèces invasives permettent de réduire suffisamment les effets bruts indiqués.

➔ Effet résiduel négligeable relatif aux plantes invasives

iv Zones humides

iv.1 Phase travaux et exploitation

iv.1.1 Effet d'emprise et perturbation des écoulements de la zone humide

Description de l'effet

Destruction et/ou dégradation de 3960 m² (0,4 ha) de zones humides. Des mesures ont été définies pour réduire le risque de dégradation des zones humides (optimisation des emprises des zones de travaux, balisage des zones sensibles, procédures pour limiter les pollutions en phase travaux). 2058 m² sont liés à un ouvrage de de récupération des eaux et par conséquent peuvent être déclassés des zones humides au titre de l'article R211-108 du code de l'environnement. Des recherches d'optimisation des emprises pour éviter au maximum les zones humides identifiées est en cours.

➔ Effet brut modéré relatif aux zones humides

Description des éventuelles mesures

Les mesures d'atténuation sont les suivantes :

→ Balisage des zones sensibles et mise en défends des stations d'espèces patrimoniales

→ Limitation du risque de pollution en phase chantier

→ Limitation des risques de dispersion et d'introduction d'espèces végétales exotiques envahissantes.

→ Recherche d'optimisation des emprises travaux pour éviter au maximum les zones humides

Effets résiduels

➔ Effet résiduel négligeable sur les zones humides

4.10.3.3 Milieu humain

i Nuisances sonores

vi.2 Phase travaux

Description de l'effet

Dans le cas des aménagements du site de Beuzeville, des habitations sont à proximité et le site se trouve actuellement en contexte d'infrastructures de transport dense. L'A13 et l'A14 seront toujours empruntées lors de la phase travaux

➔ Effet négligeable relatif aux nuisances sonores

vi.3 Phase d'exploitation

Description de l'effet

RESULTATS DE SIMULATION DE L'ETAT FUTUR (2046) AVEC PROJET

Les cartographies ci-après présentent les niveaux de bruit diurnes calculés sur récepteur à l'horizon 2046, sans et avec projet.

Les récepteurs ayant fait l'objet de calculs sont les mêmes que ceux de l'état actuel.

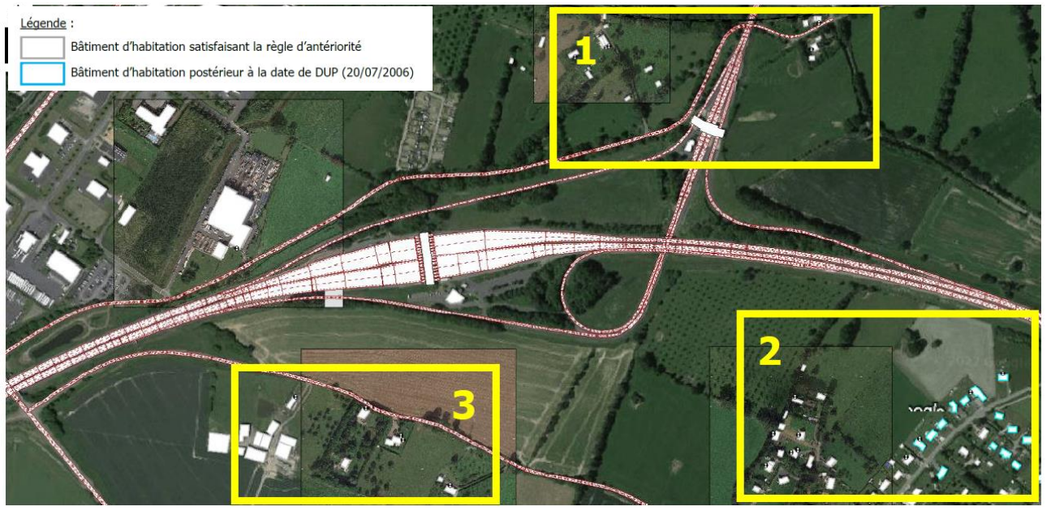


Figure 132 : Repérage des récepteurs, source : Orfea, 2022

Les cartes ci-après présentent les résultats des calculs sur récepteur. Elles indiquent les niveaux sonores en période diurne – la période de jour étant dimensionnante acoustiquement – pour les situations futures sans et avec projet (horizon 2046).

Légende des cartes : BE-037 (R0) : 61,9 | 62,7 / N° de récepteur (O.B. SAPN) : niveau diurne 2046 sans projet | niveau sonore diurne 2046 avec projet

(*) Le niveau sonore affiché sur l'étiquette correspond au niveau de bruit ayant été calculé sur l'étage (et la façade, le cas échéant) où il est le plus élevé

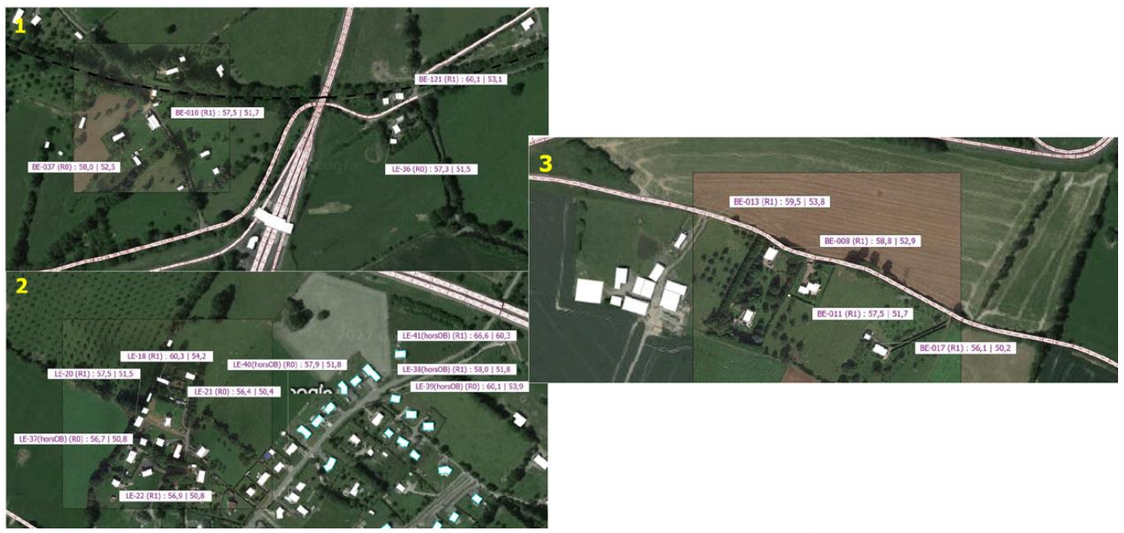


Figure 133 : Résultats des niveaux sonores des récepteurs, source Orfea 2022

Les tableaux ci-après présentent les résultats des niveaux sonores simulés.

Identifiant du bâtiment	Façade	Étage	Niveau sonore calculé à l'état actuel		Niveau sonore calculé en 2046 sans projet		Niveau sonore calculé en 2046 avec projet		Écart 2046 avec projet - sans projet	
			Jour (dBA)	Nuit (dBA)	Jour (dBA)	Nuit (dBA)	Jour (dBA)	Nuit (dBA)	Jour (dBA)	Nuit (dBA)
BE-008 (R1)	Nord-Est	R+1	58,8	52,9	59,6	54,2	60,8	54,6	1,2	0,4
BE-008 (R0)	Nord-Est	RdC	57,8	52,1	58,7	53,3	58,8	52,6	0,1	-0,7
BE-010 (R1)	Sud-Est	R+1	57,5	51,7	58,4	52,9	58,6	52,7	0,2	-0,2
BE-011 (R1)	Nord-Est	R+1	57,5	51,7	58,4	53,0	59,1	52,9	0,7	-0,1
BE-011 (R0)	Nord-Est	RdC	56,7	51,0	57,7	52,2	57,5	51,3	-0,2	-0,9
BE-013 (R1)	Nord-Est	R+1	59,5	53,8	60,5	55,0	61,7	55,4	1,2	0,4
BE-017 (R1)	Nord-Est	R+1	56,1	50,2	56,9	51,4	57,3	51,2	0,4	-0,2
BE-017 (R0)	Nord-Est	RdC	55,4	49,5	56,3	50,8	56,4	50,1	0,1	-0,7
BE-037 (R0)	Sud-Est	RdC	58,0	52,5	59,0	53,8	59,2	53,4	0,2	-0,4
BE-121 (R1)	Sud	R+1	60,1	53,1	58,9	53,6	58,9	53,3	0,0	-0,3
LE-18 (R1)	Nord-Est	R+1	60,3	54,2	61,5	55,5	61,0	54,8	-0,5	-0,7
LE-18 (R0)	Nord-Est	RdC	59,2	53,1	60,3	54,4	60,1	53,9	-0,2	-0,5
LE-20 (R1)	Nord-Ouest	R+1	57,5	51,5	58,5	52,8	58,7	52,5	0,2	-0,3
LE-20 (R0)	Nord-Ouest	RdC	56,7	50,8	57,7	52,1	57,9	51,8	0,2	-0,3
LE-21 (R0)	Ouest	RdC	56,4	50,4	57,4	51,7	57,5	51,4	0,1	-0,3
LE-22 (R1)	Nord-Ouest	R+1	56,9	50,8	57,8	52,0	58,0	51,8	0,2	-0,2
LE-22 (R0)	Nord-Ouest	RdC	56,0	50,0	56,9	51,2	57,1	51,0	0,2	-0,2
LE-36 (R0)	Sud-Ouest	RdC	57,3	51,5	58,0	52,7	58,7	53,2	0,7	0,5
LE-37(horsOB) (R0)	Nord-Ouest	RdC	56,7	50,8	57,7	52,0	57,7	51,6	0,0	-0,4
LE-38(horsOB) (R1)	Sud-Ouest	R+1	58,0	51,8	59,0	53,1	58,6	52,4	-0,4	-0,7

Identifiant du bâtiment	Façade	Étage	Niveau sonore calculé à l'état actuel		Niveau sonore calculé en 2046 sans projet		Niveau sonore calculé en 2046 avec projet		Écart 2046 avec projet - sans projet	
			Jour (dBA)	Nuit (dBA)	Jour (dBA)	Nuit (dBA)	Jour (dBA)	Nuit (dBA)	Jour (dBA)	Nuit (dBA)
LE-38(horsOB) (R0)	Sud-Ouest	RdC	57,7	51,6	58,7	52,8	57,8	51,6	-0,9	-1,2
LE-39(horsOB) (R0)	Nord-Ouest	RdC	60,1	53,9	61,2	55,1	60,1	53,9	-1,1	-1,2
LE-40(horsOB) (R0)	Nord-Ouest	RdC	57,9	51,8	58,9	53,0	58,3	52,2	-0,6	-0,8
LE-41(horsOB) (R1)	Nord	R+1	66,6	60,3	67,7	61,6	66,9	60,5	-0,8	-1,1

ANALYSE DES RESULTATS DE SIMULATION DE L'ETAT FUTUR (2046) AVEC PROJET

Par rapport à la situation future au « fil de l'eau », la mise en place du projet ne crée pas une augmentation sensible du niveau de bruit perçu en façade des habitations. En effet, l'accroissement maximum du niveau de bruit est de 1,2 dB(A) de jour, pour les bâtiments BE-008 et BE-013. Au vu des résultats de calcul, la modification engendrée par le projet n'est pas significative d'un point de vue acoustique car aucun bâtiment ne satisfait le critère de + 2 dB(A) avec projet. De ce fait, aucune protection acoustique n'est à mettre en oeuvre sur le secteur étudié, d'après la modélisation.

En sus, l'apport d'un enrobé drainant neuf (1 an d'âge) a été simulé. L'apport acoustique pour les riverains les plus proches de l'autoroute est compris entre 2,5 et 3,0 dB(A). Cette amélioration se réduit au fil du temps, le revêtement routier étant considéré comme n'apportant plus aucun gain acoustique au bout de 10 ans d'exploitation.

ANALYSE DES RESULTATS DE SIMULATION DU SCENARIO FUTUR « 2046 PNB »

Par rapport à l'état actuel, aucun nouveau PNB au sens règlementaire n'est créé avec le projet en situation future.

➔ **Effet non significatif relatif aux nuisances sonores**

ii Emissions de polluants

ii.1 Phase exploitation

Au niveau de la BPV Beuzeville, les émissions de polluants diminuent globalement à la suite de la mise en place du passage en flux libre y compris le CO_2 et le NO_2.

Toutefois, l'augmentation de la vitesse moyenne (au-dessus de 110 km/h) génère une augmentation des émissions de monoxyde de carbone (CO).

Les gains d'émission de polluants suite au passage en flux libre au niveau de la BPV de Beuzeville sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 141 : Gains des émissions de polluants au niveau de la BPV de Beuzeville (Source : fluidyn, 2022)

	Unité	Beuzeville	Interprétation concernant les émissions
CO	Kg/an	- 6325	Augmentation
NOx	Kg/an	2051	Diminution
NMVOC	Kg/an	329	Diminution
Cr	Kg/an	0,0998	Diminution
Ni	Kg/an	0,0363	Diminution
As	Kg/an	0,0026	Diminution
SO_2	Kg/an	110	Diminution
CO_2	T/an	1006	Diminution
Benzo-a-Pyrène	Kg/an	0,0221	Diminution
Benzène	Kg/an	205	Diminution
Butadiène	Kg/an	5,24	Diminution
PM 2.5 total	Kg/an	123	Diminution
PM 10 total	Kg/an	257	Diminution

➔ **Effet positif global relatif aux émissions de polluants**

vii Ondes électromagnétiques

ii.2 Phase exploitation

Description de l'effet

La suppression des barrières de péages et des installations associées entraine une réduction des émissions d'ondes électromagnétiques sur le site. En phase exploitation, le nombre d'appareils émetteurs d'ondes sera réduit par rapport à ceux existant actuellement sur les gares de péages.

De plus, il est à noter que les véhicules ne seront que de passage sous ces portiques au lieu d'être à l'arrêt au niveau des gares de péages et donc l'exposition aux ondes est moindre en comparaison à la situation actuelle.

➔ **Effet positif relatif aux émissions d'ondes électromagnétiques**

4.10.3.4 Paysage et patrimoine

i Destruction d'éléments paysagers

i.1 Phase travaux

Lors des travaux préparatoires et généraux, les emprises travaux interceptent des alignements d'arbres.

→ Travaux préparatoires : Pied nord du portique et ZAT associée implantés potentiellement (A vérifier en fonction de la position finale du pied de portique et de la ZAT) dans un linéaire identifié au PLU

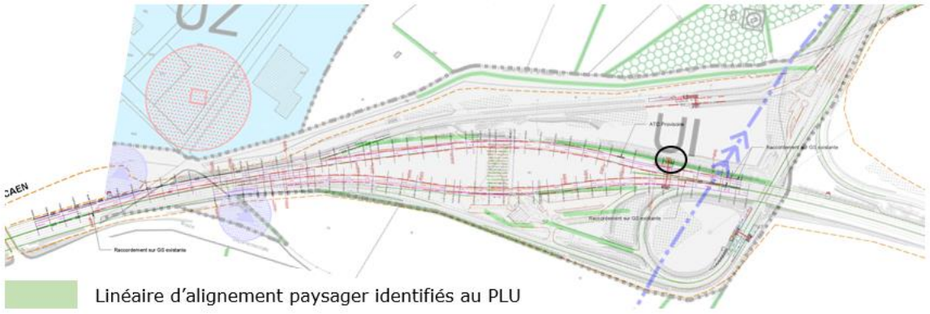
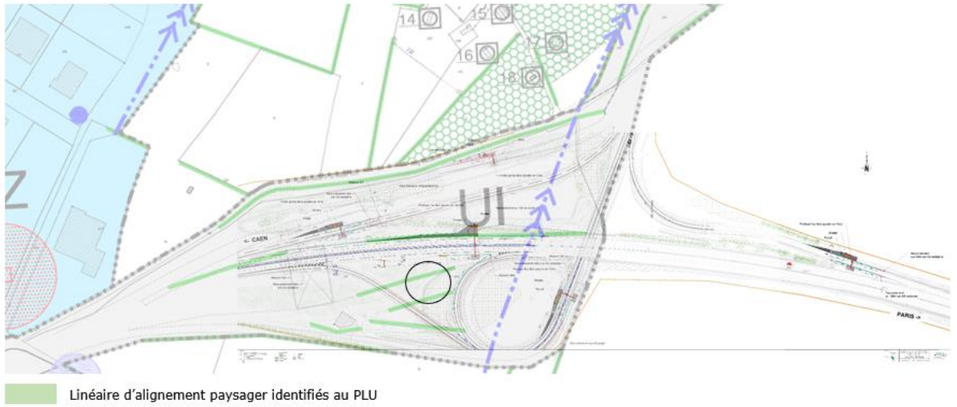


Figure 134 : Interaction alignements paysagers au PLU et travaux préparatoires

→ Travaux généraux : Aménagement de la bretelle sud recoupant les linéaires identifiés au PLU et aménagement de la bretelle nord ayant une emprise sur des linéaires identifiés au PLU au niveau de son raccordement à la section courante à l'ouest. Une déclaration de projet au titre du code de l'urbanisme est nécessaire du fait de l'effet sur ces éléments du paysage.

Figure 135 : Interaction alignements paysagers au PLU et travaux généraux



➔ Effet modéré sur le paysage

Description des éventuelles mesures

Le projet paysager prévoit de végétaliser les zone désimperméabilisées en s'intégrant dans les éléments paysagers de proximité et le paysage plus lointain.

Effets résiduels

➔ Effet résiduel négligeable relatif aux nuisances sonores

4.10.3.5 Synthèse des effets/mesures du site

Les enjeux sur le site de Beuzeville concernent les eaux souterraines (périmètre de captages AEP), les cavités souterraines, le retrait gonflement des argiles, les espaces réglementés, la faune et la flore par la présence potentielle d'espèces patrimoniales dans un contexte artificialisé, l'ambiance sonore, la qualité de l'air avec des dépassements ponctuels des limites et le paysage (alignement d'arbres).

Les effets bruts apportés par le projet sont au maximum modérés et principalement faibles ou négligeables qui, avec les mesures d'évitement/réduction, conduisent à des effets résiduels globalement négligeables sur l'ensemble du site.

A noter, des effets positifs sur des thématiques à enjeu provenant de :

→ **L'effet de la désimperméabilisation des surfaces de l'impluvium et donc une réduction des surfaces récoltant des eaux polluées**

→ **La renaturation des espaces désimperméabilisés avec la mise en place d'aménagements paysagers apportant une plus-value écologique au site.**

→ **L'amélioration de la qualité de l'air par le gain des émissions de polluants dû à une fluidification du trafic sans arrêt à la gare de péage et une vitesse constante.**

→ **La réduction des expositions aux ondes électro-magnétiques**

→ **La suppression de l'éclairage des gares de péage**

Le tableau ci-dessous regroupe les effets et mesures des aménagements relatifs au site de Beuzeville.

Les légendes sont rappelées ci-après :

Enjeux	Effets
	Positif
Non concerné	Pas d'effet
Pas d'enjeu	Négligeable
Faible	Faible
Modéré	Modéré
Fort	Fort

Tableau 142 : Récapitulatif des effets et mesures - site de Toutainville

Thématique	Sous-thématique	Niveau d'enjeu	Niveau d'effet brut	Mesures	Niveau d'effet résiduel
Milieu physique	Géologie	Pas de niveau d'enjeu associé - Thématique prise en compte dans la conception	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Eaux superficielles	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Eaux souterraines	Enjeu modéré – périmètre éloigné de captage AEP	Pas d'effet brut	**Mesures préventives** Mise en œuvre par l'entreprise d'un PAE Mise en place de procédures de prévention et de politique de gestion des pollutions accidentelles Information de la Direction Départemental des territoires et des syndicats de gestion des eaux en cas de pollution Mise en place du système d'assainissement provisoire avant le terrassement Prise en compte des prescriptions dans les périmètres du captage AEP	Pas d'effet résiduel
	Eaux souterraines – Imperméabilisation / désimperméabilisation	Thématique non présente dans l'état initial	**Réduction de la surface imperméabilisée et des volumes de ruissellement**		
	Risques naturels –inondations	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Risques naturels – risque mouvement de terrain	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Risques naturels – risque d'effondrement de cavités souterraines	Enjeu fort- Présence de cavités souterraines identifiées comme « ouvrage civils » au droit du projet	Pas d'effet brut	Aucune mesure	Pas d'effet résiduel
	Risques naturels – risque sismique	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Risques naturels – retrait gonflement des argiles, niveau d'aléa	Enjeu faible-Aléa faible	Pas d'effet brut	Aucune mesure	Pas d'effet résiduel
Milieu naturel	Espaces écologiques	Enjeu modéré – site N2000 à moins de 5 km de la zone d'étude (environ 2 km)	Pas d'effet brut	Aucune mesure	Pas d'effet résiduel
	Habitats, faune et flore	Enjeu fort	Effet faible - Espèces mobiles et habitats similaires à proximité	**Phase travaux :** Adaptation de la période de certains travaux sur l'année Balisage de zones à enjeux écologiques	Négligeable

Thématique	Sous-thématique	Niveau d'enjeu	Niveau d'effet brut	Mesures	Niveau d'effet résiduel
				Procédures de lutte contre les espèces floristiques exotiques envahissantes Création d'habitats d'espèces Dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions en phase travaux Assistance environnementale en phase travaux par un écologue Procédure pour éviter destruction des amphibiens **Phase exploitation** Plan lumière adapté en phase travaux	
	Aménagements paysagers et écologiques des secteurs désimperméabilisés	Thématique non présente dans l'état initial	**Surface imperméabilisée redonnée à la nature** **Aménagements paysagers intégrant des aménagements écologiques** **Choix des associations végétales adaptées au contexte local et au sol reconstituées**		
	Eclairage des gares de péages	Thématique non présente dans l'état initial	**Suppression de l'éclairage des zones de gares de péage**		
	Invasives	Enjeu modéré – espèces invasives à potentiel colonisateur moyen	Effet Faible – Espèces localisées	Limitation au maximum d'apport de terre étrangère au site Destruction des plantes invasives détectés avant travaux et éviter une contamination par les engins de chantier Nettoyage des roues des camions, des outils et des chaussures avant de quitter le site Garantir un enherbement rapide des milieux nus permis par les aménagements paysagers permettra d'éviter l'apparition de nouveaux pieds	Négligeable
	Continuités écologiques	Enjeu fort- l'aire d'étude rapprochée intercepte des continuités écologiques de premier ordre	Pas d'effet	Aucune mesure	Pas d'effet résiduel
	Zones humides	Enjeu fort- l'aire d'étude rapprochée intercepte deux zones humides	Effet modéré au vu des surfaces de zones humides et de leur fonctionnalité	Balisage de zones à enjeux écologiques Procédures de lutte contre les espèces floristiques exotiques envahissantes	Effet négligeable

Thématique	Sous-thématique	Niveau d'enjeu	Niveau d'effet brut	Mesures	Niveau d'effet résiduel
				Dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions en phase travaux Recherche d'optimisation des emprises travaux pour éviter au maximum les zones humides	
Milieu humain	Risques technologiques liés aux ICPE, aux sites SEVESO et aux transports de matières dangereuses	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Sites et sols pollués	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Ambiance sonore	Enjeu faible – Ambiance sonore modérée	Effet non significatif (exploitation)	Aucune mesure	Pas d'effet résiduel
	Qualité de l'air	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Emissions de polluants	Thématique non présente dans l'état initial	Réduction globale des émissions en polluants		
	Ondes électromagnétiques	Thématique non présente dans l'état initial	**Réduction de l'exposition aux ondes électromagnétiques**		
	Infrastructures/déplacements	Pas de niveau d'enjeu associé - Thématique descriptive	Non concerné	Non concerné	Non concerné
Paysage et patrimoine	Paysage	Enjeu fort- Alignement d'arbres identifiés au PLU	Effet fort	Aménagement paysager des surfaces renaturées en s'intégrant dans le paysage immédiat et le paysage plus lointain. Déclaration de projet (code de l'urbanisme)	Pas d'effet résiduel
	Patrimoine culturel - Monument historique, site inscrit et classé, ZPPAUP (AMVAP), Secteur sauvegardé	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Patrimoine archéologique	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné

4.11 Echangeur de Quetteville

4.11.1 Présentation du site

4.11.1.1 Localisation du site

En extrémité de l'autoroute A29, l'échangeur de Quetteville assure la liaison avec l'A13. Les flux A13 Paris ↔ A29 Le Havre sont libres de péage dans les deux sens alors que les flux A29 Le Havre ↔ A13 Caen sont soumis au système de péage ouvert.

La barrière est située au PR 0+570 d'A29.

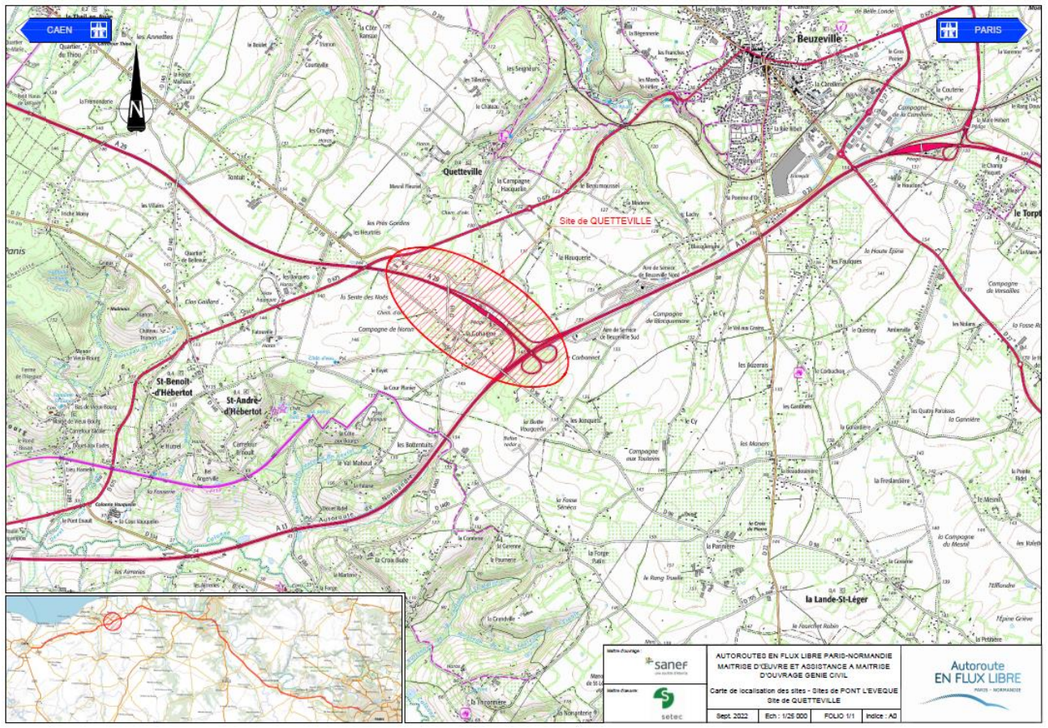


Figure 136: Plan de localisation de l'échangeur de Quetteville, source : setec international

4.11.1.2 Rappel des travaux prévus sur le site

Les travaux prévus sur l'échangeur de Quetteville sont les suivants :

→ Mise en place des portiques flux libre sur les bretelles, y compris locaux techniques et ZAT pour accès

→ Démolition des péages

→ Mise en place de la continuité des sections courantes

→ Reconfiguration de la halte / point carburant de la liaison A29 Le Havre – A13 Caen

→ Rétablissement de l'accès à la halte / point carburant du sens A13 Caen – Le Havre

→ Renaturation d'une partie des surfaces de chaussées déconstruites

→ Mise en conformité des sections courante et/ou bretelles (assainissement, couche de roulement, dispositifs de retenue et de signalisation, PAU)

Zones hachurées = zones déconstruites et en partie désimperméabilisées

Figure 137 : Aménagements prévus pour l'échangeur de Quetteville

4.11.2 Etat initial

4.11.2.1 Milieu physique

i ***Géologie***

Les formations géologiques présentes au droit de la BPV actuelle sont des limons des plateaux.

D'une manière générale, le contexte géotechnique n'apparaît pas contraignant au niveau de la zone d'étude étant donné qu'elle est essentiellement localisée sur des plateformes existantes.

➔ Pas d'enjeu relatif à la géologie

ii ***Eaux superficielles***

ii.1 *Cours d'eau*

Il n'y a pas de cours d'eau à moins de 50 m du site.

➔ Pas d'enjeu relatif aux eaux superficielles

ii.2 *Gestion des eaux pluviales*

ii.2.1 Identification des impluviums routiers

La gare de péage associée à l'échangeur est commune aux trois bretelles. A noter que la bretelle de sortie depuis Paris en sens 1 n'est pas équipée de gare de péage.

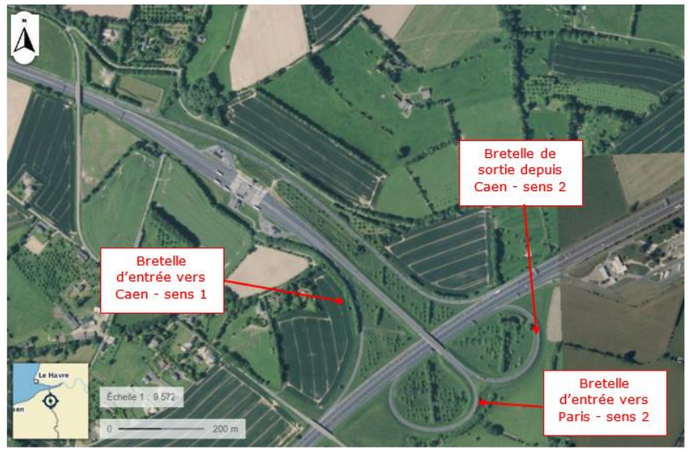


Figure 138 : Echangeur de Quetteville (Géoportail)

La figure suivante présente le fonctionnement hydraulique et l'impluvium de l'échangeur de Quetteville.

Figure 139 : Impluviums au droit de l'échangeur de Quetteville, source : Géoportail

Les eaux des bretelles depuis leur point haut respectif et de la gare de péage sont majoritairement collectées par des dispositifs de surface type caniveau en « U » ou fossé terre.

L'ensemble des bretelles composant l'échangeur, y compris la bretelle de sortie depuis Paris en sens 1, à partir de leur point haut respectif, sont dans le même impluvium et ont pour exutoire final le bassin BR 0.9. Il est également considéré la présence d'un ouvrage de traversée hydraulique au point bas de la chaussée permettant d'acheminer l'ensemble des eaux de l'impluvium dessiné vers le bassin BR 0.9 disposant d'un volume utile de 2 800 m^3. Le rejet du bassin BR 0.9 vers le bassin BR 0.5 se fait par des pompes de refoulement étant donné que le bassin BR 0.9 se situe en amont du bassin BR 0.5.

Pas d'enjeu associé- thématique descriptive

iii Eaux souterraines

iii.1 Préservation de la qualité des eaux souterraines

La masse d'eaux souterraines de la Craie Lieuvin-Ouche – Bassin versant de la Risle (FRHG212) englobe la zone d'étude du diffuseur de Quetteville.

Les états actuels et les objectifs de la masse d'eau souterraine FRHG 212 sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 143 : Etats actuels et objectifs de la masse d'eau souterraine FRHG212, source : SIGES Seine-Normandie

Etat quantitatif actuel	BON	Objectif état quantitatif	Bon Etat 2015
Etat chimique actuel	MEDIOCRE	Objectif état chimique	Bon Etat 2027 (Pesticides)

L'objectif de bon état chimique est à atteindre en 2027.

iii.2 Préservation de la quantité des eaux souterraines

Le site de Quetteville ne se situe pas dans une ZRE.

iii.3 Usages des eaux souterraines

Le projet se situe pour partie dans le périmètre de protection rapprochée du captage dit « du Tunnel SNCF » à Saint-André-d'Hebertot. Une DUP datant du 31 octobre 1986 fixe les règles d'aménagement dans ce périmètre. Aucun autre captage (alimentation, agricole ou industriel) n'est identifié à proximité du site.

iii.4 Risque de remontée de nappe

La nappe de la Craie du Lieuvin-Ouche – Bassin versant de la Risle se trouve à environ 55 m de profondeur en période de hautes eaux. Le site n'est pas situé sur une zone sensible aux remontées de nappes phréatiques.

➔ Enjeu fort pour les eaux souterraines

iv Risques naturels

iv.1 Inondations

Pas de risque d'inondation n'a été recensé pour le site.

➔ Pas d'enjeu relatif aux inondations

iv.2 Mouvements de terrain

Aucun risque de mouvements de terrain n'a été relevé pour le site.

➔ Pas d'enjeu relatif aux mouvements de terrain

iv.3 Cavités souterraines

Les cavités souterraines les plus proches se situent à environ 100 m au sud-est et à l'est du projet. Il s'agit de 4 cavités souterraines recensées comme « ouvrages civils » dans la base de données Infoterre du BRGM.

➔ Enjeu faible relatif aux cavités souterraines

iv.4 Séismes

Le risque sismique est identifié comme très faible pour le site.

➔ Pas d'enjeu relatif au risque sismique

iv.5 Retrait-gonflements des sols argileux

Le niveau d'exposition au retrait-gonflements des sols argileux est de niveau faible pour le site.

➔ Enjeu faible relatif au retrait-gonflements des sols argileux

4.11.2.2 Milieu naturel

viii Espaces réglementés

Les espaces réglementés à proximité sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 144 : Récapitulatif des espaces réglementés à moins de 5 km de la zone d'étude, source : INPN

Type d'espace	Nom de l'espace	Distance entre les aménagements et l'espace réglementé (échelle de 5 km autour du site)
ZNIEFF 1	BASSE-VALLEE DE LA CALONNE	1,6 km
ZNIEFF 1	ANCIEN TUNNEL FERROVIAIRE DE QUETTEVILLE	20 m
ZNIEFF 1	FORET DE SAINT-GATIEN	3 km
ZNIEFF 2	LA VALLÉE DE LA MORELLE	1,6 km

➔ Enjeu faible relatif aux espaces réglementés

ix Habitat, flore et faune

Pré-diagnostic écologique

Le pré-diagnostic écologique réalisé sur le site de Quetteville a mis en évidence les éléments remarquables avérés ou potentiels suivants au niveau du site :

→ 3 types de milieux sont présents dans la zone d'étude :

- Prairies, bandes herbacées et bermes routières – enjeu moyen
- Fourrés arbustifs et bandes arborées – enjeu moyen
- Milieux anthropisés – enjeu nul

→ Enjeux écologiques potentiels moyens pour les groupes biologiques des amphibiens et des oiseaux (notamment au niveau des fourrés arbustifs et des bandes arborées).

→ Présence avérée et potentielle d'espèces protégées et/ou d'intérêt communautaire pour les groupes biologiques des amphibiens, des reptiles, des oiseaux et des mammifères.

Les niveaux d''enjeu par groupe biologique sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 145 : Niveau d'enjeu selon les groupes biologiques (Source : Biotope, 2021)

Groupe biologique	Éléments biologiques remarquables	Enjeu écologique potentiel
Insectes	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : pas d'espèce remarquable d'après la bibliographie et les milieux observés.	**Faible**
Amphibiens	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée.	**Moyen**
	Éléments potentiels : crapaud du genre Bufo (INPN 2017) en dispersion/hivernage	
Reptiles	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : habitats anthropisés peu favorables au Lézard des murailles mais présence non exclue, habitats favorables à l'Orvet fragile	**Faible**
Oiseaux	Éléments avérés : 6 espèces protégées dont 3 patrimoniales en tant que nicheuses sur l'aire d'étude et ses abords (Buse variable, Hirondelle de fenêtre, Linotte mélodieuse, Mésange bleue, Moineau domestique, Pinson des arbres). Éléments potentiels : espèces remarquables des milieux ouverts, semi-ouvert, arborés et arbustifs, anthropiques (INPN, ODIN, Biotope 2021).	**Moyen**
Mammifères (incluant les chiroptères)	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : Hérisson d'Europe (INPN 2015). Transit et alimentation pour les chiroptères (pas de gîte au niveau des auvents des péages) protégées à échelle nationale.	**Faible**

Le pré-diagnostic écologique conclut qu'il n'est pas nécessaire de réaliser d'études complémentaires écologiques, au regard du niveau des enjeux écologiques potentiels et de la nature artificialisée du site.

Le bureau écologue préconise de se limiter au présent diagnostic écologique.

Inventaires faune-flore complémentaires

Les inventaires complémentaires de Biotope ont été réalisés sur une zone d'étude e rapprochée. Elle est présentée sur la carte ci-après :

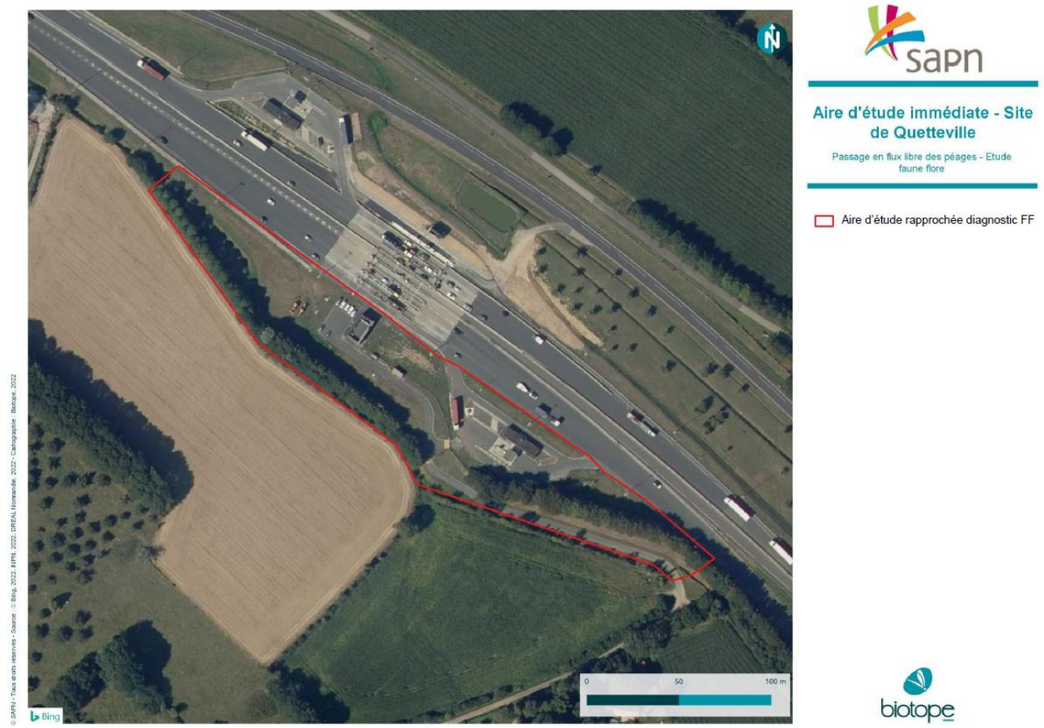


Figure 140 : Localisation de l'aire d'étude éloignée - site de Quetteville, source: Biotope, 2022

Les conclusions des inventaires complémentaires de Biotope sont regroupées dans le tableau ci-après.

Thématique	Éléments biologiques remarquables	Enjeu écologique
Habitats	Située dans un contexte routier, l'aire d'étude rapprochée du diagnostic FF est essentiellement constituée de milieux anthropisés. Deux habitats sont d'intérêt communautaire : les prairies mésophiles de fauche et les prairies mésothermophiles eutrophiles Le cortège floristique est dominé par des espèces prairiales. Au regard de ces différents éléments, l'aire d'étude rapprochée présente un enjeu écologique contextualisé faible. La richesse floristique de l'aire d'étude est faible en raison de la faible surface inventoriée et une forte homogénéité des milieux. Le cortège floristique est dominée par des espèces prairiales. Les enjeux floristiques sont globalement faibles à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée. Aucune espèce protégée à l'échelle nationale ou régionale est présente sur l'aire d'étude rapprochée.	Faible
	Il faut également retenir la présence de 3 espèces végétales à caractère envahissant.	
Insectes	L'expertise conclut à la présence sur l'aire d'étude rapprochée et à ses abords de 14 espèces d'insectes. Parmi les espèces recensées, aucune espèce n'est protégée au niveau national et 1 est d'intérêt communautaire : l'Écaille chinée. Les espèces recensées accomplissent leur cycle biologique complet sur l'aire d'étude rapprochée. Les milieux ouverts herbacés accueillent la majeure partie des espèces recensées ; les milieux arborés et arbustifs constituent les habitats de l'Écaille chinée. Parmi les espèces recensées, 1 espèce est patrimoniale (considérée comme rare, menacée ou proche de l'être). Les insectes représentent un enjeu écologique faible sur l'aire d'étude rapprochée. Du fait de l'absence d'espèces protégées, les insectes ne représentent pas une contrainte règlementaire potentielle.	Faible
Amphibiens	L'expertise conclut à la présence sur l'aire d'étude rapprochée et à ses abords de 2 espèces d'amphibiens. Parmi les espèces recensées, 2 espèces sont protégées au niveau national et aucune n'est d'intérêt communautaire. La protection nationale s'applique aux individus pour les espèces listées à l'article 3, aux individus de façon partielle (protection contre la mutilation) pour l'espèce listée à l'article 4. Les espèces recensées accomplissent leur cycle biologique complet sur l'aire d'étude rapprochée. Parmi les espèces recensées, 1 est patrimoniale (considérées comme rares, menacées ou proches de l'être) : la Grenouille commune. Les amphibiens représentent un enjeu écologique fort sur l'aire d'étude rapprochée. Les principaux secteurs à enjeux concernent les fossés (artificiels et végétalisés) au centre de l'aire d'étude rapprochée qui constituent des sites de reproduction pour ces espèces ubiquistes. Les milieux arborés sont quant à eux des zones favorables à l'estivage et l'hivernage des amphibiens. Les espèces recensées sur le site ont une capacité de dispersion importante en phase terrestre qui concerne l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée. Du fait de la présence d'espèces protégées, les amphibiens représentent une contrainte règlementaire potentielle (protection des individus et des habitats de reproduction/repos).	Fort

Thématique	Éléments biologiques remarquables	Enjeu écologique
Reptiles	L'expertise conclut à la présence sur l'aire d'étude rapprochée et à ses abords de 2 espèces de reptiles. Parmi les espèces recensées, 2 espèces sont protégées au niveau national et aucune n'est d'intérêt communautaire. La protection nationale s'applique aux individus et aux habitats de reproduction/repos pour les espèces listées à l'article 2, aux individus pour les espèces listées à l'article 3. Les espèces recensées accomplissent leur cycle biologique complet sur l'aire d'étude rapprochée. Les milieux arborés et arbustifs et leurs lisières constituent les principaux habitats favorables aux reptiles sur l'aire d'étude rapprochée, les milieux herbacés (et aquatiques pour la Couleuvre helvétique) constituant des zones d'alimentation et de dispersion. Parmi les espèces recensées, aucune n'est patrimoniale (considérée comme rare, menacée ou proche de l'être). Les reptiles représentent un enjeu écologique faible sur l'aire d'étude rapprochée. Du fait de la présence d'espèces protégées, les reptiles représentent une contrainte règlementaire potentielle (protection des individus et des habitats de reproduction/repos).	Faible
Oiseaux	L'expertise conclut à la présence sur l'aire d'étude rapprochée et à ses abords de 20 espèces d'oiseaux en période de nidification, incluant 18 espèces nicheuses. Parmi les espèces recensées, 12 espèces sont protégées au niveau national et aucune n'est d'intérêt communautaire. La protection nationale s'applique aux individus et aux habitats de reproduction/repos pour les espèces listées à l'article 3. Les espèces nicheuses sur l'aire d'étude rapprochée et à ses abords se répartissent dans les cortèges des milieux arborés et arbustifs (13 espèces), semi-ouverts (2 espèces) et anthropiques (3 espèces). Parmi les espèces recensées, 4 espèces nicheuses sont patrimoniales (considérées comme rares, menacées ou proches de l'être). Les oiseaux en période de nidification représentent un enjeu écologique fort sur l'aire d'étude rapprochée. Les enjeux écologiques prédominants sont associés aux milieux arborés et arbustifs. Les infrastructures (bâtiments, station-service) sont également des sites favorables pour le cortège des espèces anthropiques dont fait partie le Moineau domestique qui niche à ces endroits. Du fait de la présence d'espèces protégées, les oiseaux en période de nidification représkentent une contrainte règlementaire potentielle (protection des individus et des habitats de reproduction/repos).	Fort

Thématique	Éléments biologiques remarquables	Enjeu écologique
Mammifères (hors chiroptères)	L'expertise conclut à la présence sur l'aire d'étude rapprochée et à ses abords de 3 espèces de mammifères (hors chiroptères). Parmi les espèces recensées, 1 espèce est protégée au niveau national et aucune n'est d'intérêt communautaire : le Hérisson d'Europe. La protection nationale s'applique aux individus et aux habitats de reproduction/repos. Les espèces recensées n'accomplissent pas l'ensemble de leur cycle biologique complet sur l'aire d'étude rapprochée. Elles utilisent les milieux semi-ouverts comme zone d'alimentation et de dispersion (Hérisson d'Europe). Les habitats arborés et arbustifs situés à proximité de l'aire d'étude offrant davantage de fonctionnalités écologiques pour l'installation de ces espèces Parmi les espèces recensées, aucune espèce n'est patrimoniale (considérée comme rare, menacée ou proche de l'être). Les mammifères (hors chiroptères) représentent un enjeu écologique faible sur l'aire d'étude rapprochée. Du fait de la présence d'une espèce protégée, les mammifères (hors chiroptères) représentent une contrainte règlementaire potentielle (protection des individus et des habitats de reproduction/repos).	Faible
Chiroptères	Neuf espèces de chiroptères sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée, parmi lesquelles cinq sont patrimoniales. Les principaux secteurs à enjeux au sein de l'aire d'étude rapprochée concernent les linéaires de haies, utilisé comme terrain de chasse principalement par la Pipistrelle commune, ainsi que pour les déplacements de l'ensemble des espèces contactées. Les autres milieux sont moins favorables pour les chiroptères. Toutes ces espèces sont protégées. L'activité globale des chauves-souris sur l'aire d'étude peut être qualifié de moyenne. Au regard de ces différents éléments et du fait de la présence d'un site à enjeu pour les chiroptères à proximité (ZNIEFF 1 « Ancien Tunnel Ferroviaire De Quetteville »), l'aire d'étude rapprochée présente un intérêt considéré comme moyen pour les chiroptères.	Modéré

x ***Invasives***

Trois espèces végétales d'origine exotique à caractère envahissant ont été recensée sur l'aire d'étude rapprochée. Il s'agit de l'érable sycomore (Acer pseudoplatanus L., 1753), du buddleia de David (Buddleja davidii Franch., 1887), et le séneçon du Cap (Senecio inaequidens DC., 1838)

➔ **Enjeu modéré relatif aux invasives**

xi Continuités écologiques

L'aire d'étude éloignée du site de Quetteville inclut plusieurs réservoirs de biodiversité identifiés dans le SRADDET de Normandie et qui se localisent dans la partie sud-ouest. Elle comprend aussi plusieurs corridors fonctionnels des matrices verte et bleue.

Cependant, la présence de plusieurs axes routiers à proximité de l'aire d'étude rapprochée l'inclut dans une zone où les continuités écologiques sont très peu fonctionnelles.

➔ Pas d'enjeu relatif aux continuités écologiques

xii Zones humides

Les données bibliographiques (inventaires zones humides) analysées et le pré-diagnostic de terrain de Biotope, notamment le caractère artificialisé du site, permettent d'écarter la présence de zones humides sur le site.

Le pré-diagnostic écologique conclut qu'il n'est pas nécessaire de réaliser d'étude de délimitation des zones humides, au regard du niveau des enjeux écologiques potentiels et de la nature artificialisée du site.

➔ Pas d'enjeu relatif aux zones humides

4.11.2.3 Milieu humain

i Risques technologiques

A moins de 50 m du site d'intervention, aucune ICPE et sites SEVESO ne sont présents.

Le site n'est pas dans le zonage des Plans de Prévention des Risques.

➔ Pas d'enjeu relatif au transport de matières dangereuses

ii Sites et sols pollués

A moins de 50 m du site d'intervention, aucun BASIAS et BASOL n'est identifié. Il n'y a en conséquence pas de source de pollution.

➔ Pas d'enjeu relatif aux sites et sols pollués

iii Ambiance sonore

L'ambiance sonore au niveau du site a été déterminée à partir de la réalisation de points de mesures in-situ.

Période d'intervention

Les mesures ont été effectuées du lundi 27 juin 2022 au mercredi 29 juin 2022. Seule la période du mardi 28 juin 2022 à 00h00 au mercredi 29 juin 2022 à 00h00 a été retenue pour l'analyse car la journée de mardi est typiquement, avec celle du jeudi, représentative d'une situation de trafic « normale » au cours de la semaine.

Localisation des points de mesures

Les points de mesure réalisés sont repérés sur la figure ci-après :

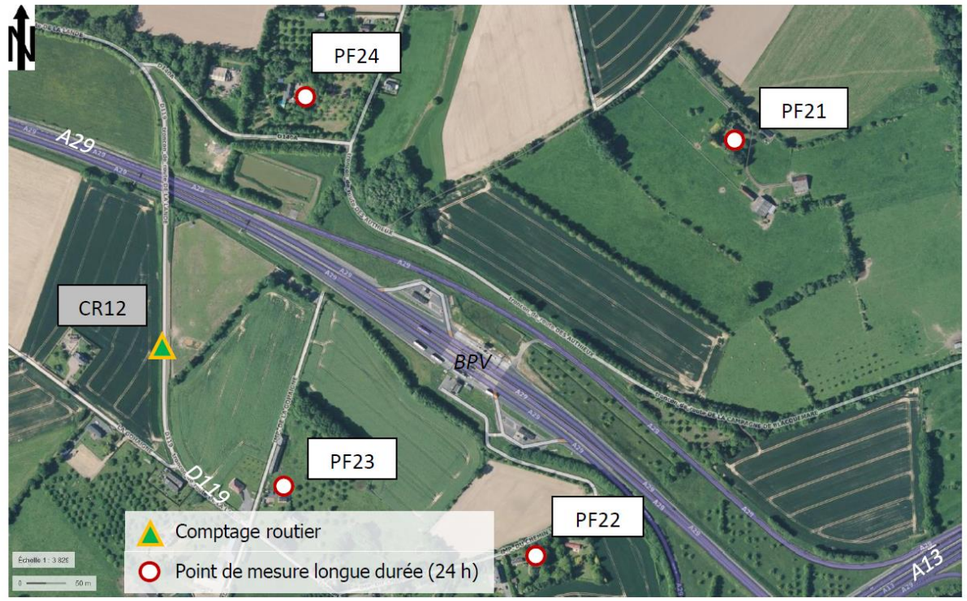


Figure 141 : Localisation du point de mesure bruit, source : Orfea 2022

Tableau 146 : Caractéristiques des points de mesure bruit

Point	Adresse	Propriétaire	Façade	Date et heure
PF21	CR Modeleaux 14130 QUETTEVILLE	Madame P.	Sud-Ouest	Du 28/06/2022 à 0h00 au 29/06/2022 à 0h00
PF22	248 La Gohaigne 14130 QUETTEVILLE	Monsieur P.	Est	Du 28/06/2022 à 0h00 au 29/06/2022 à 0h00
PF23	Saint-Benoît-d'Hébertot 14130 QUETTEVILLE	Monsieur L.	Nord	Du 28/06/2022 à 0h00 au 29/06/2022 à 0h00
PF24	532, route des Authieux 14130 QUETTEVILLE	Monsieur V.	Sud	Du 28/06/2022 à 0h00 au 29/06/2022 à 0h00

Résultats

Les résultats des mesures ainsi que le recalage de ces résultats sur le TMJA de 2019 sont donnés en niveau global L_{Aeq} et sont exprimés en dB(A). Tous ces niveaux sont arrondis à 0,5 dB près.

Tableau 147 : Résultats des mesures, Orfea, 2022

L_{Aeq} dB(A)	MESURE BRUTE		MESURE RECALÉE	
	6h00-22h00	22h00-6h00	6h00-22h00	22h00-6h00
PF21	53,3	48,9	51,7	47,3
PF22	51,2	48,6	49,6	46,9
PF23	44,8	43,8	43,2	42,1
PF24	52,3	45,3	50,9	43,8

La mesure a été recalée pour tenir compte des trafics moyens journaliers annuels et de la vitesse pratiquée en particulier sur l'A29 (variable selon le point de mesure, en fonction de son positionnement par rapport à la BPV).

Ces niveaux sonores témoignent d'une zone d'ambiance sonore modérée telle que définie dans l'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières.

Les sources de bruit en présence dans le secteur étudié sont les suivantes :

→ A29 (source prédominante aux points PF21 de jour et PF23 et PF24 de jour et de nuit) ;

→ A13 (source prédominante aux points PF21 de nuit et PF22 de jour et de nuit) ;

→ RD119 ;

→ RD140A.

➔ Enjeu faible relatif à l'ambiance sonore

iv Qualité de l'air

La zone d'étude s'inscrit dans un contexte marqué par les infrastructures de transport.

La comparaison des concentrations des principaux polluants routiers relevées au niveau de la commune du site en 2021 avec les normes françaises (valeur limite) est présentée ci-dessous :

Tableau 148 : Etat de la qualité de l'air en 2021 pour le site de Quetteville (source : ATMO Normandie, Bilan 2021)

Polluants	Concentration moyenne annuelle (µg/m²) en 2021	Valeur limite règlementaire (µg/m²)
NO2	0-10	25
PM10	0-15	40
PM2.5	5-10	25
O3	40-50 (avec 5 jours de dépassement)	120 en moyenne sur 8h à ne pas dépasser plus de 25 jours par an en moyenne sur 3 ans

Les valeurs limites sont respectées pour l'ensemble des polluants sans dépassements conséquents identifiés et sans population concernée par un dépassement des valeurs règlementaires.

Les habitations ou les établissements sensibles les plus proches sont situées à environ 130 m de la zone d'étude.

➔ Enjeu faible relatif à la qualité de l'air

v Infrastructures/Déplacements

L'échangeur de Quetteville fait le lien entre l'A13 et l'A29. Le site est situé au niveau d'infrastructures existantes.

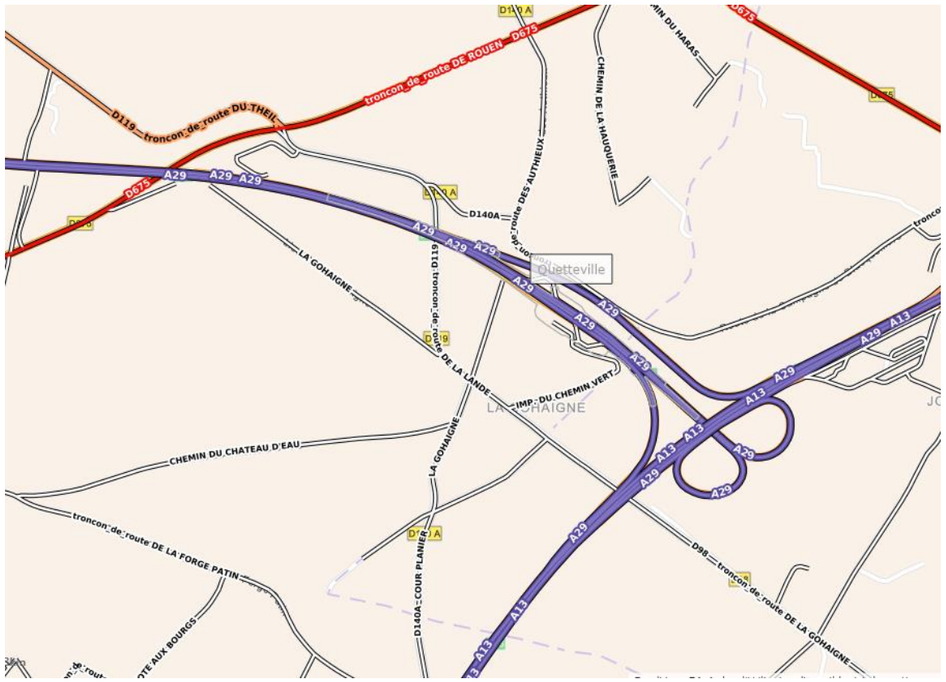


Figure 142 : Localisation de l'échangeur de Quetteville, source : Géoportail

➔ Pas d'enjeu associé- thématique descriptive

4.11.2.4 Paysage et patrimoine

i *Paysage*

La zone d'aménagement se trouve dans un milieu rural dans lequel s'inscrivent déjà les autoroutes A13 et A29. Il n'y a pas d'éléments remarquables dans le paysage avoisinant.

➔ Pas d'enjeu relatif au paysage

ii *Patrimoine culturel*

La zone d'étude est située dans le périmètre du site inscrit de la « Côte de Grâce » qui englobe l'autoroute A29 dont le nord du site de Quetteville.

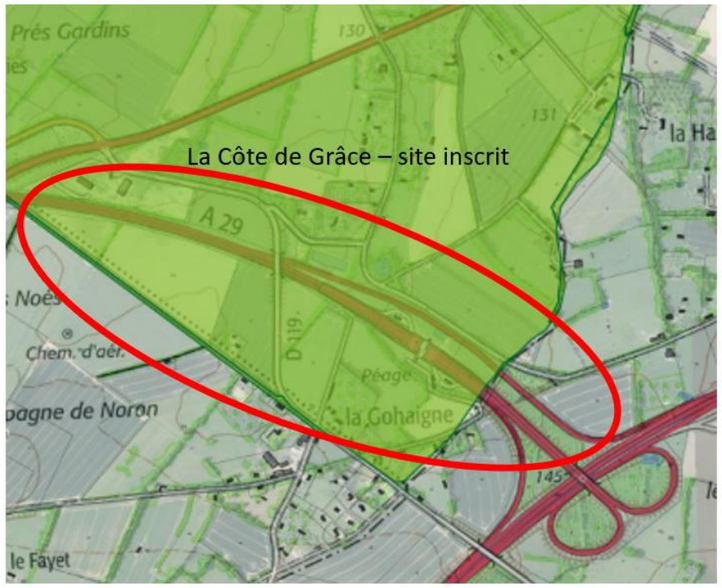


Figure 143: Extrait de l'Atlas des patrimoines : périmètre du site inscrit, Cote de la Grace, source : Atlas du Patrimoine

➔ Enjeu fort relatif au patrimoine culturel

iii *Patrimoine archéologique*

Au niveau de la zone d'étude, il n'y a pas de Zones de Présomption de Prescription ni d'éléments archéologiques remarquables.

➔ Pas d'enjeu relatif au patrimoine archéologique

4.11.2.5 Synthèse des enjeux du site

Le tableau ci-dessous regroupe les enjeux relevés pour le site.

La légende est pour rappel la suivante :

Enjeux
Pas d'enjeu
Faible
Modéré
Fort

Tableau 149 : Récapitulatif des enjeux pour le site de Quetteville

Thématique		Niveau d'enjeu
Milieu physique	Géologie	Pas de niveau d'enjeu associé - Thématique prise en compte dans la conception
	Eaux superficielles	Pas d'enjeu
	Eaux souterraines – Usages des eaux souterraines	Enjeu fort – périmètre rapptoché de captage AEP
	Risques naturels –inondations	Pas d'enjeu
	Risques naturels – risque mouvement de terrain	Pas d'enjeu
	Risques naturels – risque d'effondrement de cavités souterraines	Enjeu faible – cavités à moins de 100 m de la zone d'étude
	Risques naturels – risque sismique	Pas d'enjeu
	Risques naturels – retrait gonflement des argiles, niveau d'aléa	Enjeu faible - Aléa faible
Milieu naturel	Espaces réglementés	Enjeu faible – ZNIEFF à moins de 5 km de la zone d'étude
	Habitats, faune et flore	Enjeu fort à faible selon Biotope
	Invasives	Enjeu modéré
	Continuités écologiques	Pas d'enjeu
	Zones humides	Pas d'enjeu
Milieu humain	Risques technologiques liés aux ICPE, aux sites SEVESO et aux transports de matières dangereuses	Pas d'enjeu
	Sites et sols pollués	Pas d'enjeu
	Ambiance sonore	Enjeu faible- Ambiance sonore modérée
	Qualité de l'air	Enjeu faible – Les premières habitations sont à 260 m de la BPV
	Infrastructures/déplacements	Pas de niveau d'enjeu associé – Thématique descriptive
Paysage et patrimoine	Paysage	Pas d'enjeu
	Patrimoine culturel - Monument historique, site inscrit et classé, ZPPAUP (AMVAP), Secteur sauvegardé	Enjeu fort- Site de Quetteville situé dans un site inscrit
	Patrimoine archéologique	Pas d'enjeu

La carte des enjeux environnementaux est présentée ci-dessous.

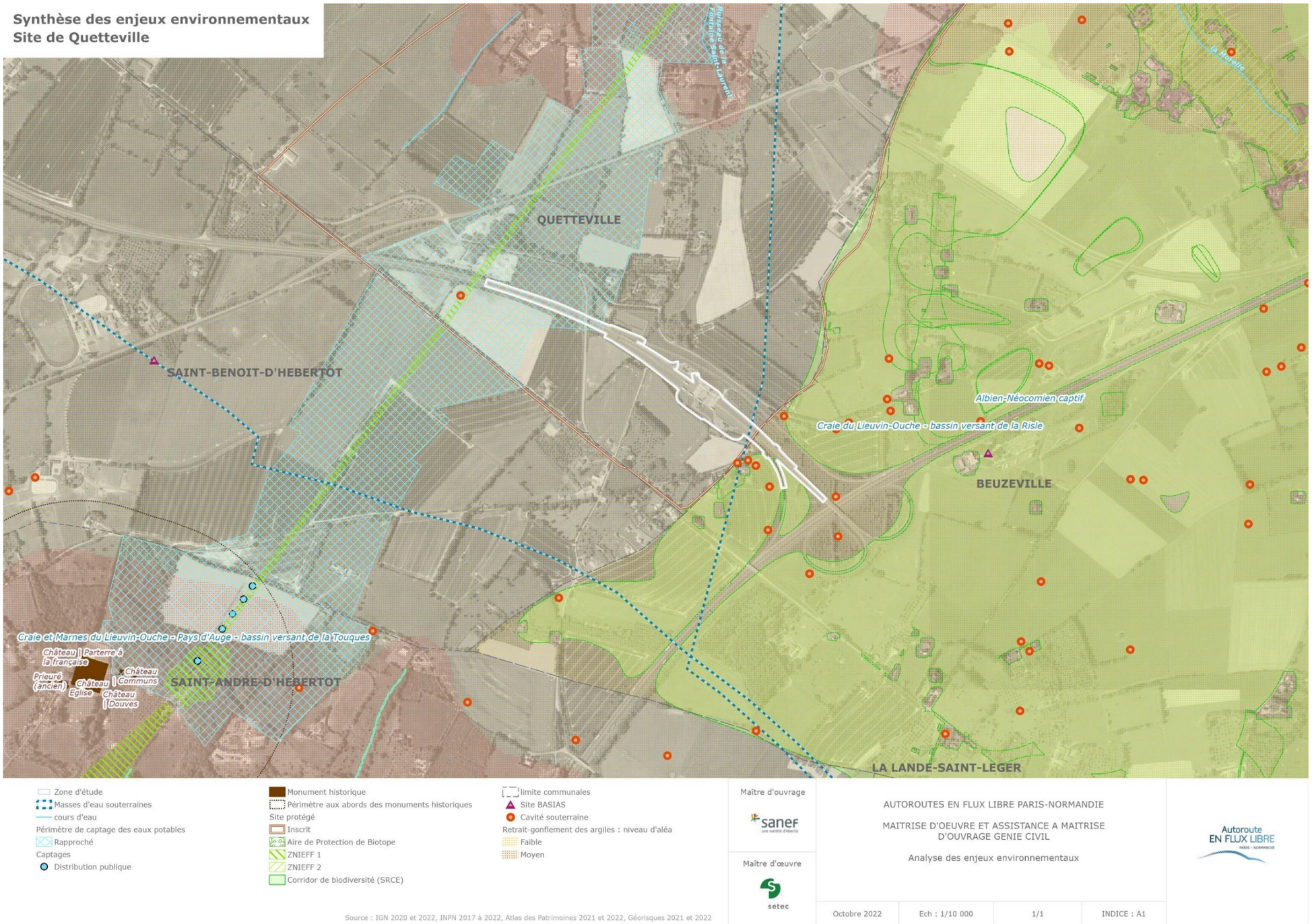


Figure 144 : Carte des enjeux environnementaux – Site de Quetteville, source setec international

4.11.3 Effets/Mesures sur l'environnement pour le site de Quetteville

4.11.3.1 Milieu physique

i ***Eaux souterraines***

i.1 *Phase travaux*

i.1.1 Pollution de la nappe pendant les travaux

Description de l'effet

L'écoulement accidentel de polluants pendant les travaux peut atteindre la nappe et ainsi la contaminer.

Eu égard de la profondeur de la nappe (80 m de profondeur), et des travaux réalisés, les aménagements prévus sur le site Quetteville n'impacteront pas les eaux souterraines.

➔ Pas d'effet brut relatif au risque de pollution de la nappe

i.1.2 Pollution en phase travaux des captages d'alimentation en eau potable

Description de l'effet

Les travaux de réalisation de l'échangeur de Quetteville sont localisés dans le périmètre de protection rapprochée des captages d'alimentation en eau potable (AEP)« du Tunnel SNCF » à Saint-André-d'Hebertot.

L'écoulement accidentel de polluants pendant les travaux peut atteindre les captages AEP et rendre l'eau impropre à la consommation. Les travaux prévus dans le périmètre de protection rapproché concernent la mise en place de la signalisation et l'ajout de remblais. Ainsi aucun terrassement, susceptibles d'impacter les eaux souterraines n'est prévu.

Eu égard de la profondeur de la nappe (80 m de profondeur), et des travaux réalisés, les aménagements prévus sur le site Quetteville n'impacteront pas les eaux souterraines.

➔ Pas d'effet relatif aux usages de l'eau

Description des mesures préventives

Les mesures à mettre en place sont les suivantes :

→ Mise en œuvre par l'entreprise d'un PAE, démarche de management environnementale permettant de prévenir les effets sur l'environnement. Cette démarche fera l'objet de contrôles interne, externe et extérieur à l'entreprise.

→ Mise en place de procédures de prévention et de politique de gestion des pollutions accidentelles

- Présence de kits anti-pollution
- Proposition de mesures curatives, en cas de pollution :
- Enlèvement immédiat des terres souillées

→ Information de la Direction Départemental des territoires et des syndicats de gestion des eaux en cas de pollution

→ Mise en place du système d'assainissement provisoire avant le terrassement via des fossés de ceinture en amont pour raccord fossé existant ou bien non-destruction du fossé existant si permet l'évacuation des eaux du chantier avec mise en place d'un dispositif de filtration avant les bassins de rétention pour éviter les embourbements des systèmes d'assainissement

→ Prise en compte des prescriptions liées au périmètres de protection du captage AEP intercepté

i.2 *Phase d'expoitation*

i.2.1 Imperméabilisation/désimperméabilisation de surface

Description de l'effet

La surface désimperméabilisée du fait des aménagements est de l'ordre de 0,35 ha.

La surface active (surface totale des impluviums routiers concernés avec prise en compte du coefficient de ruissellement) diminue de l'ordre de 0,9%. La surface active diminuant suite à la réalisation du projet, une partie de l'eau ruisselant initialement sur la chaussée sera infiltrée dans le sol du fait de la désimperméabilisation.

Les eaux ruisselant sur les zones renaturées seront, dans la mesure du possible, gérées directement sur place par infiltration naturelle. Dans le cas où l'infiltration ne serait pas possible ou insuffisante ou, dans le cas d'évènements pluvieux importants, les eaux non infiltrées seront renvoyées vers le réseau hydraulique de l'autoroute comme à l'existant, celui-ci étant suffisamment dimensionné pour recueillir ces eaux.

➔ Effet brut positif relatif à la désimperméabilisation du site

Description des aménagements de rétablissement de la continuité hydraulique

Les travaux réalisés sur le site de Quetteville sont d'ordres différents : il y a la suppression de la gare de péage d'une part, la démolition de la halte de péage Sud actuelle et la reconstruction d'une halte de type Hippodrome d'autre part. Les aménagements prévus modifient les limites de l'impluvium une comparaison des surfaces actives de l'impluvium avant et après projet permet de s'assurer que les réseaux existants conservés ne collecteront pas plus d'eau qu'à l'existant.

Sur l'impluvium, en sens 1, le caniveau en « U » existant sera rétabli comme à l'existant en contournant le pied de portique. La GBA devra être équipée de passages d'eau réguliers.

Le réseau hydraulique de la branche d'entrée sur l'A13 dans le sens Paris-Caen n'est pas conservés. Les dispositifs existants seront remplacés par un caniveau en « U » comme à l'existant ou par des caniveaux à fente. Le réseau enterré n'est pas conservé. L'exutoire des réseaux enterrés et de surface est, comme à l'état initial, la traversée existante au point bas du profil en long de la SC de l'A29.

Entre la voie de la section courante en sens 2 et la branche d'entrée sur l'A13 dans le sens Paris-Caen, un dispositif de retenu est positionné. Les eaux de la demi-chaussée sont recueillies au droit de la DBA par des regards avaloirs connectés à un réseau hydraulique enterré. L'exutoire du collecteur enterré sera le nouveau réseau enterré en bord de plateforme. L'ouvrage de demi-traversée sera mis en place par fonçage depuis l'extérieur de la chaussée.

L'ensemble des branches composant le nœud autoroutier, y compris la branche de sortie depuis Paris en sens 1, à partir de leur point haut respectif, sont dans le même impluvium et ont pour exutoire final le bassin BR 0.9. Il est également considéré la présence d'un ouvrage de traversée

hydraulique au point bas de la chaussée permettant d'acheminer l'ensemble des eaux de l'impluvium dessiné vers le bassin BR 0.9

La halte Hippodrome est un projet neuf, l'assainissement de la plateforme et du parking est effectué par des caniveaux à fente en bord extérieur de plateforme.

La halte Hippodrome est un projet neuf, l'assainissement de la plateforme et du parking sera effectué par des caniveaux à fente en bord extérieur de plateforme. Au droit du point bas de la chaussée, les caniveaux à fente se rejetteront dans le réseau enterré neuf décrit au paragraphe précédent. Les eaux ruisselant dans la boucle de la halte seront gérées directement au droit du délaissé par infiltration. En cas d'événement pluvieux exceptionnel, une surverse vers le réseau hydraulique enterré sera mise en place.

ii Risques naturels

ii.1 Effondrement de cavités

Description de l'effet

Les fondations essentiellement peuvent causer des effondrements de cavités.

Dans le cas du projet, la route est existante et en conséquence ces contraintes ont été prises en compte.

De plus, les fondations des pieds de portiques sont pour rappel de l'ordre de 1,20 m de profondeur donc elles sont superficielles et ne sont susceptibles d'augmenter le risque d'effondrement de cavités.

➔ Pas d'effet relatif aux cavités

ii.2 Contraintes relatives au retrait-gonflements des sols argileux

ii.2.1 Phase travaux et exploitation

Description de l'effet

Les retraits-gonflements des sols argileux peuvent rendre instables les constructions et présenter des défauts de portances. Les travaux de terrassement à mener sur le site sont superficiels (terrassement jusqu'à 1,2 mètres au maximum pour l'implantation des portiques) et les équipements restent modestes en termes de construction (portiques, shelters...).

Ainsi, en phase travaux et en phase exploitation, les installations ne sont pas soumises à un risque de retrait-gonflement des argiles.

➔ Pas d'effet relatif à l'aléa retrait-gonflement des argiles

4.11.3.2 Milieu naturel

i Espace réglementé

i.1 Phase travaux

i.1.1 Destruction des habitats et des espèces

En phase travaux et en phase exploitation, un projet peut remettre en question le statut des espaces réglementés.

L'ensemble des ZNIEFF à proximité du site sont en dehors des emprises travaux et le cheminement des engins de chantier (distance minimale d'une vingtaine de mètres). De plus, les portiques sont installés au sud de la zone d'étude tandis que la ZNIEFF le plus proche est située à 20 m au nord de cette zone (cf figure ci-après). Aucun effet n'est donc à prévoir.

Figure 145 : Localisation des portiques par rapport à la ZNIEFF de type 1 à proximité du site de Quetteville

➔ Pas d'effet relatif aux espaces règlementés

ii Habitat, faune et flore

ii.1 Phase travaux

Description de l'effet

Les effets en phase travaux sont les suivants :

→ Destruction ou dégradation physique des habitats naturels ou habitats d'espèces

- Cet effet résulte de l'emprise sur les habitats naturels, les zones de reproduction, territoires de chasse, zones de transit, du développement des espèces exotiques envahissantes, des perturbations hydrauliques…

→ Destruction des individus

- Cet effet résulte du défrichement et terrassement de l'emprise du projet, collision avec les engins de chantier, piétinement…

→ Altération biochimique des milieux

- Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux lors des travaux (et secondairement, en phase d'entretien). Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien...) ou par apports de matières en suspension (particules fines) lors des travaux de terrassement notamment.

→ Perturbation

- Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune lors des travaux (perturbations sonores ou visuelles). Le déplacement et l'action des engins entraînent des vibrations, du bruit ou des perturbations visuelles (mouvements, lumière artificielle) pouvant présenter de fortes nuisances pour des espèces faunistiques (oiseaux, petits mammifères, reptiles…).

Les surfaces impactées sur l'aire d'étude rapprochée et impactées par le projet sont recensées ci-dessous.

Tableau 150 : : Surfaces d'habitats sur l'aire d'étude rapprochée et impactées par le projet, source : Biotope

Grand type de milieu	Surface/linéaire recensé	Surface/linéaire recensé	Surface/linéaire impactée (Périmètre travaux + circulation engins)	Surface/linéaire impactée (Périmètre travaux + circulation engins)
Aire d'étude rapprochée	***Diagnostic FF***	***Prédiagnostic***	***Diagnostic FF***	***Prédiagnostic***
Habitats ouverts, semi-ouverts	0,35 ha	1,69 ha	0,15 ha	0,69 ha
Habitats arborés	0,36 ha	0,57 ha	0,10 ha	0,11 ha
Habitats anthropisés	0,91 ha	0,16 ha	0,84 ha	0,07 ha
TOTAL	**1,62 ha**	**2,42 ha**	**1,08 ha**	**0,86 ha**
	4,04 ha		**1,94 ha**	
Zones non inventoriées			**0,85 ha -**	

Sur les 4,04 ha d'habitats présents dans l'emprise initiale, 1,94 ha sont finalement impactés par les emprises travaux (zone de travaux et d'occupation) soit 48 %. Le projet impacte 0,84 ha d'habitats ouverts et 0,21 ha d'habitats arborés.

Une surface non négligeable, 0,85 ha, des emprises chantier n'ont pas été prospectées par des inventaires terrain (y compris lors du prédiagnostic) suite à la non-communication des nouvelles emprises du projet. Ces zones sont principalement concentrées sur les bandes herbacées et bermes routières au nord-ouest de l'aire d'étude rapprochée.

➔Effet faible relatif à la destruction des habitats et des espèces

Description des éventuelles mesures

Par suite du pré diagnostic les mesures suivantes sont proposées :

→ Mesure d'évitement n°01 (ME01) : Adaptation de la période de certains travaux sur l'année

- Objectif : Adapter le chantier dans le temps et dans l'espace pour minimiser les impacts sur les espèces animales et végétales, notamment celles protégées dont la destruction et la perturbation intentionnelle sont interdites.
- Localisation : Ensemble des emprises du projet.
- Modalités de mise en œuvre :

  Le phasage doit prendre en compte les phasages suivants :

  - Phasage des travaux vis-à-vis des oiseaux nicheurs
  - Phasage des travaux vis-à-vis du Hérisson d'Europe :
  - Phasage des travaux vis-à-vis des chiroptères

  En prenant en compte les cycles écologiques de ces groupes, le phasage pour les travaux de débroussaillage est le suivant.

Tableau 151 : Récapitulatif du planning d'intervention pour les travaux de défrichement, source : Biotope, 2022

	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Travaux de défrichement												

Légende : Rouge : période de sensibilité forte ou on optimale à éviter pour l'opération citée
- Orange : période de sensibilité moyenne
Vert : période de moindre sensibilité écologique optimale pour l'opération citée

-
- Planning : Phasage de l'ensemble des travaux à prévoir en amont en intégrant les modalités décrites ci-dessus.
- Mesures associées : MR05 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue

→ Mesure E02 : Utilisation d'une méthode douce d'abattage

- Objectif : Vérifier l'absence de gîtes d'estivage pour les chiroptères avant de procéder à l'abattage des arbres situés au sein de la zone de chantier.
- Localisation : Tous les arbres au sein de la zone de chantier, en particulier les arbres potentiels pour l'accueil de gîtes de chiroptères au sud de l'aire d'étude.
- Modalités de mise en œuvre :

  Afin d'éviter la destruction d'individus d'espèces protégées, des précautions doivent être prises lors de l'abattage des arbres. Elles concernent les sujets évoqués ci-après.

  - L'abattage des arbres

  L'abattage doit se faire en dehors de la période de nidification des oiseaux et d'hivernage des chiroptères. Il pourra se faire entre fin août et fin octobre, soit en dehors de la période de nidification des oiseaux (mars à juillet) et en dehors de la période d'hivernage des chiroptères (novembre à mars).

  L'abattage des arbres pourra se faire entre fin août et fin octobre, soit en dehors de la période de nidification des oiseaux (mars à juillet) et en dehors de la période d'hivernage des chiroptères (novembre à mars).

  - L'expertise arboricole des arbres à abattre

  L'écologue en charge de l'assistance environnementale vérifiera sur le site, si les arbres à abattre sont potentiellement favorables au gîte des chauves-souris.

Dans le cas où des gîtes potentiels ont été identifiés, un chiroptérologue équipé d'un détecteur et/ou d'un endoscope réalisera un passage dans les 24 heures précédant l'abattage afin d'identifier l'éventuelle présence d'individus dans les arbres à abattre.

Les arbres seront alors marqués.

À ce stade, si des chiroptères s'avèrent être présents, l'abattage devra être réalisé entre fin aout et octobre, en présence de l'écologue de chantier, et selon l'une ou l'autre des deux techniques suivantes :

- S'il s'agit d'une cavité située sur le tronc (grume) : abattage contrôlé par démontage mécanique de l'arbre, en le posant délicatement à terre et en le laissant au sol pendant 48 heures, l'entrée face au ciel pour que les individus puissent s'échapper de leur gîte ;

- S'il s'agit d'une cavité située sur une branche charpentière : abattage par démontage manuel assisté, par l'intervention d'un élagueur / grimpeur qui vient débiter morceau par morceau. Chaque tronçon est alors déposé au sol à l'aide de cordes pour une chute en douceur (démontage par rétention) et y est laissé 48 heures.

- Planning : L'expertise et l'abattage des arbres sera réalisée entre fin août et octobre.
- Mesures associées : MR06 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue

→ Mesure de réduction (MR01) : Dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions en phase travaux

- Objectif : Limiter la pollution des milieux adjacents et le dérangement des espèces présentes à proximité des zones de chantier
- Localisation : Ensemble des emprises du chantier
- Modalités de mise en œuvre :

  Les prescriptions écologiques relatives à la prévention des pollutions concernent principalement les zones de circulation, d'entretien et de parking des engins utilisés dans le cadre des travaux d'exploitation mais également lors des phases de préparation. Il s'agit en particulier des prescriptions suivantes :

  - Les aires d'entretien du matériel et de dépotage du carburant devront avoir un sol étanche, propre et équipé d'un dispositif de récupération des eaux équipé d'un débourbeur/déshuileur. Des produits absorbants seront épandus aussi souvent que nécessaire afin de récupérer les polluants répandus accidentellement (hydrocarbures, ...) et de traiter ces déchets selon la réglementation en vigueur.

  - Les eaux de lavage seront traitées (décantées et déshuilées) avant d'être rejetées. - Les aires de parking des engins seront également imperméables et les eaux de ruissellement seront traitées (décantées, déshuilées) avant rejet.

- Planning : Tout au long du chantier
- Mesures associées : MR05 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue

→ MR02 : Dispositifs de lutte contre les espèces exotiques envahissantes

- Objectif : Eviter la dispersion des espèces végétales invasives présentes dans les emprises et leurs abords au cours des travaux ;

  Eviter d'introduire d'autres espèces ou de nouvelles stations d'espèces invasives au cours des travaux.

- Localisation : L'état initial a permis de mettre en évidence la présence de trois espèces végétales exotiques envahissantes au sein de l'emprise des travaux : l'érable sycomore (espèce envahissante potentielle), le buddleia de David et le Séneçon du Cap. Cette mesure concerne l'ensemble des emprises du chantier.

- Modalités de mise en œuvre :

  Au sein des emprises des travaux et tout au long de la phase de travaux une attention particulière devra être prise en compte dans le cadre du projet. Les travaux publics sont, en effet, l'une des principales causes de dissémination des espèces exotiques envahissantes.

  Il conviendra ainsi, afin de limiter au maximum ce risque de dissémination, d'intervenir dès la préparation du chantier ; de prendre en compte ce risque tout au long du chantier. Les modalités sont les suivantes :

  - Il s'agit sur le site uniquement de plants isolés et non de stations. Chaque plant devra être traité en fonction des préconisations formulés par espèce :

    Dans le cadre de l'élimination du Séneçon du Cap, il est préconisé d'arracher manuellement ou avec de petits outils les plants avant la fructification qui s'étale de juin à décembre. La période la plus adaptée pour supprimer les plants de Séneçon du cap est donc comprise entre mars et mai. Les déchets végétaux avec des fleurs ou des racines doivent être éliminés par compostage ou méthanisation.

    Pour le Buddleia, l'arrachage manuel est préconisé pour les jeunes plants dès le début du printemps. Un dessouchage doit également avoir lieu afin d'éliminer tous les résidus (risque de bouturage important) pendant l'été (avant la fructification qui a lieu à partir de septembre). La période la plus adaptée pour supprimer les plants de Buddleia est donc comprise entre mai et août. Les déchets végétaux avec des fleurs ou des racines doivent être éliminés par compostage ou méthanisation.

  - Nettoyer les machines et engins de chantier utilisés pour la destruction des espèces végétales exotiques et avant intervention sur le chantier. Ces nettoyages doivent être réalisés sur des aires de nettoyage dédiées permettant de maîtriser les eaux de ruissellement via des dispositifs de décantation, de traitement et de filtration ;

  - Dans le cadre des travaux de remblaiement ou d'apport de terres, utiliser des matériaux ne contenant pas de fragments d'espèces végétales exotiques envahissantes. L'origine des matériaux utilisés doit être connue et vérifiée.

  - Végétaliser à titre préventif les sols remaniés et laissés à nu, avec des espèces autochtones ou recouvrir les zones par des géotextiles. Les places de stockage temporaire du matériel et des matériaux doivent être couvertes ;

  - Réaliser un suivi post-chantier des secteurs remaniés au cours des travaux afin de vérifier l'efficacité des mesures précédentes et afin de permettre une intervention rapide en cas d'apparition d'une nouvelle population ou en cas d'extension d'une population existante.

- Planning : Tout au long de la phase travaux
- Mesures associées : MR05 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue.

→ MR03 : Clôture et dispositif de franchissement provisoires adaptés aux amphibiens et aux micromammifères

- Objectif : Minimiser l'impact par destruction d'individus hivernant ou se reproduisant dans ou à proximité des emprises chantier
- Localisation : Autour de la zone chantier
- Modalités de mise en œuvre :

  La démarche retenue pour préserver les populations locales d'amphibiens/petits mammifères consiste à mettre en place un système semi-perméable en limite des emprises de travaux.

Le dispositif sera érigé après le débroussaillage et conservé jusqu'à la fin des travaux.

- Planning : Le balisage sera mis en place avant le démarrage du chantier. L'implantation des clôtures sera menée par les entreprises avec une assistance de l'écologue en charge du suivi de chantier.
- Mesures associées : MR05 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue.

→ MR04 : Plan lumière adapté en phase travaux

- Objectif : Limiter l'impact de la pollution lumineuse sur l'avifaune et les chiroptères
- Localisation : Zones d'exploitations : bâtiments, parkings et routes
- Modalités de mise en œuvre :

  Afin de réduire les effets du dérangement par pollution lumineuse en phase chantier et en phase exploitation, un plan lumière adaptée sera mis en place.

  Ce plan lumière cherche à limiter les impacts de l'éclairage au maximum, que ce soit en instaurant des systèmes permettant de limiter la durée de l'éclairage dans le temps ou en utilisant des systèmes peu impactant vis-à-vis de la faune nocturne. Les éclairages extérieurs devront également respecter les conditions de sécurité et de sureté du personnel.

→ MR05 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue

- Objectif : Suivre le chantier pour s'assurer que les entreprises en charge des travaux limitent au maximum leurs effets sur les milieux naturels et que les mesures proposées soient respectées et mises en œuvre.
- Localisation : Emprise chantier et projet
- Modalités de mise en œuvre :

  L'ingénieur-écologue en charge de l'assistance environnementale et du suivi écologique de chantier interviendra en appui à l'ingénieur environnement en amont et pendant le chantier. Des comptes rendus seront réalisés par l'ingénieur-écologue en charge du suivi écologique.
- Planning : Assistance et suivi nécessaires tout au long du chantier et Fréquence d'assistance variable au cours de l'évolution du chantier : présence plus soutenue dans les premières phases de chantier (impacts directs du chantier) et plus régulière au cours des travaux lourds et notamment les phases de terrassement.
- Mesures associées : ME01, R01, R02, R03 décrite pour le présent site.

→ Mesure d'accompagnement (MA01) : Installation de gîtes favorables aux chiroptères

- Objectif : Mise en place de gîtes à chiroptère au niveau des bâtiments à proximité de l'aire d'étude permettant l'installation d'individus.
- Localisation : Sur les bâtiments des aires de service à proximité de la zone de chantier.
- Modalités de mise en œuvre :

  L'opération consiste en l'aménagement de microsites dans l'optique d'offrir un gîte favorable aux chauves-souris.

  Les nichoirs pourront être installés sur les bâtiments de l'aire de service (localisation potentielle figurée en jaune sur la carte ci-après).

Figure 146 : Localisation des zones favorables pour l'installation de gites à chiroptères, source : Biotope, 2022

L'objectif est de maximiser la variabilité des gites (gîte plat, gîte de façade, gîte d'hibernation) pour favoriser l'ensemble des cortèges d'espèces présents sur le site et à proximité. La pose de 10 nichoirs permet de favoriser l'installation des espèces.

- Planning : Durant et après la phase travaux.
- Mesures associées : MR05 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue

- Mesure de réduction (MR02) : Démontage des auvents en dehors des périodes de nidification et pose de nichoirs avant le début des travaux
  - Objectif : Limiter les perturbations pour le Moineau domestique (espèce protégée)
  - Localisation : A définir par l'ingénieur écologue en charge du chantier
  - Modalités de mise en œuvre :

    Les nichoirs seront mis en place à proximité des auvents démontés et la localisation exacte sera précisée par l'ingénieur écologue en charge du projet.

    Le démontage des auvents devra avoir lieu entre août et février comme indiqué sur la figure ci-après.

Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
			Nidification				Intervention possible sur les habitats de nidification				

Légende : Rouge : période de sensibilité forte (période de nidification)
Orange : période de sensibilité moyenne
Vert : période non sensible

Figure 147 : Phasage des travaux vis-vis de l'avifaune nicheuse

Effets résiduels

Sous réserve de l'application des mesures, l'effet est évalué comme nul pour l'ensemble des groupes biologiques étudiés.

➔ Effet résiduel négligeable relatif à la destruction des habitats et des espèces

ii.2 Phase exploitation

Description de l'effet

Les effets en phase d'exploitation sont les suivants :

→ Destruction ou dégradation physique des habitats naturels ou habitats d'espèces
- Cet effet résulte de l'entretien des milieux associés au projet

→ Destruction des individus
- Il s'agit d'un effet par collision d'individus de faune avec des véhicules ou des câbles électriques par exemple. Cet effet résulte également de l'entretien et du piétinement des milieux associés au projet.

→ Perturbation
- Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune (perturbations sonores ou visuelles) du fait de l'utilisation du site ou de l'infrastructure.

→ Dégradation des fonctionnalités écologiques
- Cet effet concerne la rupture des corridors écologiques et la fragmentation des habitats.

→ Altération biochimique des milieux
- Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux. Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien...) ou par apports de matières en suspension (particules fines).

Les surfaces impactées sur l'aire d'étude rapprochée et impactées par le projet sont recensées dans le Tableau 150Tableau 31.

➔Effet faible relatif à la destruction des habitats et des espèces

Description des éventuelles mesures

MR04 : Plan lumière adapté en phase travaux et en phase exploitation : elle est décrite dans la partie phase travaux (partie ci-avant).

Effets résiduels

Sous réserve de l'application des mesures, l'effet est évalué comme nul pour l'ensemble des groupes biologiques étudiés.

➔ Effet résiduel nul relatif à la destruction des habitats et des espèces

iii Invasives

iii.1 Phase travaux

iii.1.1 Propagation d'espèces invasives

Description de l'effet brut

Les travaux peuvent être des vecteurs de propagation des espèces exotiques envahissantes.

Le pré-diagnostic écologique a permis de mettre en évidence de manière non exhaustive la présence d'une espèce végétales exotique envahissante en station isolée : Buddleia de David.

➔ Effet brut faible relatif aux invasives

Description des mesures

Les mesures de gestion des espèces exotiques envahissantes sont définies dans la Notice Environnement. Elles auront vocation à supprimer les pieds présents au niveau des zones d'aménagement des ZAT et des portiques.

De manière générale, les mesures suivantes seront appliquées (liste non exhaustive) :

→ Limitation au maximum d'apport de terre étrangère au site

→ Destruction des pieds des plantes invasives détectés avant travaux et éviter une contamination par les engins de chantier.

→ Assurer la propreté des engins et des outils utilisés pendant le chantier afin de limiter la propagation des boutures et des graines (nettoyage des roues avant la sortie du site).

→ Demander le nettoyage des chaussures à l'eau des intervenants avant de quitter le site

→ Garantir un enherbement rapide des milieux nus permis par les aménagements paysagers permettra d'éviter l'apparition de nouveaux pieds.

Des mesures relatives à l'espèce repérée (Buddleia de David) sur site sont aussi appliquées.
Elles sont listées ci-dessous :

→ Le dessouchage et le tronçonnage sont à réaliser sur les plants repérés sur site au printemps en fin de floraison (lorsque la plante a utilisé un maximum de ses ressources et avant la dispersion des graines). Ils doivent ensuite être évacués afin de limiter le risque de bouturage, par débris, fragments de tige ou de racine. Ils sont à conditionner dans des sacs hermétiques en fibre végétale.

→ Le Buddleia rejette vigoureusement de la souche après la coupe. Il est nécessaire de réaliser plusieurs coupes successives. De ce fait, les plants et rémanents seront incinérés.

Effets résiduels

Les mesures mises en place pour la gestion des espèces invasives permettent de réduire suffisamment les effets bruts indiqués.

➔ Effet résiduel négligeable relatif aux plantes invasives

iii.1.2 Renaturation des espaces désimperméabilisés

Rappel général du contexte

L'autoroute A29 traverse un paysage agricole composé de vergers, de haies bocagères et de parcelles cultivées.

L'aménagement paysager réalisé dans les emprises autoroutières reprend les structures de haies et de vergers de part et d'autre de la section courante.

Les aménagements paysagers qui seront mis en place pour la renaturation des espaces désimperméabilisés peuvent être considérés comme des mesures d'accompagnement et sont présentés ci-dessous.

Principe :

Les emprises dégagées au nord représentent une mince bande le long de l'axe routier. Au regard des préconisations de sécurité imposant une distance minimale de 10 m depuis la voie extérieure, seule une pairie de fauche peut être mise en œuvre.

Au sud, les emprises périphériques développées dans le cadre des nouvelles circulations d'accès au point carburant et aux sanitaires permettent de mieux intégrer ces constructions dans le paysage par la plantation d'un massif forestier sur l'ensemble de ces espaces.

En dehors, les prairies de fauche sont mises en œuvre le long de l'A29.

Associations végétales

Les associations végétales proposées tiennent compte des critères suivants :

- Zone géographique et climatique,
- Recensement végétal local,
- Etudes en cours sur la flore présente sur le site et les formations présentes sur la périphérie de la zone d'étude,
- Evolution des espèces au regard des premières observations de leur comportement vis-à-vis du changement climatique.

Les milieux ciblés pour le réinvestissement des emprises

LES PRAIRIES DE FAUCHE

Prairie mésophile : habitat de reproduction et d'alimentation pour la faune. Habitat en gestion extensive pour favoriser son installation naturelle et son développement spontané.

LES BOISEMENTS

Habitat de reproduction et d'alimentation pour la faune. Composé de différentes strates herbacée ; arbustive et arborée, ces massifs viendront créer des masses d'intégration du point carburant sud.

Substrat végétal

Les milieux proposés demandent un substrat riche afin de s'installer rapidement et devenir ainsi autonomes en termes d'entretien dans les délais les plus brefs. Toutefois, en vue de réutiliser des matériaux que l'on pourrait qualifier d'inertes initialement, le choix des milieux à reconstituer prendra en compte le potentiel asséchant des substrats mis en place.

Pour assurer une croissance normale des végétaux, les épaisseurs minimales de terre végétales nécessaires sont les suivantes :

- Surfaces enherbées : 15 cm
- Massifs arbustifs et de lisière : 30/40 cm
- Massifs forestiers : 50/60 cm

➔ Effet positif relatif à la renaturation des espaces désimperméabilisés

iii.1.3 Réduction de la lumière émise sur le site

Description de l'effet

Le passage en flux libre est à l'origine d'une suppression de l'éclairage sur le site lié à la déconstruction des barrières de péage (source de lumière) et la restructuration de la section courante. Ainsi, le projet réduit les effets du dérangement de la faune par la pollution lumineuse en phase exploitation.

➔ Effet positif relatif à l'éclairage

4.11.3.3 Milieu humain

i Nuisances sonores

i.1 *Phase travaux*

Description de l'effet

Les travaux sont à l'origine d'émissions sonores.

Dans le cas des aménagements du site de Quetteville, des habitations sont à proximité et le site se trouve actuellement en contexte d'infrastructures de transport dense. L'A13 et l'A14 seront toujours empruntées lors de la phase travaux.

➔ Effet négligeable relatif aux nuisances sonores

i.2 Phase d'exploitation

Description de l'effet

ÉTAT FUTUR (2046) AVEC PROJET

Les cartographies ci-après présentent les niveaux de bruit diurnes calculés sur récepteur à l'horizon 2046, sans et avec projet.

Les récepteurs ayant fait l'objet de calculs sont les mêmes que ceux de l'état actuel.

Figure 148 : Repérage des récepteurs, source : Orfea, 2022

Les cartes suivantes présentent les résultats des calculs sur récepteur. Elles indiquent les niveaux sonores en période diurne – la période de jour étant dimensionnante acoustiquement – pour les situations futures sans et avec projet (horizon 2046).

Légende des cartes :

QU-11 : 52,9 | 53,7

N° de récepteur (O.B. SAPN) : niveau diurne 2046 sans projet | niveau sonore diurne 2046 avec projet

(*) Le niveau sonore affiché sur l'étiquette correspond au niveau de bruit ayant été calculé sur l'étage (et la façade, le cas échéant) où il est le plus élevé.

Figure 149 : Résultats des niveaux sonores des récepteurs, source Orfea 2022

Les tableaux ci-après présentent les résultats des niveaux sonores simulés.

Identifiant du bâtiment	Façade	Étage	Niveau sonore calculé à l'état actuel		Niveau sonore calculé en 2046 sans projet		Niveau sonore calculé en 2046 avec projet		Écart 2046 avec projet - sans projet	
			6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
A13-ST-5(R0)	Nord-Est	RdC	58,4	51,1	58,6	52,0	58,4	51,8	-0,2	-0,2
A13-ST-5(R1)	Nord-Est	R+1	57,9	50,0	57,5	50,5	57,0	50,1	-0,5	-0,4
A29-BE-1	Nord	RdC	57,4	49,8	58,7	51,1	57,7	50,2	-1,0	-0,9
BE-018(R0)	Nord-Est	RdC	57,5	50,7	58,5	51,9	58,4	51,9	-0,1	0,0

Identifiant du bâtiment	Façade	Étage	Niveau sonore calculé à l'état actuel		Niveau sonore calculé en 2046 sans projet		Niveau sonore calculé en 2046 avec projet		Écart 2046 avec projet - sans projet	
			6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)
BE-018(R1)	Nord-Est	R+1	58,4	51,4	59,1	52,5	59,1	52,5	0,0	0,0
BE-020(R0)	Nord-Est	RdC	58,1	51,1	59,1	52,4	58,8	52,1	-0,3	-0,3
BE-020(R1)	Nord-Est	R+1	57,3	50,2	58,3	51,4	57,9	51,0	-0,4	-0,4
BE-020(R2)	Nord-Est	R+2	58,0	50,9	58,9	52,1	58,5	51,7	-0,4	-0,4
BE-032	Sud	RdC	60,0	53,7	61,1	55,0	61,1	55,0	0,0	0,0
QU-02(R0)	Nord	RdC	55,5	48,0	56,3	49,1	55,5	48,3	-0,8	-0,8
QU-02(R1)	Nord	R+1	55,4	47,7	56,0	48,7	55,1	47,9	-0,9	-0,8
QU-02(R2)	Nord	R+2	55,7	48,0	56,2	49,0	55,4	48,2	-0,8	-0,8
QU-03	Nord	RdC	54,2	46,4	55,3	47,7	53,8	46,2	-1,5	-1,5
QU-04(R0)	Nord	RdC	55,3	47,7	56,5	49,0	55,3	47,7	-1,2	-1,3
QU-04(R1)	Nord	R+1	56,5	48,9	57,7	50,2	56,6	49,2	-1,1	-1,0
QU-05(R0)	Nord-Est	RdC	55,2	47,7	56,3	49,0	55,0	47,7	-1,3	-1,3
QU-05(R1)	Nord-Est	R+1	56,0	48,4	57,1	49,7	56,0	48,6	-1,1	-1,1
QU-06(R0)	Nord	RdC	54,7	46,9	55,7	48,1	54,6	46,9	-1,1	-1,2
QU-06(R1)	Nord	R+1	56,1	48,3	57,1	49,5	55,9	48,4	-1,2	-1,1
QU-07(R0)	Nord-Est	RdC	56,1	48,8	57,0	49,9	56,3	49,3	-0,7	-0,6
QU-07(R1)	Nord-Est	R+1	55,8	48,2	56,4	49,2	55,5	48,4	-0,9	-0,8
QU-08(R0)	Nord	RdC	55,6	48,0	56,3	49,0	55,4	48,2	-0,9	-0,8
QU-08(R1)	Nord	R+1	55,4	47,4	55,6	48,1	54,7	47,3	-0,9	-0,8
QU-10	Sud-Ouest	RdC	55,5	48,8	56,7	50,1	56,4	49,8	-0,3	-0,3
QU-11	Sud-Ouest	RdC	56,1	49,5	57,3	50,8	57,0	50,6	-0,3	-0,2
QU-12(R0)	Sud	RdC	57,0	49,5	57,9	50,7	57,5	50,2	-0,4	-0,5
QU-12(R1)	Sud	R+1	57,9	50,2	58,8	51,4	58,2	50,8	-0,6	-0,6
QU-13(R0)	Nord-Est	RdC	57,4	49,5	58,6	50,8	57,6	49,7	-1,0	-1,1
QU-13(R1)	Nord-Est	R+1	56,1	48,0	57,0	49,2	56,1	48,3	-0,9	-0,9
QU-14(R0)	Sud	RdC	53,6	46,5	54,8	47,8	54,8	47,8	0,0	0,0
QU-14(R1)	Sud	R+1	54,2	46,9	55,3	48,2	54,9	47,8	-0,4	-0,4
QU-15(R0)	Sud	RdC	54,1	46,7	55,2	48,0	54,8	47,5	-0,4	-0,5
QU-15(R1)	Sud	R+1	54,3	46,8	55,3	48,0	55,0	47,7	-0,3	-0,3
QU-15(R2)	Sud	R+2	54,0	46,4	54,9	47,6	54,6	47,2	-0,3	-0,4
QU-16(R0)	Sud	RdC	55,2	47,8	56,2	49,1	55,5	48,3	-0,7	-0,8
QU-16(R1)	Sud	R+1	55,9	48,4	56,9	49,6	56,2	48,9	-0,7	-0,7
QU-17(R0)	Est	RdC	56,6	49,1	57,7	50,4	57,7	50,3	0,0	-0,1
QU-17(R1)	Est	R+1	58,6	50,7	59,7	52,0	58,9	51,3	-0,8	-0,7
ST-02e(R1)	Sud-Est	R+1	59,8	50,6	55,2	48,3	54,8	47,9	-0,4	-0,4
ST-02o(R1)	Nord-Ouest	R+1	56,5	48,0	55,6	48,0	55,1	47,4	-0,5	-0,6

Analyse des resultats de simulation de l'etat futur (2046) avec projet

Par rapport à la situation future au « fil de l'eau », la mise en place du projet ne crée pas une augmentation sensible du niveau de bruit perçu en façade des habitations, avec un accroissement maximum nul de jour et de nuit. D'après la modélisation, le projet exerce même un effet légèrement positif sur la plupart des récepteurs (ce qui peut s'expliquer en grande partie par l'utilisation d'un enrobé autoroutier plus performant acoustiquement par rapport à l'enrobé existant). **Au vu des résultats de calcul, la modification engendrée par le projet n'est pas significative d'un point de vue acoustique car aucun bâtiment ne satisfait le critère de + 2 dB(A) avec projet**. De ce fait, aucune protection acoustique n'est à mettre en œuvre sur le secteur étudié, d'après la modélisation.

En sus, l'apport d'un enrobé drainant neuf (1 an d'âge) a été simulé. L'apport acoustique pour les riverains les plus proches de l'autoroute est compris entre 2,0 et 2,5 dB(A). Cette amélioration se réduit au fil du temps, le revêtement routier étant considéré comme n'apportant plus aucun gain acoustique au bout de 10 ans d'exploitation.

Une recherche de nouveaux Points Noirs de Bruit (PNB) éventuels est réalisée et présentée dans la suite.

Recherche d'eventuels PNB futurs

La modélisation acoustique de l'état actuel n'a pas mis en évidence l'existence de bâtiments dépassant les niveaux sonores limites suivants :

→ 70,0 dB(A) de jour ;

→ 65,0 dB(A) de nuit ;

→ 68,0 dB(A) selon l'indicateur Lden.

La modélisation acoustique de l'état futur (20 ans après la mise en service) n'a pas mis en exergue de modification significative du niveau sonore créée par le projet.

Il convient maintenant de vérifier si de nouveaux PNB seraient engendrés par le projet en situation future.

Les récepteurs ayant fait l'objet de calculs sont les mêmes que ceux de l'état actuel.

Les tableaux ci-après présentent les résultats des niveaux sonores simulés.

Tableau 152 : résultats du respect des objectifs PNB, source Orfea 2022

Identifiant du bâtiment	Façade	Étage	Niveau sonore calculé à l'état actuel			Niveau sonore calculé en 2046 PNB (toutes voiries activées)		
			6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	Lden (dBA)	6h-22h (dBA)	22h-6h (dBA)	Lden (dBA)
A13-ST-5(R0)	Nord-Est	RdC	58,4	51,1	57,5	59,3	52,2	58,5
A13-ST-5(R1)	Nord-Est	R+1	57,9	50,0	56,8	58,7	50,9	57,6
A29-BE-1	Nord	RdC	57,4	49,8	56,3	57,8	50,2	56,6
BE-018(R0)	Nord-Est	RdC	57,5	50,7	56,9	58,7	52,0	58,1
BE-018(R1)	Nord-Est	R+1	58,4	51,4	57,6	59,5	52,7	58,8
BE-020(R0)	Nord-Est	RdC	58,1	51,1	57,4	58,9	52,2	58,3
BE-020(R1)	Nord-Est	R+1	57,3	50,2	56,5	58,1	51,1	57,4
BE-020(R2)	Nord-Est	R+2	58,0	50,9	57,2	58,8	51,9	58,0
BE-032	Sud	RdC	60,0	53,7	59,4	61,1	55,0	60,6
QU-02(R0)	Nord	RdC	55,5	48,0	54,5	56,0	48,6	55,0
QU-02(R1)	Nord	R+1	55,4	47,7	54,3	55,8	48,3	54,8
QU-02(R2)	Nord	R+2	55,7	48,0	54,5	56,1	48,6	55,1
QU-03	Nord	RdC	54,2	46,4	53,0	54,0	46,3	52,9
QU-04(R0)	Nord	RdC	55,3	47,7	54,2	55,4	47,7	54,2
QU-04(R1)	Nord	R+1	56,5	48,9	55,3	56,7	49,2	55,6
QU-05(R0)	Nord-Est	RdC	55,2	47,7	54,1	55,1	47,8	54,2
QU-05(R1)	Nord-Est	R+1	56,0	48,4	54,9	56,2	48,7	55,2
QU-06(R0)	Nord	RdC	54,7	46,9	53,5	54,8	47,1	53,6
QU-06(R1)	Nord	R+1	56,1	48,3	54,9	56,2	48,5	55,0
QU-07(R0)	Nord-Est	RdC	56,1	48,8	55,2	56,6	49,5	55,8
QU-07(R1)	Nord-Est	R+1	55,8	48,2	54,7	56,3	48,8	55,2
QU-08(R0)	Nord	RdC	55,6	48,0	54,5	56,0	48,5	55,0
QU-08(R1)	Nord	R+1	55,4	47,4	54,1	55,9	48,0	54,6
QU-10	Sud-Ouest	RdC	55,5	48,8	54,7	56,4	49,8	55,6
QU-11	Sud-Ouest	RdC	56,1	49,5	55,3	57,1	50,6	56,3
QU-12(R0)	Sud	RdC	57,0	49,5	55,8	57,8	50,4	56,6
QU-12(R1)	Sud	R+1	57,9	50,2	56,6	58,6	51,0	57,3
QU-13(R0)	Nord-Est	RdC	57,4	49,5	56,2	57,8	49,8	56,5
QU-13(R1)	Nord-Est	R+1	56,1	48,0	54,8	56,5	48,5	55,2
QU-14(R0)	Sud	RdC	53,6	46,5	52,6	54,9	47,8	53,8
QU-14(R1)	Sud	R+1	54,2	46,9	53,1	55,1	47,9	54,0
QU-15(R0)	Sud	RdC	54,1	46,7	52,9	55,0	47,6	53,8
QU-15(R1)	Sud	R+1	54,3	46,8	53,0	55,3	47,8	54,0
QU-15(R2)	Sud	R+2	54,0	46,4	52,7	54,9	47,4	53,6
QU-16(R0)	Sud	RdC	55,2	47,8	54,0	55,8	48,5	54,6
QU-16(R1)	Sud	R+1	55,9	48,4	54,6	56,5	49,1	55,3
QU-17(R0)	Est	RdC	56,6	49,1	55,4	57,8	50,4	56,6
QU-17(R1)	Est	R+1	58,6	50,7	57,2	59,0	51,4	57,7
ST-02e(R1)	Sud-Est	R+1	59,8	50,6	58,1	60,6	51,6	58,9
ST-02o(R1)	Nord-Ouest	R+1	56,5	48,0	55,0	57,2	48,7	55,8

Par rapport à l'état actuel, aucun nouveau PNB au sens règlementaire n'est créé avec le projet en situation future.

➔ Effet non significatif relatif aux nuisances sonores

ii Qualité de l'air

ii.1 Phase travaux

ii.1.1 Evaluation de la pollution de l'air généré

Description des effets

Les travaux peuvent être à l'origine d'émissions de polluants atmosphériques par les terrassements, les engins utilisés et créer des nuisances pour les riverains les plus proches.

Les effets concernant la qualité de l'air peuvent être les suivants :

→ **Pollution issue des gaz d'échappement des engins** : ce sont principalement des engins diesel mobiles - tels que les engins de terrassement, compacteurs, tombereaux, etc.… ou fixes tels que les compresseurs, les groupes électrogènes, les centrales d'enrobage, etc.…

→ **Pollution liée aux procédés de travail mécaniques** : il s'agit des émissions de poussières et d'aérosols issues de sources ponctuelles ou diffuses sur les chantiers (utilisation de machines et d'appareils, transports sur les pistes, travaux de terrassement, extraction, transformation et transbordement de matériaux, vents tourbillonnants, etc.).

→ **Pollution liée aux procédés de travail thermiques :** il s'agit des procédés de chauffage (pose de revêtement), découpage, enduisage à chaud, soudage, dynamitage, qui dégagent des gaz et des fumées. Les opérations qui sont particulièrement concernées sont les opérations telles que préparation (à chaud) du bitume (revêtements routiers, étanchéités, collages à chaud), ainsi que les travaux de soudage.

→ **Pollution liée aux modifications de circulation induites par le chantier** : il s'agit de la pollution supplémentaire engendrée indirectement par le chantier du fait des phénomènes de congestion (une vitesse de circulation des véhicules entraîne une augmentation de la consommation de carburant et donc des émissions atmosphériques), des reports de trafic sur d'autres voies (déplacement de la pollution vers d'autres voies de circulation existantes).

Les habitations les plus proches se trouvent actuellement en contexte d'infrastructures de transport dense

➔ **Effet brut faible relatif à la qualité de l'air**

Description des mesures préventives

Les mesures suivantes seront mises en place en phase travaux :

→ La réduction des émissions polluantes à la source **:** Indépendamment des mesures envisageables sur le véhicule lui-même, on peut influencer les émissions polluantes par une modification des conditions de circulation (limitation de vitesse à certaines périodes ou en continu, restrictions pour certains véhicules…). Ces mesures relèvent de la législation des transports.

→ Mise à l'arrêt des moteurs des engins de manutention en dehors de leur utilisation.

→ Mise à l'arrêt des moteurs des véhicules poids-lourds lors des opérations de chargement et de déchargement,

→ Sensibilisations réalisées auprès des opérateurs afin de surveiller l'état des matériels utilisés, de prévenir les marches inutiles de certains éclairages et matériels.

→ Bâchage systématique des camions contenant les matériaux d'excavations afin d'éviter les envols de poussières.

➔ **Effet résiduel négligeable relatif à la qualité de l'air**

iii Emissions de polluants

iii.1 Phase exploitation

Description de l'effet

Au niveau de l'échangeur de Quetteville, les émissions de l'ensemble des polluants diminuent à la suite de la mise en place du passage en flux libre y compris le CO_2 et le NO_2.

Il en est de même pour le CO, dont les émissions diminuent également du fait de l'augmentation de la vitesse moyenne restant en-dessous de 110 km/h au niveau des bretelles du diffuseur.

Les gains d'émission de polluants à la suite au passage en flux libre au niveau de l'échangeur de Quetteville sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 153 : Gains d'émissions de polluants au niveau de l'échangeur de Quetteville, source : fluidyn, 2022

	Unité	Quetteville A813	Interprétation concernant les émissions
CO	Kg/an	20	Diminution
NOx	Kg/an	2230	Diminution
NMVOC	Kg/an	137	Diminution
Cr	Kg/an	0,0310	Diminution
Ni	Kg/an	0,0103	Diminution
As	Kg/an	0,0008	Diminution
SO2	Kg/an	54	Diminution
CO2	T/an	514	Diminution
Benzo-a-Pyrène	Kg/an	0,0093	Diminution
Benzène	Kg/an	67	Diminution
Butadiène	Kg/an	2,56	Diminution
PM 2.5 total	Kg/an	67	Diminution
PM 10 total	Kg/an	109	Diminution

➔ Effet positif relatif aux émissions de polluants

iv Ondes électromagnétiques

iv.1 Phase exploitation

Description de l'effet

La suppression des barrières de péages et des installations associées entraine une réduction des émissions d'ondes électromagnétiques sur le site. En phase exploitation, le nombre d'appareils émetteurs d'ondes sera réduit par rapport à ceux existant actuellement sur les gares de péages.

De plus, il est à noter que les véhicules ne seront que de passage sous ces portiques au lieu d'être à l'arrêt au niveau des gares de péages et donc l'exposition aux ondes est moindre en comparaison à la situation actuelle.

➔ **Effet positif relatif aux émissions d'ondes électromagnétiques**

4.11.3.4 Paysage et Patrimoine

i Patrimoine culturel

i.1 Altération d'un monument historique classé

Description de l'effet

Le projet est localisé en limite dans le périmètre du site inscrit de la « Côte de Grâce. Les travaux comme l'exploitation peuvent dénaturer l'identité d'un site.

Les aménagements restent cantonnés au DPAC, les aménagements paysagers prendront en compte le contexte environnements et ce contexte reste déjà très marqué par des infrastructures de transports.

➔ Effet négligeable relatif au patrimoine culturel – site inscrit

Description des mesures

L'insertion paysagère des aménagements en partie concernés par le cône du périmètre de protection du monument historique sera visée par l'Architecte des Bâtiments de France dans la cadre de la déclaration préalable d'urbanisme.

Effets résiduels

➔ Effet résiduel négligeable relatif au patrimoine culturel – monument historique

4.11.3.5 Synthèse des effets/mesures du site

Les enjeux sur le site de Quetteville concernent les eaux souterraines (périmètre de protection éloigné des captage AEP°), les cavités souterraines, le retrait-gonflement des argiles, les espaces réglementaires, la faune et la flore par la présence potentielle d'espèces patrimoniales dans un contexte artificialisé et le paysage.

Les effets bruts apportés par le projet sont au maximum faibles ou négligeables qui, avec les mesures d'évitement/réduction, conduisent à des effets résiduels globalement négligeables sur l'ensemble du site.

A noter, des effets positifs sur des thématiques à enjeu provenant de :

→ **L'effet de la désimperméabilisation des surfaces de l'impluvium et donc une réduction des surfaces récoltant des eaux polluées**

→ **La renaturation des espaces désimperméabilisés avec la mise en place d'aménagements paysagers apportant une plus-value écologique au site.**

→ **L'amélioration de la qualité de l'air par le gain des émissions de polluants dû à une fluidification du trafic sans arrêt à la gare de péage et une vitesse constante.**

→ **La réduction des expositions aux ondes électro-magnétiques**

→ **La suppression de l'éclairage des gares de péage**

Le tableau ci-dessous regroupe les effets et mesures des aménagements relatifs au site de Quetteville

Les légendes sont rappelées ci-dessous :

Tableau 154 : Rappel de la légende

Enjeux	Effets
	Positif
Non concerné	Pas d'effet
Pas d'enjeu	Négligeable
Faible	Faible
Modéré	Modéré
Fort	Fort

Tableau 155 : Récapitulatif des effets et mesures - site de Quetteville

Thématique	Sous-thématique	Niveau d'enjeu	Niveau d'effet brut	Mesures	Niveau d'effet résiduel
Milieu physique	Géologie	Pas de niveau d'enjeu associé - Thématique prise en compte dans la conception	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Eaux superficielles	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Eaux souterraines	Enjeu fort – périmètre rapproché de captage AEP	Pas d'effet	**Mesures préventives** Mise en œuvre par l'entreprise d'un PAE Mise en place de procédures de prévention et de politique de gestion des pollutions accidentelles Information de la Direction Départemental des territoires et des syndicats de gestion des eaux en cas de pollution Mise en place du système d'assainissement provisoire avant le terrassement Mise en place d'un dispositif de filtration avant les bassins de rétention Prise en compte des prescriptions dans les périmètres du captage AEP	Pas d'effet résiduel
	Eaux souterraines – Imperméabilisation / désimperméabilisation	Thématique non présente dans l'état initial	**Réduction de la surface imperméabilisée et des volumes de ruissellement**		
	Risques naturels – inondations	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Risques naturels – risque mouvement de terrain	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Risques naturels – risque d'effondrement de cavités souterraines	Enjeu faible – cavités à moins de 100 m de la zone d'étude	Pas d'effet brut	Aucune mesure	Pas d'effet résiduel
	Risques naturels – risque sismique	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Risques naturels – retrait gonflement des argiles, niveau d'aléa	Enjeu faible - Aléa faible	Pas d'effet brut	Aucune mesure	Pas d'effet résiduel
Milieu naturel	Espaces écologiques	Enjeu faible – ZNIEFF à moins de 5 km de la zone d'étude	Pas d'effet brut	Aucune mesure	Pas d'effet résiduel
	Habitats, faune et flore	Enjeu fort-à faible	Effet faible - Espèces mobiles et habitats similaires à proximité	**Phase travaux** Travaux adaptés aux périodes de sensibilités des espèces Précautions lors du débroussaillage vis-à-vis des	Négligeable

Thématique	Sous-thématique	Niveau d'enjeu	Niveau d'effet brut	Mesures	Niveau d'effet résiduel
				espèces exotiques envahissantes. Utilisation d'une méthode douce d'abattage Dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions en phase travaux Clôture et dispositif de franchissement provisoires adaptés aux amphibiens et aux micromammifères Assistance environnementale en phase travaux par un écologue Installation de site favorables aux chiroptères Démontage des auvents en dehors des périodes de nidification et pose de nichoirs avant le début des travaux **Phase exploitation** Plan lumière adapté en phase travaux et en phase exploitation	
	Aménagements paysagers et écologiques des secteurs désimperméabilisés	Thématique non présente dans l'état initial	**Surface imperméabilisée redonnée à la nature** **Aménagements paysagers intégrant des aménagements écologiques** **Choix des associations végétales adaptées au contexte local et au sol reconstituées**		
	Eclairage des gares de péages	Thématique non présente dans l'état initial	**Suppression de l'éclairage des zones de gares de péage**		
	Invasives	Enjeu modéré- Espèces invasives à fort potentiel colonisateur : Buddleai de David	Effet faible : Espèces invasives à proximité du site de travaux	Limitation au maximum d'apport de terre étrangère au site Destruction des plantes invasives détectés avant travaux et éviter une contamination par les engins de chantier Nettoyage des roues des camions, des outils et des chaussures avant de quitter le site Garantir un enherbement rapide des milieux nus permis par les aménagements paysagers permettra d'éviter l'apparition de nouveaux pieds	Négligeable
	Continuités écologiques	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné

Thématique	Sous-thématique	Niveau d'enjeu	Niveau d'effet brut	Mesures	Niveau d'effet résiduel
	Zones humides	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
Milieu humain	Risques technologiques liés aux ICPE, aux sites SEVESO et aux transports de matières dangereuses	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Sites et sols pollués	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Ambiance sonore	Enjeu faible – Ambiance sonore modérée	Effet non significatif (exploitation)	Aucune mesure	Pas d'effet résiduel
	Qualité de l'air	Enjeu faible - Les premières habitations sont à 130 m	Effet faible	Mise à l'arrêt des moteurs des engins de manutention en dehors de leur utilisation. Mise à l'arrêt des moteurs des véhicules poids-lourds lors des opérations de chargement et de déchargement, Sensibilisations réalisées auprès des opérateurs afin de surveiller l'état des matériels utilisés, de prévenir les marches inutiles de certains éclairages et matériels. Bâchage systématique des camions contenant les matériaux d'excavations afin d'éviter les envols de poussières.	Négligeable
	Emissions de polluants/bilan carbone	Thématique non présente dans l'état initial	**Réduction globale des émissions en polluants**		
	Ondes électromagnétiques	Thématique non présente dans l'état initial	**Réduction de l'exposition aux ondes électromagnétiques**		
	Infrastructures/déplacements	Pas de niveau d'enjeu associé - Thématique descriptive	Non concerné	Non concerné	Non concerné
Paysage et patrimoine	Paysage	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Patrimoine culturel - Monument historique, site inscrit et classé, ZPPAUP (AMVAP), Secteur sauvegardé	Enjeu fort-site inscrit de la Cote de Grace	Effet brut négligeable - Contexte déjà marqué par l'A14	Prise en compte des prescriptions de l'ABF pour insertion paysagère des travaux	Négligeable
	Patrimoine archéologique	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné

4.12 BPV de Dozulé

4.12.1 Présentation du site

4.12.1.1 Localisation de l'aménagement

La barrière pleine voie de Dozulé est située vers le PR 203+300 dans le département du Calvados (14) sur la commune de Cricqueville-en- Auge. La barrière de péage pleine voie est constitué en deux systèmes ouverts.

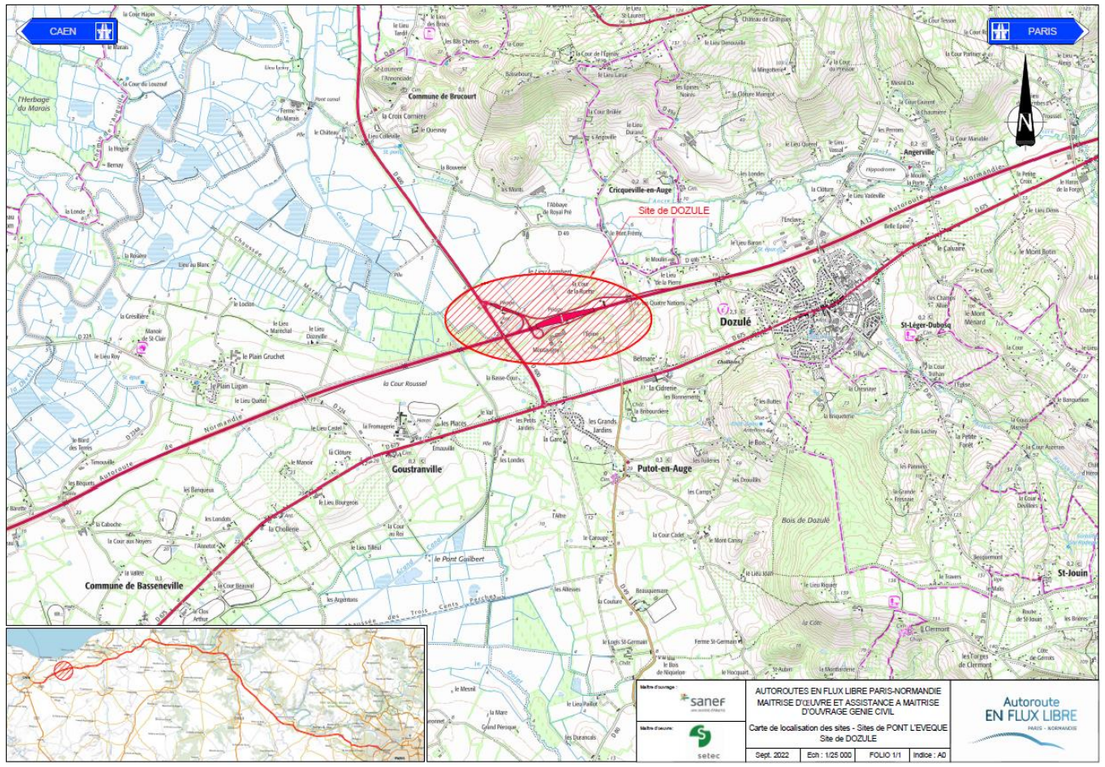


Figure 150: Plan de localisation de la BPV de Dozulé, source : setec international

4.12.1.2 Rappel des travaux prévus sur la BPV de Dozulé

Les travaux prévus sur la BPV de Dozulé sont les suivants :

→ Mise en place des portiques flux libre en section courante et sur les bretelles vers Paris, y compris locaux techniques et ZAT pour accès

→ Démolition des péages

→ Mise en place de la transition entre les sections autoroutières adjacentes à 2x2 voies côté Caen et à 2x3 voies côté Paris

→ Reprise de la géométrie des bretelles de sortie depuis Paris et d'entrée vers Paris

→ Démolition des haltes péage et report des places PL vers les aires de service voisines

→ Renaturation d'une partie des surfaces de chaussées déconstruites

→ Mise en conformité de la section courante de part et d'autre de la BPV (assainissement, couche de roulement, dispositifs de retenue et de signalisation, PAU)

Zones hachurées = zones déconstruites et en partie désimperméabilisées

Figure 151 : Aménagements prévus sur la BPV de Dozulé

4.12.2 Etat initial

4.12.2.1 Milieu physique

i Géologie

La barrière de péage de Dozulé s'étend sur deux formations géologiques différentes marquant la transition entre les faciès crayeux du Crétacé et argilo-marneux du Jurassique. D'ouest en est, on rencontre des dépôts sédimentaires marins sablo-argileux et des alluvions fluviatiles (sables argileux et éléments calcaire).

D'une manière générale, le contexte géotechnique n'apparaît pas contraignant au niveau de la zone d'étude étant donné qu'elle est essentiellement sur des plateformes existantes.

➔ Pas d'enjeu relatif à la géologie

ii Eaux superficielles

ii.1 Cours d'eau

Le site de Dozulé est situé à moins de 10 m d'un cours d'eau.

ii.2 Préservation de la qualité des eaux superficielles

Le secteur d'étude est localisé dans le sous-bassin versant de l'Ancre (masse d'eau FRHR290).

Tableau 156 : Etats actuels et objectifs de la masse d'eau superficielle FRHR290, source : SIGES Seine-Normandie

Etat écologique actuel	BON	Objectif état écologique	Bon Etat 2015
Etat chimique actuel	MAUVAIS	Objectif état chimique	Bon Etat 2027

Le bon état chimique de la masse d'eau est à atteindre en 2027.

➔ Enjeu fort – cours d'eau à moins de 10 m de la zone d'étude – bon état atteint

ii.3 Gestion des eaux pluviales

ii.3.1 Identification des impluviums routiers

L'étude de la BPV de Dozulé inclue les bretelles associées au diffuseur vers la RD 400. La gare de péage associée au diffuseur est commune à toutes les bretelles.

La zone d'étude se compose de 3 impluviums différents :

→ Sur l'impluvium 1, les eaux de la section courante sont collectées, de part et d'autre de la chaussée, par un caniveau en « U » puis acheminées vers le bassin BR 202.9 en sens 1 disposant d'un volume utile de 2 340 m3.

→ L'impluvium 2 regroupe la BPV ainsi qu'une partie des bretelles du diffuseur. A noter que la chaussée et le dispositif hydraulique de surface présentent un point bas sur la bretelle de sortie depuis Paris, pour lequel aucun exutoire n'a été identifié. La collecte des eaux sur l'impluvium 2 se fait majoritairement par des dispositifs de surface type caniveaux en « U » en bord de chaussée. La totalité des eaux ruisselant sur cet impluvium est acheminé vers le bassin BR 203.9 disposant d'un volume utile de 4 070 m3.

→ Sur l'impluvium 3, les eaux du diffuseur sont collectées de part et d'autre de la chaussée par des avaloirs reliés à un réseau enterré. La totalité des eaux ruisselant sur cet impluvium est acheminé vers le bassin du diffuseur disposant d'un volume utile de 410 m3.

La figure suivante présente le fonctionnement hydraulique et les impluviums de la BPV de Dozulé.

Figure 152: Impluvium au droit de la BPV de Dozulé, source : Géoportail

➔ Pas d'enjeu associé- thématique descriptive

iii Eaux souterraines

iii.1 Préservation de la qualité des eaux souterraines

La masse d'eaux souterraines des Craies et Marnes Lieuvin-Ouche/Pays d'Auge – bassin versant de la Touques (FRHG213) englobe la zone d'étude.

Les états actuels et objectifs de la masse d'eau souterraines FRHG213 sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 157 : Etats actuels et objectifs de la masse d'eau souterraine FRHG213, source : SIGES Seine-Normandie

Etat quantitatif actuel	BON	Objectif état quantitatif	Bon Etat 2015
Etat chimique actuel	BON	Objectif état chimique	Bon Etat 2015

Les objectifs de bon état de la masse d'eau ont été atteint en 2015.

iii.2 Préservation de la quantité des eaux souterraines

Le site de Dozulé est situé dans la ZRE du Bathonien. La masse d'eau présente un bon équilibre quantitatif.

iii.3 Usages des eaux souterraines

Le site de Dozulé n'est pas concerné par un périmètre de protection de captage d'alimentation en eau. Il n'y a pas de captages d'un autre type à moins de 50 m.

iii.4 Risque de remontée de nappes

Les mesures piézométriques dans le secteur indiquent que la nappe est affleurante. D'autre part, le projet est localisé dans des zones à sensibilité forte à très forte aux remontées de nappe. Au niveau des portiques, la nappe risque de remonter jusqu'à 2,5 m et 5 m de profondeur. Au niveau de la barrière de péage et de la section courante à l'est, la nappe peut être affleurante.

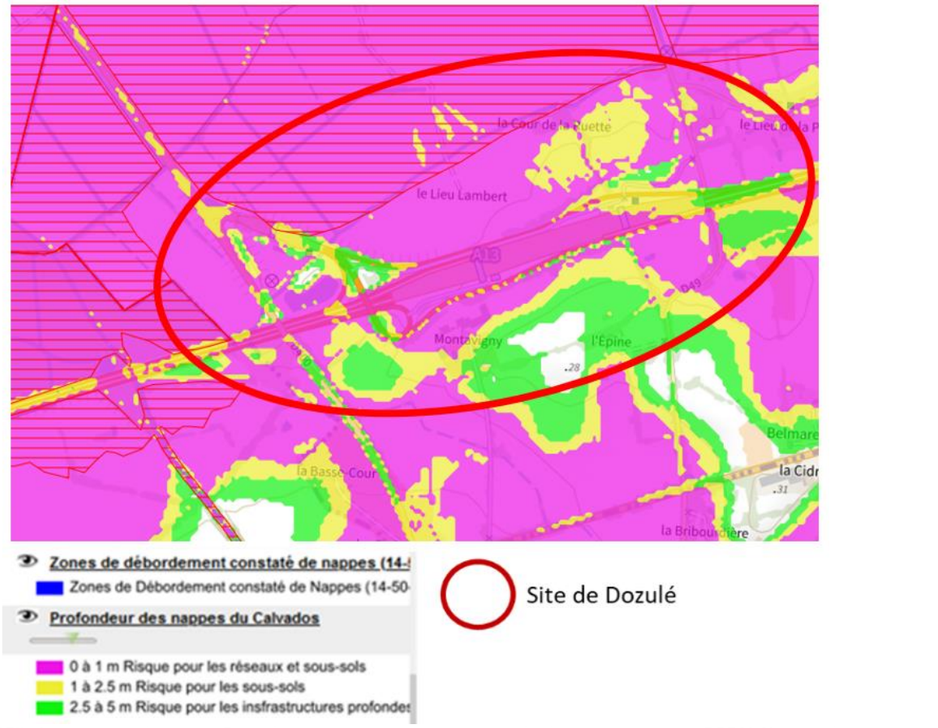


Figure 153 : Localisation du site de Dozulé par rapport au risque remontée de nappes, source : DREAL Normandie

➔ Enjeu fort pour les eaux soutterraines

iv Risques naturels

iv.1 Inondations

Le site ne présente pas de risques inondation.

➔ Pas d'enjeu relatif aux inondations

iv.2 Mouvements de terrain

Le site ne présente pas de risques liés aux mouvements de terrain.

➔ Pas d'enjeu relatif aux mouvements de terrain

iv.3 Cavités souterraines

Le site ne présente pas de cavités souterraines

➔ Pas d'enjeu relatif aux cavités souterraines

iv.4 Séismes

Le risque sismique est estimé de niveau très faible pour le site.

➔ Pas d'enjeu relatif au risque sismique

iv.5 Retrait-gonflements des sols argileux

Le niveau d'exposition au retrait-gonflements des sols argileux est de niveau moyen à faible pour le site.

➔ Enjeu moyen relatif au retrait-gonflements des sols argileux

4.12.2.2 Milieu naturel

i Espaces règlementés

Les espaces réglementés à proximité sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 158 : Récapitulatif des espaces réglementés à moins de 5 km de la zone d'étude, sources, INPN

Type d'espace	Nom de l'espace	Distance entre les aménagements et l'espace réglementé (échelle de 5 km autour du site)
ZNIEFF 2	MARAIS DE LA DIVES ET SES AFFLUENTS	Zone d'étude comprise en partie dans la ZNIEFF
ZNIEFF 1	MARAIS DE BRUCOURT ET GOUSTRANVILLE	600 m
ZNIEFF 1	MARAIS DU GRAND CANAL	1,4 km
ZNIEFF 1	ENSEMBLE DE SITES D'HIBERNATION ET DE REPRODUCTION DU SECTEUR DE BEAUFOUR-DRUVAL	4,5 km
ZNIEFF 1	MARAIS DE VARAVILLE	3,4 km
ZNIEFF 1	MARAIS DES TROIS CHAUSSEES	4,9 km

➔ Enjeu faible relatif aux espaces réglementés

ii Habitat, Flore et faune

Pré-diagnostic

Le pré diagnostic de Biotope (suffisant suite à un point avec la DREAL) met en évidence les éléments remarquables avérés ou potentiels suivants au niveau du site :

→ Les milieux en présence sur la zone d'étude sont les suivants

- *Prairies, bandes herbacées et bermes routières – enjeu moyen*
- *Fourrés arbustifs et bandes arborées – enjeu moyen*
- *Milieux aquatiques et fossés inondés – enjeu moyen*
- *Roselières et végétation hygrophyte*
- *Milieux anthropisés – enjeu nul*

→ Enjeux écologiques potentiels forts pour le groupe des amphibiens (présence de sites de reproduction potentiels, avec présence d'habitats d'estivage et d'hivernage à proximité).

→ Enjeux écologiques potentiels moyens pour les groupes biologiques des insectes et des oiseaux (notamment au niveau des fourrés arbustifs et des bandes arborées).

→ Présence avérée et potentielle d'espèces protégées pour les groupes biologiques des amphibiens, des reptiles, des oiseaux et des mammifères.

Le pré-diagnostic écologique conclut qu'il est nécessaire de réaliser des études complémentaires écologiques des milieux naturels, de la flore et de la faune sur l'ensemble du site.

Les niveaux d'enjeu par groupe biologiques sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 159: Niveau d'enjeu selon les groupes biologiques, source : Biotope, 2022

Groupe biologique	Éléments biologiques remarquables	Enjeu écologique potentiel
Insectes	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : présence de milieux favorables aux odonates (bassin de rétention, fossés inondés)	Moyen
Amphibiens	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : présence de milieux favorables aux amphibiens (bassin de rétention, fossés inondés).	Fort
Reptiles	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : habitats favorables à l'Orvet fragile et à la Couleuvre helvétique, habitats anthropisés favorables au Lézard des murailles à proximité immédiate de l'aire d'étude.	Faible

Groupe biologique	Éléments biologiques remarquables	Enjeu écologique potentiel
Oiseaux	Éléments avérés : 12 espèces protégées dont 7 patrimoniales en tant que nicheuses sur l'aire d'étude et ses abords (Bergeronnette grise, Buse variable, Chardonneret élégant, Étourneau sansonnet, Faucon crécerelle, Héron cendré, Hirondelle rustiques, Linotte mélodieuse, Mésange bleue, Moineau domestique, Pinson des arbres, Tarier pâtre). Présence de nids d'oiseaux au niveau des auvents du péage. Éléments potentiels : espèces remarquables des milieux semi-ouvert, arborés et arbustifs, anthropiques, aquatiques (INPN, ODIN, Biotope 2021).	Fort
Mammifères (incluant les chiroptères)	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : présence de milieux favorables aux mammifères aquatiques. Transit et alimentation pour les chiroptères, **espèces protégées à échelle nationale.**	Moyen

Le pré-diagnostic écologique conclut qu'il est nécessaire de réaliser des études complémentaires écologiques des milieux naturels, de la flore et de la faune sur l'ensemble du site.

Inventaires faune-flore complémentaires

Les inventaires complémentaires de Biotope ont été réalisés sur une zone d'études rapprochée. Elle est présentée dans les cartes ci-après. Les niveaux d'enjeu par groupe biologiques sont présentés dans le tableau ci-dessous.

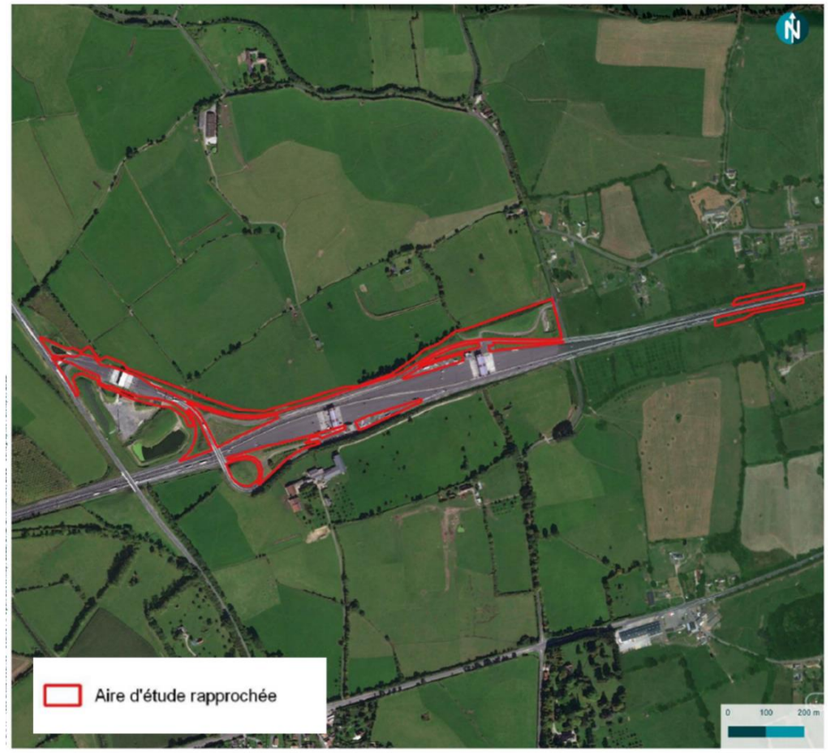


Figure 154: Localisation de l'aire d'étude rapprochée, source: Biotope, 2022

Tableau 160 : Niveau d'enjeu selon les groupes biologiques, source : Biotope, 2022

Thématique	Éléments biologiques remarquables	Enjeu écologique
Habitats/ Flore	L'aire d'étude rapprochée s'inscrit dans un contexte routier. Les habitats sont essentiellement semi ouvert à ouverts de type prairiales (60%) et anthropiques (35%). Deux bassins de rétention d'eau sont situés aux deux extrémités de l'aire d'étude rapprochée. Les zones humides sont ponctuelles sur l'aire d'étude rapprochée. Au regard de ces différents éléments, l'aire d'étude rapprochée présente un **enjeu écologique faible.** La richesse floristique de l'aire d'étude rapprochée est importante compte tenu du contexte routier et	Faible

Thématique	Éléments biologiques remarquables	Enjeu écologique
	de la faible superficie de l'aire d'étude rapprochée. Le cortège floristique est dominé par des espèces prairiales. On compte 169 espèces végétales sur l'aire d'étude rapprochée dont **l'Orobranche du picris danger critique sur la liste rouge régionale présentant un enjeu majeur.**	
Insectes	L'expertise conclut à la présence sur l'aire d'étude rapprochée et à ses abords de 44 espèces d'insectes. Parmi les espèces recensées,2 espèces sont concernées par une règlementation (aucune protégée au niveau national et 2 d'intérêt communautaire : l'Écaille chinée et le Lucane cerf-volant) et 7 espèces sont patrimoniales. Les espèces recensées accomplissent dans leur grande majorité leur cycle biologique complet sur l'aire d'étude rapprochée. Différents types de milieux aquatiques représentent des sites de reproduction pour les odonates. Les milieux ouverts herbacés (notamment humides, et ponctuellement chauds et secs) accueillent la majorité des espèces recensées, un nombre d'espèces plus réduit étant lié aux milieux arborés et arbustifs pour les groupes étudiés. Certains habitats humides remarquables sont localisés en périphérie nord-ouest de l'aire d'étude rapprochée. Les insectes représentent un enjeu écologique fort en périphérie **de l'aire d'étude rapprochée, moyen sur celle-ci.** Du fait de la présence d'espèces protégées, les insectes représentent une contrainte règlementaire potentielle (protection des individus).	Moyen
Amphibiens	L'expertise conclut à la présence aux abords de l'aire d'étude rapprochée de **3 espèces d'amphibiens**. Les **3 espèces sont protégées au** niveau national et aucune n'est d'intérêt communautaire. Certaines espèces recensées accomplissent l'ensemble de leur cycle biologique complet sur l'aire d'étude rapprochée. Le bassin de reproduction à l'est est un site de reproduction pour l'espèce du genre Lissotriton sp. L'espèce du genre Lissotriton sp établit ses gîtes hivernaux dans les milieux arborés et arbustifs à proximité direct du site de reproduction. Des sites de reproduction favorables à la Grenouille rieuse et au Crapaud commun sont présents sur l'aire d'étude rapprochée. Les milieux arborés et arbustifs présents sur l'aire d'étude rapprochée sont fréquentés en hivernage et estivage. Ces espèces ont une forte capacité de dispersion en phase terrestre et sont susceptibles de fréquenter l'ensemble de l'aire d'étude. Les espèces à forte capacité de dispersion en phase terrestre (Grenouille rieuse, Crapaud commun/épineux) sont susceptibles de fréquenter l'ensemble de l'aire d'étude. Parmi les espèces recensées, une espèce est susceptible d'être **patrimoniale** (considérées comme rares, menacées ou proches de l'être) : **Le Triton ponctué.** **Les amphibiens représentent un enjeu écologique faible sur l'aire d'étude rapprochée.** Les secteurs à enjeux concernent principalement les 3 bassins artificiels en eau sur ou en bordure de l'aire d'étude rapprochée. Du fait de la présence d'espèces protégées, les amphibiens représentent une contrainte règlementaire potentielle (protection des individus).	Faible
Reptiles	L'expertise conclut à la présence sur l'aire d'étude rapprochée et à ses abords de **2 espèces de reptiles.** Les **2 espèces sont protégées** au niveau national et aucune n'est d'intérêt communautaire. Les espèces recensées accomplissent leur cycle biologique complet sur l'aire d'étude rapprochée. Les milieux arborés et arbustifs et leurs lisières constituent les principaux habitats favorables aux reptiles sur l'aire d'étude rapprochée, les milieux herbacés (et aquatiques pour la Couleuvre helvétique) constituant des zones d'alimentation et de dispersion. Parmi les espèces recensées, aucune espèce n'est patrimoniale (considérée comme rare, menacée ou proche de l'être) **: les reptiles représentent un enjeu écologique faible sur l'aire d'étude rapprochée.** Du fait de la présence d'espèces protégées, les reptiles représentent une contrainte règlementaire potentielle (protection des individus et des habitats de reproduction/repos).	Faible

Thématique	Éléments biologiques remarquables	Enjeu écologique
Oiseaux	L'expertise conclut à la présence sur l'aire d'étude rapprochée et à ses abords de **43 espèces d'oiseaux en période de nidification.** Parmi les espèces recensées, **39 espèces sont protégées au niveau national et 2 sont d'intérêt communautaire** : **la Cigogne blanche et la Pie-grièche écorcheur**. La protection nationale s'applique aux individus et aux habitats de reproduction/repos pour les espèces listées à l'article 3. Les espèces nicheuses sur l'aire d'étude rapprochée et à ses abords se répartissent dans les cortèges des milieux arborés et arbustifs (18 espèces), semi-ouverts (8 espèces), ouverts (2 espèces), humides et aquatiques (6 espèces) et anthropiques (5 espèces). Parmi les espèces recensées, **8 espèces nicheuses sont patrimoniales** (considérées comme rares, menacées ou proches de l'être). **Les oiseaux en période de nidification représentent un enjeu écologique très fort sur l'aire d'étude rapprochée.** Les principaux enjeux concernent les formations herbacées humides (mégaphorbiaies) dans la partie nord-ouest du site et les milieux semiouverts. Du fait de la présence d'espèces protégées, les oiseaux en période de nidification représentent une contrainte règlementaire potentielle (protection des individus et des habitats de reproduction/repos).	Fort
Mammifères (hors chiroptères)	L'expertise conclut à la présence sur l'aire d'étude rapprochée et à ses abords de **6 espèces de mammifères (hors chiroptères).** Parmi les espèces recensées, **1 espèce est protégée au niveau national et aucune n'est d'intérêt communautaire.** La protection nationale s'applique aux individus et aux habitats de reproduction/repos pour les espèces listées aux articles 2. Les espèces recensées n'accomplissent pas l'ensemble de leur cycle biologique complet sur l'aire d'étude rapprochée. Elles utilisent les milieux semi-ouverts et ouverts comme zone d'alimentation et de dispersion (Hérisson d'Europe, Lapin de Garenne). Parmi les espèces recensées, une espèce est patrimoniale (considérées comme rares, menacées ou proches de l'être) : **le Lapin de Garenne.**	Faible
	Les mammifères (hors chiroptères) **représentent un enjeu écologique faible sur l'aire d'étude rapprochée**. Les enjeux se répartissent principalement dans les milieux arborés et arbustifs. Du fait de la présence d'espèces protégées, les mammifères (hors chiroptères) représentent une contrainte règlementaire potentielle (protection des individus et des habitats de reproduction/repos).	
Chiroptères	**15 espèces de chiroptères sont présentes sur l'aire d'étude rapprochée, parmi lesquelles 8 sont patrimoniales.** Les principaux secteurs à enjeux au sein de l'aire d'étude rapprochée concernent les linéaires de haies et les deux bassins de rétentions, utilisé comme terrain de chasse principalement par le Murins de Daubenton, la Pipistrelles communes, la Pipistrelle de Kuhl et la Noctule de Leisler, ainsi que pour les déplacements de l'ensemble des espèces contactées. Les milieux de types peuvent également être favorables comme terrain de chasse pour les chauves-souris. Les autres milieux sont moins favorables pour les chiroptères. **Toutes ces espèces sont protégées. L'activité des chauves-souris sur l'aire d'étude peut être qualifié de moyenne à très forte.** Au regard de ces différents éléments, l'aire d'étude rapprochée présente un intérêt considéré comme fort pour les chiroptères.	**Fort**

➔ **Enjeu faible à fort relatif à l'habitat, à la flore et à la faune**

xiii Invasives

Quatre espèces végétales d'origine exotique à **caractère envahissant avéré** ont été recensées sur l'aire d'étude rapprochée. Il s'agit du buddléia de David (Buddleja davidii Franch) le cytise faux-ébénier (Laburnum anagyroides), la lentille d'eau minuscule (Lemna minuta Kunth), le séneçon du Cap (Senecio inaequidens DC).

Deux espèces à caractère envahissant potentiel ont été recensées sur l'aire d'étude rapprochée. Il s'agit de la gesse à larges feuilles (Lathyrus latifolius L.) et le cerisier-tardif (Prunus serotina Ehrh).

Ces espèces sont présentes en stations isolées sur l'aire d'étude rapprochée.

➔ **Enjeu modéré relatif aux invasives**

xiv Continuités écologiques

L'aire d'étude éloignée du site de Dozulé inclut dans sa partie ouest trois réservoirs de biodiversité identifié dans le SRADDET de Normandie ainsi qu'un secteur d'intérêt pour la trame bleue. Elle est constituée en partie par plusieurs corridors fonctionnels des matrices vertes et bleues qui s'étendent jusqu'à la partie ouest de l'aire d'étude rapprochée.

Le projet au niveau du péage de Dozulé se situe en périphérie proche d'une continuité écologique locale qui longe les cours d'eau de l'Ancre et de la Ruette identifiés comme réservoirs de biodiversité de la trame bleue par le SRADDET de Normandie.

Le site intercepte des continuités écologiques fonctionnelles

➔ Enjeu fort relatif aux continuités écologiques

xv Zones humides

Les zones humides identifiées sur l'aire d'étude rapprochée à la suite de l'examen du critère Végétation et du critère Sol représentent une **surface totale de 0,18 ha.** Elle est considérée comme dégradée donc peu fonctionnelle. Une indétermination subsiste sur 1,34 ha qui n'ont pu être caractérisés sur les critères Végétation et Sol : les secteurs concernés représentent possiblement des zones humides dégradées.

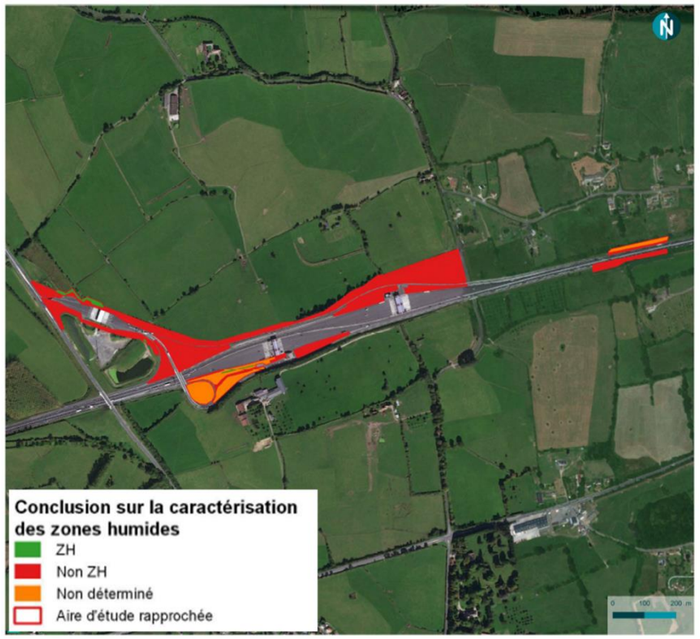


Figure 155: Zones humides sur l'aire d'étude rapprochée du site de Dozulé, source : Biotope, 2022

➔ Enjeu modéré relatif aux zones humides

4.12.2.3 Milieu humain

i Risques technologiques

Le site de Dozulé est situé dans une commune non soumise à un Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT). Le projet n'est pas localisé à proximité d'ICPE classées ou non SEVESO.

➔ Pas d'enjeu relatif aux risques technologiques

ii Sites et sols pollués

Le site de Dozulé est localisé à 25 m d'un site référencé dans la base de données BASIAS du BRGM : entreprise Herlem et Cie correspondant à une centrale d'enrobage.

➔ Enjeu fort relatif aux sites et sols pollués

iii Ambiance sonore

L'ambiance sonore au niveau du site a été déterminée à partir de la réalisation de points de mesures in-situ.

Période d'intervention

Les mesures ont été effectuées du mercredi 2 juin 2022 au vendredi 24 juin 2022.

Localisation des points de mesures

Les points de mesure réalisés sont repérés sur la figure ci-après :

Figure 156 : Localisation du point de mesure bruit, source : Orfea 2022

Tableau 161 : Caractéristiques des points de mesure bruit

Point	Adresse	Propriétaire	Façade	Date et heure
PF25	1785, route de la mer 14430 CRICQUEVILLE-EN-AUGE	Madame S.	Ouest	Du 23/06/2022 à 0h00 au 24/06/2022 à 0h00
PF26	Le Lieu Lambert 14430 CRICQUEVILLE-EN-AUGE	Madame L.	Sud-Est	Du 23/06/2022 à 0h00 au 24/06/2022 à 0h00
PF27	14430 CRICQUEVILLE-EN-AUGE	Monsieur G.	Nord-Est	Du 23/06/2022 à 0h00 au 24/06/2022 à 0h00
PF28	La Ruette 14430 CRICQUEVILLE-EN-AUGE	Monsieur B.	Nord-Est	Du 23/06/2022 à 0h00 au 24/06/2022 à 0h00

Résultats

Les résultats des mesures ainsi que le recalage de ces résultats sur le TMJA de 2019 sont donnés en niveau global L_{Aeq} et sont exprimés en dB(A). Tous ces niveaux sont arrondis à 0,5 dB près.

Tableau 162 : Résultats des mesures, source : Orfea, 2022

L_{Aeq} dB(A)	MESURE BRUTE		MESURE RECALÉE	
	6h00-22h00	22h00-6h00	6h00-22h00	22h00-6h00
PF25	47,9	42,9	46,9	41,4
PF26	48,9	44,4	47,9	42,9
PF27	48,2	43,6	47,1	41,9
PF28	48,6	45,1	47,6	43,6

La mesure a été recalée pour tenir compte des trafics moyens journaliers annuels et de la vitesse pratiquée en particulier sur l'A13.

Ces niveaux sonores témoignent d'une zone d'ambiance sonore modérée telle que définie dans l'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières.

Les sources de bruit en présence dans le secteur étudié sont les suivantes :

→ A13 (source prédominante sur tous les points de mesure) ;

→ RD400 ;

→ RD49.

➔ Enjeu faible relatif à l'ambiance sonore

iv Qualité de l'air

La zone d'étude s'inscrit dans un contexte marqué par les infrastructures de transport.

La comparaison des concentrations des principaux polluants routiers relevées au niveau de la commune du site en 2021 avec les normes françaises (valeur limite) est présentée ci-dessous :

Tableau 163 : Etat de la qualité de l'air en 2021 pour le site de Dozulé (source : ATMO Normandie, Bilan 2021)

Polluants	Concentration moyenne annuelle (µg/m²) en 2021	Valeur limite règlementaire (µg/m²)
NO2	10-40 (10 à la station de mesure la plus proche)	25
PM10	0-15	40
PM2.5	5-10	25
O3	40-50 (avec 5 jours de dépassement)	120 en moyenne sur 8h à ne pas dépasser plus de 25 jours par an en moyenne sur 3 ans

Les valeurs limites sont respectées pour l'ensemble des polluants sans dépassements conséquents identifiés et sans population concernée par un dépassement des valeurs règlementaires.

Les habitations ou les établissements sensibles les plus proches sont situées à environ 200 m de la zone d'étude.

➔ Pas d'enjeu relatif à la qualité de l'air

v Infrastructures/Déplacements

Le site de Dozulé fait le lien entre l'A13 et la RD 400. Le site est situé au niveau d'infrastructures existantes.

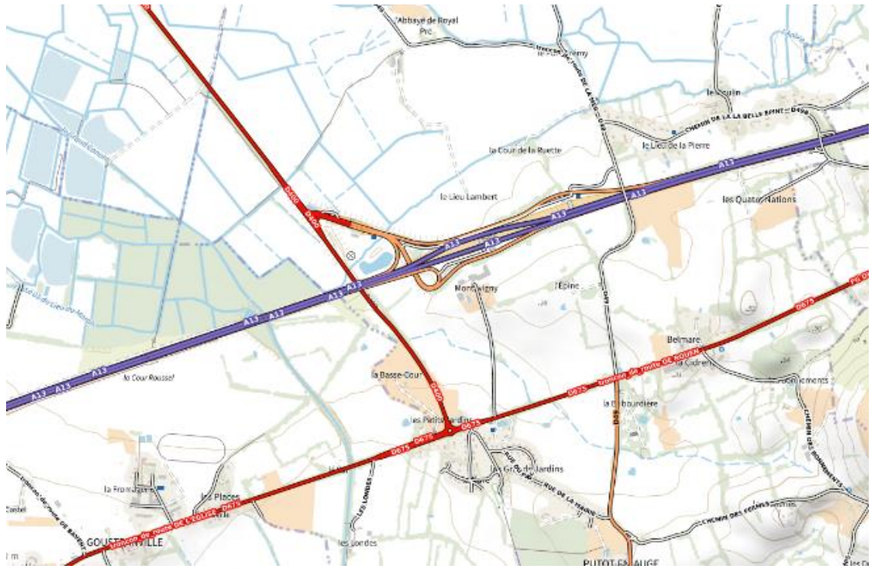


Figure 157: Localisation du diffuseur de Dozulé par rapport aux infrastructures existantes, source : Géoportail

➔ **Pas d'enjeu associé- thématique descriptive**

4.12.2.4 Paysage et patrimoine

i Paysage

Le diffuseur prend place sur une infrastructure déjà existante, le paysage rural et bocager est déjà marqué par l'autoroute A13 ainsi que d'autres infrastructures. Il n'y a pas d'éléments remarquables dans le paysage avoisinant.

➔ **Pas d'enjeu relatif au paysage**

ii Patrimoine culturel

L'extrémité Est du projet localisé dans le périmètre de protection du Manoir dit des Quatre Nations classé au titre des monuments historiques par arrêté du 23 novembre 1970.

Le site est situé au sein du site inscrit Pays d'Auge.

➔ **Enjeu fort relatif au patrimoine culturel**

iii Patrimoine archéologique

Au niveau de la zone d'étude, il n'y a pas de Zones de Présomption de Prescription ni d'éléments archéologiques remarquables.

➔ **Pas d'enjeu relatif au patrimoine archéologique**

4.12.2.5 Synthèse des enjeux du site

Le tableau ci-dessous regroupe les enjeux relevés pour le site.

La légende est pour rappel la suivante :

Enjeux
Pas d'enjeu
Faible
Modéré
Fort

Tableau 164 : Récapitulatif des enjeux pour le site de Dozulé

Thématique		Niveau d'enjeu
Milieu physique	Géologie	Pas de niveau d'enjeu associé - Thématique prise en compte dans la conception
	Eaux superficielles	Enjeu fort – cours d'eau à moins de 10 m de la zone d'étude – bon état atteint
	Eaux souterraines	Enjeu fort - risques de remontée de nappes
	Risques naturels –inondations	Pas d'enjeu
	Risques naturels – risque mouvement de terrain	Pas d'enjeu
	Risques naturels – risque d'effondrement de cavités souterraines	Pas d'enjeu
	Risques naturels – risque sismique	Pas d'enjeu
	Risques naturels – retrait gonflement des argiles, niveau d'aléa	Enjeu modéré - Aléa moyen
Milieu naturel	Espaces réglementés	Enjeu faible - ZNIEFF de type 2 intercepte le site
	Habitats, faune et flore	Enjeu fort à faible selon évaluation Biotope
	Invasives	Enjeu modéré-Espèces invasives à fort potentiel colonisateur
	Continuités écologiques	Enjeu fort-Continuités fonctionnelles interceptant le site
	Zones humides	Enjeu modéré - Présence de zones humides dégradés
Milieu humain	Risques technologiques liés aux ICPE, aux sites SEVESO et aux transports de matières dangereuses	Pas d'enjeu
	Sites et sols pollués	Enjeu fort - site BASIAS au droit du site projet
	Ambiance sonore	Enjeu faible- Ambiance sonore modérée
	Qualité de l'air	Pas d'enjeu
	Infrastructures/déplacements	Pas de niveau d'enjeu associé – Thématique descriptive
Paysage et patrimoine	Paysage	Pas d'enjeu
	Patrimoine culturel - Monument historique, site inscrit et classé, ZPPAUP (AMVAP), Secteur sauvegardé	Enjeu fort- Site inscrit englobant le site projet + périmètre de protection des monuments historiques recoupant le site projet en limite
	Patrimoine archéologique	Pas d'enjeu

La carte des enjeux environnementaux est présentée ci-dessous

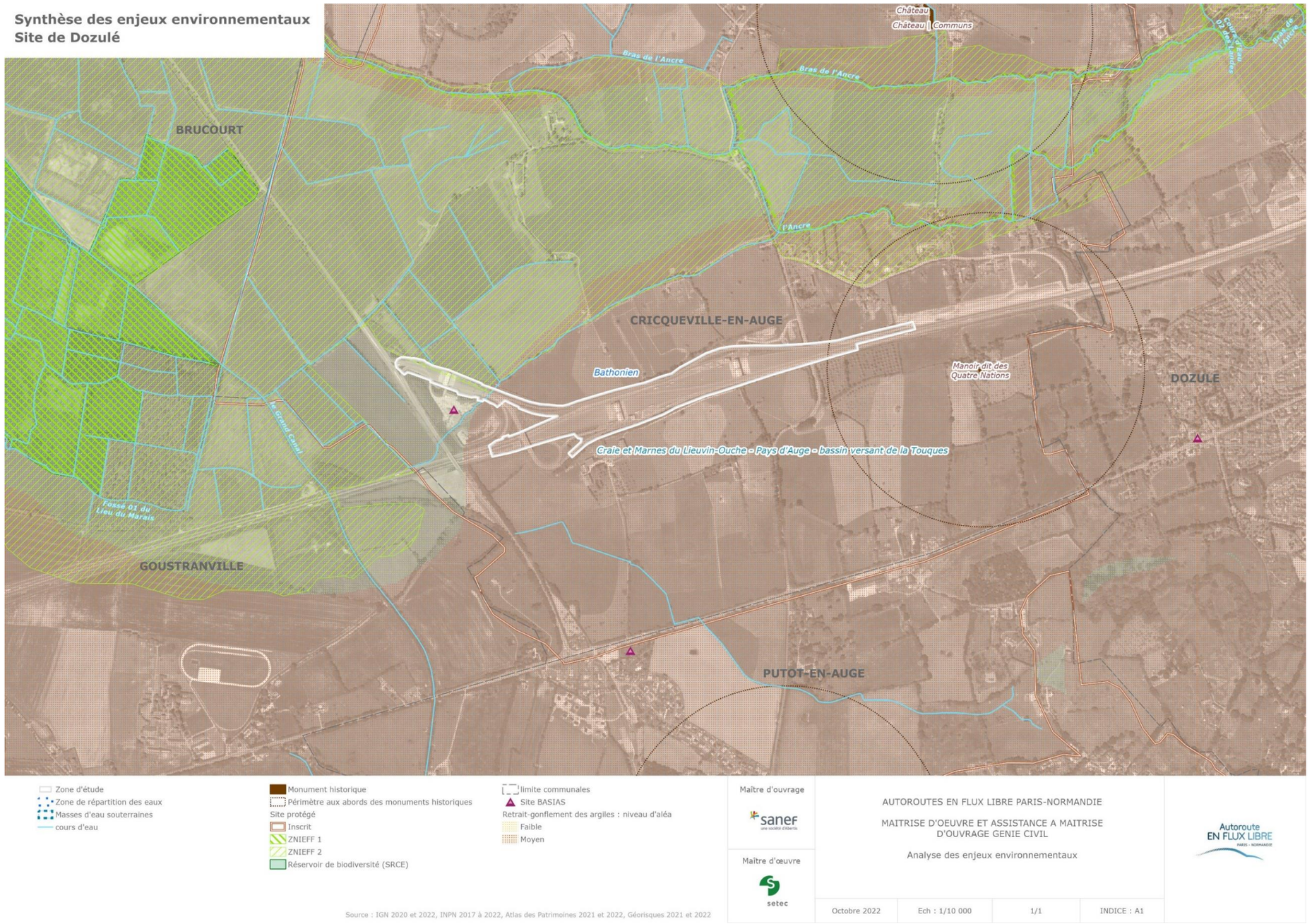


Figure 158 : Carte des enjeux environnementaux – site de Dozulé, source setec international

4.12.3 Effets/Mesures sur l'environnement pour le site de Dozulé

4.12.3.1 Milieu physique

i ***Eaux superficielles***

i.1 *Phase travaux*

i.1.1 Pollution du cours d'eau

Description de l'effet

Le cours d'eau est dans la zone d'étude (cf figure ci-après) mais les travaux n'impacteront pas

le cours d'eau ni les ouvrages hydrauliques concernés.

Figure 159 : Localisation du cours d'eau par rapport à la localisation des portiques, source : Géoportail

➔ Pas d'effet sur le cours d'eau à proximité

Description des mesures de prévention

Les mesures à mettre en place sont les suivantes :

→ Mise en place du système d'assainissement provisoire avant le terrassement via des fossés de ceinture en amont pour raccord fossé existant ou bien non-destruction du fossé existant si permet l'évacuation des eaux du chantier

→ Les engins ne seront pas autorisés à stationner au niveau du cours d'eau.

ii ***Eaux souterraines***

ii.1 *Phase travaux*

ii.1.1 Pollution de de la nappe pendant les travaux

Description de l'effet brut

L'écoulement accidentel de polluants pendant les travaux peut atteindre la nappe et ainsi la contaminer.

La nappe peut être affleurante à certaines périodes de l'année (0 à 1 m de profondeur cas de remontée de nappe présentées pour des inondations de cave) et les fondations proposées pour les portiques sont de l'ordre de 1,20 m.

➔ Effet brut fort relatif au risque de pollution de la nappe

Description des mesures préventives

Les mesures à mettre en place sont les suivantes :

→ Mise en œuvre par l'entreprise d'un PAE, démarche de management environnementale permettant de prévenir les effets sur l'environnement. Cette démarche fera l'objet de contrôles interne, externe et extérieur à l'entreprise.

→ Mise en place de procédures de prévention et de politique de gestion des pollutions accidentelles

- Présence de kits anti-pollution
- Proposition de mesures curatives, en cas de pollution :
- Enlèvement immédiat des terres souillées

→ Information de la Direction Départemental des territoires et des syndicats de gestion des eaux en cas de pollution

→ Mise en place du système d'assainissement provisoire avant le terrassement via des fossés de ceinture en amont pour raccord fossé existant ou bien non-destruction du fossé existant si permet l'évacuation des eaux du chantier avec mise en place d'un dispositif de filtration avant les bassins de rétention pour éviter les embourbements des systèmes d'assainissement

→ Etanchéification des fonds de fouilles en cas de nappe affleurante au moment du creusement des fondations des portiques afin d'éviter une pollution par les laitances de béton.

Effets résiduels

L'effet résiduel est négligeable étant donné que les mesures proposées ci-dessus permettent de réduire considérablement le risque de pollution et d'interférences avec les nappes souterraines et ne nécessite pas la mise en place de mesures compensatoires.

➔ Effet résiduel négligeable relatif au risque de pollution de la nappe

ii.1.2 Diminution quantitative du volume des nappes

Description de l'effet

Les travaux peuvent nécessiter de pomper de l'eau dans la nappe pour réaliser les travaux de fouilles des pieds de portiques à sec. Toutefois ces prélèvements seront réduits compte tenu du volume de fouilles et de la durée des travaux.

➔ Effet modéré relatif aux prélèvements dans la nappe

Description des mesures préventives

Les prescriptions liées aux prélèvements en ZRE seront respectées.

Effet résiduel

➔ Pas d'effet résiduel relatif aux prélèvements dans la nappe

ii.2 Phase exploitation

ii.2.1 Diminution quantitative du volume des nappes

Description de l'effet

L'exploitation du site après aménagement ne nécessite pas de prélèvements dans la nappe.

➔ Pas d'effet relatif aux prélèvements dans la nappe

ii.2.2 Limitation des écoulements de la nappe par la mise en place des portiques

Description de l'effet

La présence de fondations profondes peut entraver l'écoulement naturel des nappes.

La nappe se situe à proximité directe du terrain naturel. La mise en place des portiques nécessite de creuser des fondations de l'ordre de 1.20 m de profondeur. Cependant, l'installation des portiques est prévue sur un remblai réduisant ainsi le risque d'interaction entre les pieds du portique et la nappe. Toutefois les effets seront réduits compte tenu du volume de fouilles et de la durée des travaux.

➔ Effet faible relatif à l'écoulements de la nappe

Description des mesures préventives

Pas de mesures spécifiques en phase exploitation.

Effets résiduels

➔ Effet résiduel négligeable relatif à l'écoulement de la nappe.

ii.2.3 Imperméabilisation/désimperméabilisation de surface

Description de l'effet brut

La surface désimperméabilisée du fait des aménagements est de l'ordre de 6,3 ha.

La surface active (surface totale des impluviums routiers concernés avec prise en compte du coefficient de ruissellement) diminue de l'ordre de 11%. La surface active diminuant suite à la réalisation du projet, une partie de l'eau ruisselant initialement sur la chaussée sera infiltrée dans le sol du fait de la désimperméabilisation.

Les eaux ruisselant sur les zones renaturées seront, dans la mesure du possible, gérées directement sur place par infiltration naturelle. Dans le cas où l'infiltration ne serait pas possible ou insuffisante ou, dans le cas d'évènements pluvieux importants, les eaux non infiltrées seront renvoyées vers le réseau hydraulique de l'autoroute comme à l'existant, celui-ci étant suffisamment dimensionné pour recueillir ces eaux.

➔ Effet brut positif relatif à la désimperméabilisation du site

Description des aménagements de rétablissement de la continuité hydraulique

PORTIQUE ET ZAT SUR LA SECTION COURANTE :

En sens 1, le pied de portique est en interface avec un drain Ø200 mm positionné en pied de déblai. A ce stade des études, il est prévu le dévoiement de ce drain.

En sens 2, le pied de portique et la ZAT sont en interface avec des regards avaloirs reliés à une buse Ø300 mm situés entre 2 GBA existantes. La section courante étant penté vers l'extérieur, la GBA côté section courante dispose à l'existant de passages d'eau réguliers.

La buse Ø300 mm sera dévoyée et reconnectée à son exutoire (ouvrage de traversée hydraulique buse Ø800 mm) et les avaloirs impactés seront déplacés. La GBA nouvellement implantée devra disposer de passages d'eau réguliers pour rétablir le fonctionnement hydraulique existant.

A noter la présence de nombreux réseaux hydrauliques existants sous la ZAT. Une attention particulière devra être apportée en phase chantier pour ne pas endommager ces réseaux.

PORTIQUE A PROXIMITE DE LA GARE DE PEAGE DU DIFFUSEUR :

En sens 2, le pied de portique est en interface avec une buse Ø600 mm. Celle-ci sera dévoyée le long de la GBA et équipée de regards avaloirs sous la GBA pour collecter les eaux de la plateforme et de la zone aménagée. Un drain Ø200 mm est également présent sous le shelter. Il est considéré que le drain n'est pas en interface avec le shelter. Il conviendra de valider l'absence d'interface avec un levé complémentaire.

En sens 1, le pied de portique est en interface avec un caniveau en « U ». Il sera busé en Ø300 mm au droit du portique et raccordé à la buse Ø300 mm existante en aval. Un caniveau en « U » sera prévu en bord de zone aménagée. Il sera raccordé au caniveau en « U » existant. La GBA devra être équipée de passages d'eau réguliers dans les deux sens. Des enrochements à l'aval de chaque passage d'eau devront être prévus dans le cas où celui-ci débouche directement sur le terrain naturel

iii Risques naturels

iii.1 Contraintes relatives au retrait retrait-gonflements des sols argileux

iii.1.1 Phase travaux et exploitation

Description de l'effet

Les retraits-gonflements des sols argileux peuvent rendre instables les constructions et présenter des défauts de portances. Les travaux de terrassement à mener sur le site sont superficiels (terrassement jusqu'à 1,2 mètres au maximum pour l'implantation des portiques) et les équipements restent modestes en termes de construction (portiques, shelters...).

Ainsi, en phase travaux et en phase exploitation, les installations ne sont pas soumises à un risque de retrait-gonflement des argiles.

➔ Pas d'effet relatif à l'aléa retrait-gonflement des argiles

4.12.3.2 Milieu naturel

ii Espace réglementé

ii.1 Phase travaux

ii.1.1 Destruction des habitats et des espèces

Description de l'effet

En phase travaux et en phase exploitation, un projet peut remettre en question le statut des espaces réglementés.

La ZNIEFF de type 2 longe les dépendances vertes de la BPV de Dozulé au Nord est sur environ 300 m. Les emprises travaux et le cheminement des engins de chantier sont localisés au sein de l'emprise routière et n'intercepte par ce zonage d'inventaire.

Figure 160: Localisation de la ZNIEFF de type 2 par rapport au site, source : INPN

➔ Pas d'effet brut sur les espaces règlementés

iii Habitat, faune et flore

iii.1 Phase travaux

iii.1.1 Destruction des habitats et des espèces

Description de l'effet

Les effets en phase travaux sont les suivants :

→ Destruction ou dégradation physique des habitats naturels ou habitats d'espèces

- Cet effet résulte de l'emprise sur les habitats naturels, les zones de reproduction, territoires de chasse, zones de transit, du développement des espèces exotiques envahissantes, des perturbations hydrauliques…

→ Destruction des individus

- Cet effet résulte du défrichement et terrassement de l'emprise du projet, collision avec les engins de chantier, piétinement…

→ Altération biochimique des milieux

- Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux lors des travaux (et secondairement, en phase d'entretien). Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien...) ou par apports de matières en suspension (particules fines) lors des travaux de terrassement notamment.

→ Perturbation

- Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune lors des travaux (perturbations sonores ou visuelles). Le déplacement et l'action des engins entraînent des vibrations, du bruit ou des perturbations visuelles (mouvements, lumière artificielle) pouvant présenter de fortes nuisances pour des espèces faunistiques (oiseaux, petits mammifères, reptiles…).

Les surfaces impactées sur l'aire d'étude rapprochée et impactées par le projet sont recensées ci-dessous.

u
x

Tableau 165 : Surfaces d'habitats sur l'aire d'étude rapprochée et impactées par le projet, source: Biotope, 2022

Grand type de milieu	Libellé de l'habitat	Surface/linéaire recensé sur aire d'étude rapprochée	Surface/linéaire brute impactée (engins + travaux)	Surface/linéaire impactée (travaux)
Milieux arbustifs	Plantations d'arbustes ornementaux, friches rudérales nitrophiles et fourrés arbustifs	2,069 ha	0,405 ha	0,355 ha
Milieux arborés	Alignements d'arbres et plantations de feuillus	0,937 ha	0,585 ha	0,596 ha
Milieux aquatiques	Bassins de rétention d'eau et citernes, mégaphorbiaies, fossés	0,483 ha	0,077 ha	0,070 ha
Milieux ouverts herbacés	Prairies mésophiles de fauche, pelouses entretenues.	3,622 ha	1,457 ha	1,376 ha
Milieux anthropiques	Parkings, infrastructures routières	1,246 ha	0,86 ha	0,86 ha
Total		8,36 ha	3,38 ha	3,26 ha
Zones non inventoriées (y compris lors du prédiagnostic écologique)		-	**0,944 ha**	

La surface totale impactée par le projet est de 3,38 ha dont une partie importante de milieux ouverts herbacés, 1,47 ha, présentant des enjeux limités pour les espèces présentes sur l'aire d'étude rapprochée.

Le projet n'impacte qu'une très faible portion des habitats naturels présent sur l'aire d'étude rapprochée soit 0,99 ha de milieux arborés et arbustifs d'enjeux faible à moyen et 0,026 ha de friches rudérales d'enjeu fort favorable à l'installation de plusieurs espèces d'oiseaux.

Enfin, le projet impacte une petite surface de 0,074 ha de friches et de fourrés arbustifs à l'est d'enjeu très fort puisque favorable à l'accomplissement du cycle biologique de la Linotte mélodieuse. Néanmoins la majorité de l'habitat disponible, 1ha, sera préservé.

Une surface de 0,94 ha, des emprises chantier n'ont pas été prospectées par des inventaires terrain (y compris lors du pré-diagnostic) suite à modification des emprises du projet. Ces zones sont principalement concentrées sur les bandes herbacées et bermes routières au sud et nord-est de l'aire d'étude rapprochée.

➔ Effet faible relatif à la destruction des habitats et des espèces

Description des mesures

Par suite du pré diagnostic les mesures suivantes sont proposées :

→ Mesure d'évitement n°01 (ME01) : Adaptation du calendrier des travaux

- Objectifs : Adapter le chantier dans le temps et dans l'espace pour minimiser les impacts sur les espèces animales et végétales, notamment celles protégées dont la destruction et la perturbation intentionnelle sont interdites.
- Localisation : Ensemble des emprises du chantier
- Modalités : . Afin de limiter au maximum ce risque de destruction d'individus, il est préconisé de réaliser les travaux de mise à nu du substrat de septembre à octobre, en dehors des périodes de sensibilité forte. Les travaux liés au démontage des auvents devront être

réalisés en dehors de la période de nidification de l'avifaune. La figure ci-après présente les périodes de sensibilité pour les amphibiens, reptiles, oiseaux nicheurs, mammifères et chiroptères.

Tableau 166 : Période à privilégier pour les travaux, source : Biotope

Périodes de sensibilité des amphibiens, reptiles, mammifères, chiroptères et oiseaux nicheurs												
	Jan	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Jui.	Aout	Sept	Oct.	Nov.	Déc.
Amphibiens - sites de reproduction			Reproduction			Ponte/incubation						
Amphibiens - habitats terrestres	Hivernage										Hivernage	
Reptiles	*Hivernage*			*Accouplement*		*Ponte et incubation*					*Hivernage*	
Mammifères	*Hivernage*			*Reproduction - mise bas*							*Hivernage*	
Avifaune nicheuse			*Nidification*									
Chiroptères	*Hivernage*			*Reproduction - mise bas*							*Hivernage*	
Phase travaux												
Travaux préparatoires du sol.									Travaux			
Démontage des auvents	Travaux									Travaux		

- Planning : Phasage de l'ensemble des travaux à prévoir en amont en intégrant les modalités décrites ci-dessus.
- Suivis de la mesure : Suivi de la mise en oeuvre assuré par le responsable environnement de chantier et l'écologue en charge de l'assistance environnementale.

→ Mesure d'évitement n°02 (ME02) : Balisage des zones à sensibles et mise en défends des stations d'espèces patrimoniale

- Objectif : Eviter la dégradation accidentelle des zones sensibles situées sur ou aux abords de l'emprise du chantier en les matérialisant sur le terrain. Limiter le risque de destruction de la flore patrimoniale.
- Localisation : Le linéaire définitif de clôture de balisage sera validé par l'ingénieur écologue en charge du suivi de chantier au démarrage des travaux.
- Modalités de mise en œuvre : Afin d'éviter la dégradation ou la destruction accidentelle de la station d'Orobanche du picris, un balisage sera mis en place. Ce balisage sera matérialisé par l'installation à 2 mètres autour de la station de clôtures pérennes. Afin de sensibiliser les entreprises sur le terrain, des panneaux explicatifs seront installés sur les clôtures pour signifier l'intérêt de protéger ces zones
- Planning : Avant la mise en place du chantier

→ Mesure de réduction n°1 (MR01) : Dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions en phase travaux

- Principe : Limiter la pollution des milieux adjacents et le dérangement des espèces présentes à proximité des zones de chantier. L'objectif de la mesure est de mettre en place de bonnes pratiques durant tout le chantier afin de réduire ce risque au maximum.
- Localisation : Ensemble des emprises du chantier
- Modalités : Différentes procédures et moyens seront mis en œuvre pour lutter contre le risque de pollutions en phase chantier. Ils sont présentés ci-après. Une attention particulière sera portée aux bordures est du chantier (présence d'habitats humides).
  - Système de récupération et de traitement des eaux de ruissellement
  - Entretien des engins et matériel de chantier
  - Procédure en cas de pollution accidentelle
  - Protection de la qualité de l'air
  - Gestion des déchets sur le chantier
  - Entretien des voies selon des règles précises en phase exploitation

→ MR03 : Procédures de lutte contre les espèces floristiques exotiques envahissantes

- Objectifs : Eviter la dispersion des espèces végétales invasives présentes dans les emprises et leurs abords au cours des travaux ; Eviter d'introduire d'autres espèces ou de nouvelles stations d'espèces invasives au cours des travaux
- Modalité : Au sein des emprises des travaux et tout au long de la phase de travaux une attention particulière devra être prise en compte dans le cadre du projet. Les travaux publics sont, en effet, l'une des principales causes de dissémination des espèces exotiques envahissantes. L'état initial a permis de mettre en évidence la présence de trois espèces végétales exotiques envahissantes au sein de l'emprise des travaux : le Laurier cerise, le Robinier faux-acacia et le Séneçon du Cap.
- Localisation : Ensemble des emprises du chantier

→ MR04 : Plan lumière adapté en phase travaux et en phase exploitation

- Objectifs : Limiter au maximum le risque de dérangement de la faune en respectant certaines préconisations relatives aux modalités d'éclairage.
- Localisation : Zones d'exploitations : bâtiments, parkings et routes
- Modalités :

  Afin de réduire les effets du dérangement par pollution lumineuse en phase chantier et en phase exploitation, un plan lumière adaptée sera mis en place.

  Ce plan lumière cherche à limiter les impacts de l'éclairage au maximum, que ce soit en instaurant des systèmes permettant de limiter la durée de l'éclairage dans le temps ou en utilisant des systèmes peu impactant vis-à-vis de la faune nocturne. Les éclairages extérieurs devront également respecter les conditions de sécurité et de sureté du personnel.

→ Mesure de réduction n°5 (MR05) : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue

- Objectif : Suivre le chantier pour s'assurer que les entreprises en charge des travaux limitent au maximum leurs effets sur les milieux naturels et que les mesures proposées soient respectées et mises en œuvre.
- Localisation : Emprise chantier et projet

Modalités de mise en œuvre : L'ingénieur-écologue en charge de l'assistance environnementale et du suivi écologique de chantier interviendra en appui à l'ingénieur environnement en amont et pendant le chantier. Des comptes rendus seront réalisés par l'ingénieur-écologue en charge du suivi écologique.

→ Mesure de réduction n°6 (MR06): Création d'habitats d'espèces

- Objectifs : Création de micro-habitats pour la petite faune afin d'améliorer l'accueil existant et de contribuer au maintien de la fonctionnalité écologique locale en offrant des habitats d'espèces. Cette mesure concerne la création de nichoirs à oiseaux.
- Localisation : Installation au droit du projet ou à sa proximité immédiate
- Modalités : Les abris et les nichoirs sont des éléments artificiels permettant d'héberger ou de faciliter la nidification de la faune lorsque les éléments sont peu présents.

▪ Mesure de réduction (MR02) : Démontage des auvents en dehors des périodes de nidification et pose de nichoirs avant le début des travaux

- Objectif : Limiter les perturbations pour le Moineau domestique (espèce protégée)
- Localisation : A définir par l'ingénieur écologue en charge du chantier
- Modalités de mise en œuvre :

  Les nichoirs seront mis en place à proximité des auvents démontés et la localisation exacte sera précisée par l'ingénieur écologue en charge du projet.

  Le démontage des auvents devra avoir lieu entre août et février comme indiqué sur la figure ci-après.

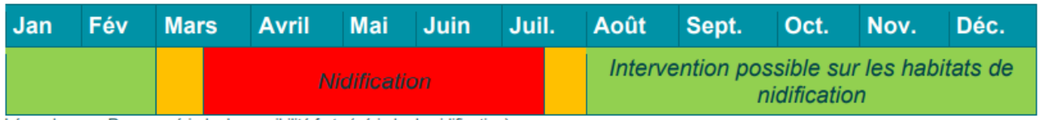


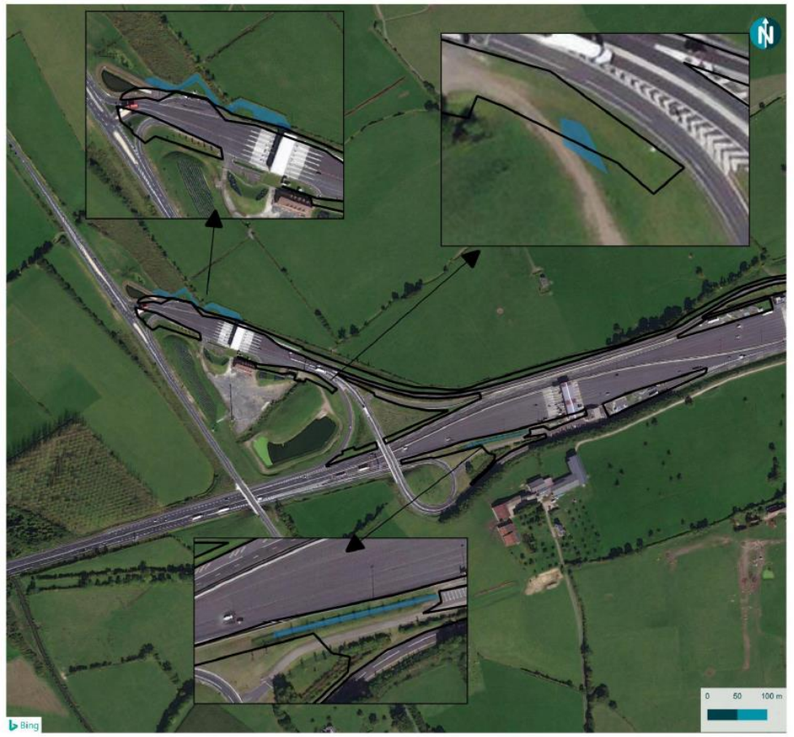
Figure 161 : Phasage des travaux vis-vis de l'avifaune nicheuse

→ Mesure d'accompagnement (Mac01) : Aide à la recolonisation

- Objectifs : L'objectif est d'accompagner les paysagistes dans le processus de renaturation d'une partie des surfaces de chaussés déconstruites
- Localisation : Section routière élargie en amont et en aval des gares de péage
- Modalités : La dernière phase des travaux concerne la reconfiguration des entonnements. Les chaussées et bâtiments compris dans ces entonnements sont démolis. Une déminéralisation et un aménagement paysager a lieu sur ces surfaces. L'accompagnement d'un écologue au côté des paysagistes dans le processus de renaturation des habitats naturels permettra la prise en compte des besoins des espèces cibles.

→ Mesure d'accompagnement (Mac02) : gestion différenciée de la végétation

- Objectifs : L'objectif est de mener une gestion la moins impactante possible pour les espèces présentes sur l'emprise et de favoriser leur accueil
- Localisation : Végétation en bords de route



Modalités : L'entretien des milieux naturels en bords de route sera adapté en fonction de l'évolution de la végétation. Dans le cas où le développement d'espèces au caractère envahissant serait constaté, un plan de lutte contre celles-ci sera mis en place dans les plus brefs délais. L'entretien de la végétation herbacée issue de la repousse spontanée se fera préférentiellement par fauche tardive en septembre en respectant les objectifs sécurité de la SAPN. Aucun produit phytosanitaire ne devra être utilisé. Un plan de gestion et d'entretien des espaces sera réalisé avant la fin des travaux afin de décrire précisément les méthodes d'entretien à mettre en œuvre.

→ Mesure de suivi (MS01) : Suivi-écologique en exploitation

- Objectifs : Suivre l'évolution des espèces visées par les mesures d'évitement et de réduction au sein de l'emprise afin d'évaluer l'efficacité des mesures d'évitement et de réduction proposées
- Localisation : Emprise du projet
- Modalités : Un suivi faunistique et floristique de l'emprise du projet sera réalisé. Ce suivi concernera les groupes suivants : amphibiens, oiseaux, reptiles, chiroptères, insectes et mammifères. Il sera réalisé aux périodes optimales pour l'observation de la faune et de la flore.

Effets résiduels

Sur les 3,04 ha d'habitats présents dans l'emprise initiale, 1,22 ha sont finalement impactés par les emprises travaux (zone de travaux et d'occupation) soit 40 %. Le projet impacte 0,52 ha d'habitats ouverts et 0,06 ha d'habitats arborés.

Une surface des emprises chantier n'a pas été prospectée lors des inventaires terrain (y compris lors du prédiagnostic) suite à la modification des emprises du projet. Ces zones sont pour la moitié des secteurs de voirie, constituant un enjeu écologique faible. Ils sont, pour le reste, des bandes herbacées et bermes routières au sud-est de l'aire d'étude rapprochée.

La mise en place de l'ensemble de ces mesures permet de conclure sur des impacts résiduels faibles et à l'absence de perte de biodiversité pour l'ensemble des groupes.

➔ Effet résiduel négligeable relatif à la destruction des espèces et des habitats

iii.1.2 Destruction de zones humides

Description de l'effet

Les travaux entraînent la destruction et/ou dégradation de 390 m² (0,04 ha) de zones humides :

→ 352 m² sont liés à un ouvrage de de récupération des eaux et par conséquent peuvent être déclassés des zones humides au titre de l'article R211-108 du code de l'environnement.

→ Des impacts persistent sur une surface très réduite de 38m² (prairie hygrophiles) qui n'entraine pas de demande de déclaration (<0,1ha). Une démarche d'évitement de cette zone est actuellement à l'étude

Figure 162: Effet du projet sur les zones humides, source : Biotope, 2022

➔ Effet faible relatif aux zones humides

Description des mesures

Des mesures ont été définies pour réduire le risque de dégradation des zones humides. Il s'agit de la mesure MR01 : Dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions en phase travaux décrite dans la partie précédente.

Effets résiduels

➔ Effet résiduel négligeable relatif aux zones humides

iii.2 Phase exploitation

iii.2.1 Renaturation des espaces désimperméabilisés

Rappel général du contexte

L'autoroute est en léger déblai au niveau de la double barrière de péage de Dozulé et sur le terrain naturel sur la barrière de l'échangeur.

Le bocage qui maille les parcelles agricoles donne des perspectives multiples depuis l'autoroute et plus encore dans le secteur de la barrière annexe.

Cà et là, quelques vergers viennent s'immiscer dans les frondaisons des haies bocagères le long de la section courante.

Les aménagements paysagers qui seront mis en place pour la renaturation des espaces désimperméabilisés peuvent être considérés comme des mesures d'accompagnement et sont présentés ci-dessous.

Principe :

Les travaux programmés sur le site de Dozulé permettent le retour d'environ 5ha à la nature. Majoritairement concentré sur la partie nord de la voirie, ces surfaces offrent des possibilités d'aménagements plurielles qui se déclinent de la façon suivante :

→ massifs forestiers de part et d'autre la voirie redessinée – bretelle d'accès sud

→ boisements forestiers et bandes arbustives sur les emprises nord

→ prairie de fauche installée sur les deux bandes nord et sud en bord de voies

→ au niveau de la barrière annexe, mince cordon forestier rappelant le bocage de la campagne alentour

Associations végétales

Les associations végétales proposées tiennent compte des critères suivants :

→ Zone géographique et climatique,

→ Recensement végétal local,

→ Etudes en cours sur la flore présente sur le site et les formations présentes sur la périphérie de la zone d'étude,

→ Evolution des espèces au regard des premières observations de leur comportement vis-à-vis du changement climatique.

Les milieux ciblés pour le réinvestissement des emprises

Les prairies de fauche

Prairie mésophile : habitat de reproduction et d'alimentation pour la faune. Habitat en gestion extensive pour favoriser son installation naturelle et son développement spontané. Elles sont destinées aux abords des voies en section courante.

Les prairies hygrophiles

Elles peuvent potentiellement être implantées au nord-est de l'actuelle barrière annexe en lien avec la zone humide proche.

Les fourres arbustifs

En frange des boisements, ils constituent une strate intermédiaire essentiellement composée d'arbustes et d'arbres de première grandeur. C'est un milieu propice au nourrissage et au gite de la petite faune.

Les Boisements

Habitat de reproduction et d'alimentation pour la faune. Composé de différentes strates herbacée ; arbustive et arborée, ces massifs viendront créer des masses d'intégration du point carburant sud.

Les milieux aquatiques ; roselieres et vegetation hygrophyte

Dans la mesure du possible, ces milieux pourront trouver une place dans les secteurs désimperméabilisés en fonction des données disponibles sur l'implantation des nappes affleurantes et de l'altimétrie possible des sols finis après travaux.

Ces espaces sont des sites de reproduction avec habitats d'estivage et d'hivernage à proximité. Ils sont aujourd'hui présents dans le secteur de la barrière de péage annexe au nord du site d'étude.

Substrat végétal

Les milieux proposés demandent un substrat riche afin de s'installer rapidement et devenir ainsi autonomes en termes d'entretien dans les délais les plus brefs. Toutefois, en vue de réutiliser des matériaux que l'on pourrait qualifier d'inertes initialement, le choix des milieux à reconstituer prendra en compte le potentiel asséchant des substrats mis en place.

Pour assurer une croissance normale des végétaux, les épaisseurs minimales de terre végétales nécessaires sont les suivantes :

→ Surfaces enherbées : 15 cm

→ Massifs arbustifs et de lisière : 30/40 cm

→ Massifs forestiers : 50/60 cm

➔ Effet positif relatif à la renaturation des espaces désimperméabilisés

iii.2.2 Réduction de la lumière émise sur le site

Description de l'effet

Le passage en flux libre est à l'origine d'une suppression de l'éclairage sur le site lié à la déconstruction des barrières de péage (source de lumière) et la restructuration de la section courante. Ainsi, le projet réduit les effets du dérangement de la faune par la pollution lumineuse en phase exploitation.

➔ Effet positif relatif à l'éclairage

i ***Invasives***

i.1 *Phase travaux*

i.1.1 Propagation d'espèces invasives

Description de l'effet brut

Les travaux peuvent être des vecteurs de propagation des espèces exotiques envahissantes.

Le pré-diagnostic écologique a permis de mettre en évidence de manière non exhaustive la présence d'une espèce végétales exotique envahissante en station isolée : Buddleia de David.

➔ Effet brut faible relatif aux invasives

Description des mesures

Les mesures de gestion des espèces exotiques envahissantes sont définies dans la Notice Environnement. Elles auront vocation à supprimer les pieds présents au niveau des zones d'aménagement des ZAT et des portiques.

De manière générale, les mesures suivantes seront appliquées (liste non exhaustive) :

→ Limitation au maximum d'apport de terre étrangère au site

→ Destruction des pieds des plantes invasives détectés avant travaux et éviter une contamination par les engins de chantier.

→ Assurer la propreté des engins et des outils utilisés pendant le chantier afin de limiter la propagation des boutures et des graines (nettoyage des roues avant la sortie du site).

→ Demander le nettoyage des chaussures à l'eau des intervenants avant de quitter le site

→ Garantir un enherbement rapide des milieux nus permis par les aménagements paysagers permettra d'éviter l'apparition de nouveaux pieds.

Des mesures relatives à l'espèce repérée (Buddleia de David) sur site sont aussi appliquées.
Elles sont listées ci-dessous :

→ Le dessouchage et le tronçonnage sont à réaliser sur les plants repérés sur site au printemps en fin de floraison (lorsque la plante a utilisé un maximum de ses ressources et avant la dispersion des graines). Ils doivent ensuite être évacués afin de limiter le risque de bouturage, par débris, fragments de tige ou de racine. Ils sont à conditionner dans des sacs hermétiques en fibre végétale.

→ Le Buddleia rejette vigoureusement de la souche après la coupe. Il est nécessaire de réaliser plusieurs coupes successives. De ce fait, les plants et rémanents seront incinérés.

Effets résiduels

Les mesures mises en place pour la gestion des espèces invasives permettent de réduire suffisamment les effets bruts indiqués.

➔ Effet résiduel négligeable relatif aux plantes invasives

4.12.3.3 Milieu humain

i Sites et sols pollués

i.1 Contamination des sols

Description de l'effet

Certaines installations peuvent augmenter le risque de propagation de matières dangereuses dans le milieu naturel.

Le site BASIAS identifié correspond à un ancien centre d'enrobage de béton. Les travaux sont localisés sur l'infrastructure déjà existante et n'interceptent pas le périmètre du site BASIAS. Eu égard de la nature de l'installation BASIAS et des travaux prévus, les aménagements sur le site de Dozulé ne sont pas de nature à augmenter le risque de contamination des sols.

➔ Pas d'effet relatif aux sites et sols pollués

ii Nuisances sonores

ii.1 Phase travaux

ii.1.1 Nuisances sonores

Description de l'effet

Les travaux sont à l'origine d'émissions sonores.

Dans le cas des aménagements du site de Dozulé, des habitations sont à proximité (environ 210 m) et le site se trouve actuellement en contexte d'infrastructures de transport dense. L'A13 et l'A14 seront toujours empruntées lors de la phase travaux.

➔ Effet négligeable relatif aux nuisances sonores

Description des éventuelles mesures

Aucune mesure prévue. Néanmoins, les engins de chantiers respecteront la législation en vigueur relative au bruit.

Effets résiduels

➔ Effet résiduel négligeable relatif aux nuisances sonores

ii.2 Phase d'exploitation

Description de l'effet

ÉTAT FUTUR (2046) AVEC PROJET

Les cartographies ci-après présentent les niveaux de bruit diurnes calculés sur récepteur à l'horizon 2046, sans et avec projet.

Les récepteurs ayant fait l'objet de calculs sont les mêmes que ceux de l'état actuel.

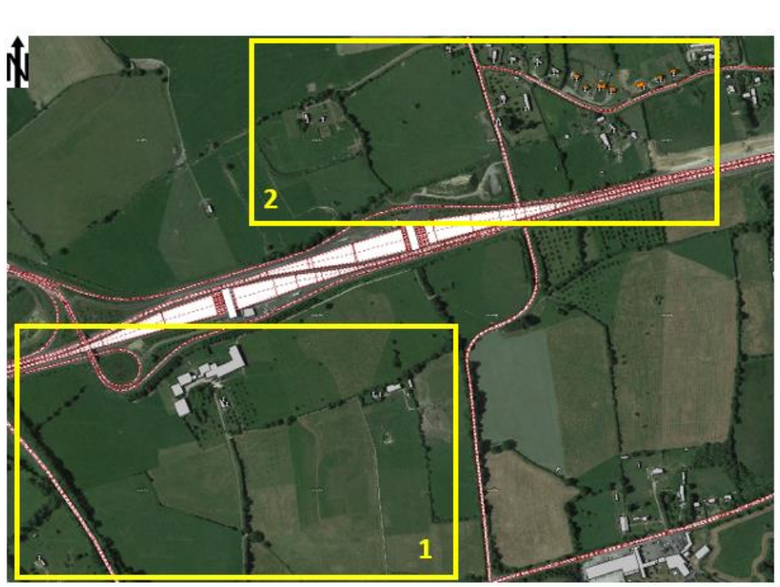


Figure 163 : Localisation des récepteurs, source : Orfea, 2022

Les cartes suivantes présentent les résultats des calculs sur récepteur. Elles indiquent les niveaux sonores en période diurne – la période de jour étant dimensionnante acoustiquement – pour les situations futures sans et avec projet (horizon 2046).

Légende des cartes :

CQ-011 : 52,9 | 55,7 N° de récepteur (O.B. SAPN) : niveau diurne 2046 sans projet | niveau sonore diurne 2046 avec projet

(*) Le niveau sonore affiché sur l'étiquette correspond au niveau de bruit ayant été calculé sur l'étage (et la façade, le cas échéant) où il est le plus élevé.

Figure 164 : Résultats des niveaux sonores des récéepteurs, source Orfea 20202

Les tableaux ci-après présentent les résultats des niveaux sonores simulés.

Identifiant du bâtiment	Façade	Étage	Niveau sonore calculé à l'état actuel		Niveau sonore calculé en 2046 sans projet		Niveau sonore calculé en 2046 avec projet		Écart 2046 avec projet - sans projet	
			6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
CQ-04(R1)	Sud-Est	R+1	64,5	57,7	65,7	59,1	66,0	58,9	0,3	-0,2
CQ-04(R0)	Sud-Est	RdC	63,3	56,7	64,5	58,1	64,5	57,6	0,0	-0,5
CQ-05(R1)	Nord-Ouest	R+1	56,2	48,6	55,4	48,7	56,7	49,8	1,3	1,1
CQ-05(R0)	Nord-Ouest	RdC	55,8	48,6	55,8	49,2	57,0	50,1	1,2	0,9
CQ-06(R1)	Sud-Ouest	R+1	56,9	50,2	57,9	51,5	59,7	52,9	1,8	1,4
CQ-06(R0)	Sud-Ouest	RdC	56,7	50,2	57,8	51,5	59,1	52,4	1,3	0,9
CQ-08(R2)	Nord-Est	R+2	57,8	51,0	59,1	52,4	61,9	54,6	2,8	2,2
CQ-08(R1)	Nord-Est	R+1	57,5	50,7	58,7	52,1	60,6	53,4	1,9	1,3
CQ-08(R0)	Nord-Est	RdC	55,8	48,9	57,0	50,3	57,8	50,4	0,8	0,1
CQ-10	Nord-Ouest	RdC	58,1	51,5	59,3	52,8	61,0	54,1	1,7	1,3
CQ-12(R1)	Sud-Est	R+1	56,4	50,0	57,6	51,3	60,2	53,4	2,6	2,1
CQ-12(R0)	Sud-Est	RdC	57,2	50,8	58,3	52,1	60,7	53,9	2,4	1,8
CQ-13	Sud-Ouest	RdC	61,2	52,9	58,5	52,4	60,7	54,1	2,2	1,7
CQ-14(R1)	Sud-Est	R+1	56,1	49,3	56,8	50,5	58,9	52,1	2,1	1,6
CQ-14(R0)	Sud-Est	RdC	56,1	49,5	57,0	50,7	59,1	52,4	2,1	1,7
CQ-15(R1)	Sud-Ouest	R+1	57,9	51,3	59,1	52,7	60,2	53,4	1,1	0,7
CQ-15(R0)	Sud-Ouest	RdC	58,0	51,5	59,2	52,8	60,1	53,4	0,9	0,6
CQ-16(R1)	Sud-Ouest	R+1	57,1	50,3	57,8	51,4	59,5	52,7	1,7	1,3
CQ-16(R0)	Sud-Ouest	RdC	57,1	50,4	57,9	51,6	59,6	52,9	1,7	1,3
CQ-17(R2)	Sud-Est	R+2	58,6	51,7	59,5	52,9	61,7	54,8	2,2	1,9
CQ-17(R1)	Sud-Est	R+1	59,0	52,3	59,9	53,5	61,5	54,7	1,6	1,2
CQ-17(R0)	Sud-Est	RdC	59,0	52,4	60,0	53,7	61,4	54,7	1,4	1,0
CQ-18(R1)	Sud-Est	R+1	62,7	55,9	63,9	57,3	64,3	57,3	0,4	0,0
CQ-18(R0)	Sud-Est	RdC	60,2	53,4	61,4	54,7	62,0	55,0	0,6	0,3
CQ-32(R1)	Sud-Ouest	R+1	57,0	50,5	58,2	51,8	59,7	53,0	1,5	1,2
CQ-32(R0)	Sud-Ouest	RdC	57,3	50,7	58,4	52,1	59,3	52,6	0,9	0,5
CQ-33(hOB)(R1)	Sud-Ouest	R+1	57,7	51,2	58,9	52,5	60,2	53,4	1,3	0,9
CQ-33(hOB)(R0)	Sud-Ouest	RdC	57,3	50,9	58,5	52,2	59,4	52,7	0,9	0,5
CQ-34(hOB)(R1)	Sud-Ouest	R+1	58,8	52,2	60,0	53,5	61,2	54,4	1,2	0,9
CQ-34(hOB)(R0)	Sud-Ouest	RdC	58,8	52,4	60,0	53,8	60,6	53,9	0,6	0,1
CQ-35(hOB)(R1)	Sud-Ouest	R+1	59,2	52,6	60,4	53,9	61,6	54,8	1,2	0,9
CQ-35(hOB)(R0)	Sud-Ouest	RdC	58,9	52,4	60,1	53,8	61,0	54,3	0,9	0,5
CQ-36(hOB)(R1)	Sud-Ouest	R+1	59,7	53,1	60,9	54,4	62,1	55,3	1,2	0,9

Identifiant du bâtiment	Façade	Étage	Niveau sonore calculé à l'état actuel		Niveau sonore calculé en 2046 sans projet		Niveau sonore calculé en 2046 avec projet		Écart 2046 avec projet - sans projet	
			6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
CQ-36(hOB)(R0)	Sud-Ouest	RdC	58,8	52,3	60,0	53,6	61,2	54,5	1,2	0,9
CQ-37(hOB)(R1)	Sud-Est	R+1	60,0	53,4	61,2	54,7	61,8	54,9	0,6	0,2
CQ-37(hOB)(R0)	Sud-Est	RdC	59,4	52,8	60,6	54,1	61,1	54,4	0,5	0,3
CQ-38(hOB)(R1)	Sud-Est	R+1	59,7	53,0	60,9	54,3	61,6	54,8	0,7	0,5
CQ-38(hOB)(R0)	Sud-Est	RdC	59,1	52,6	60,3	53,9	60,9	54,2	0,6	0,3
CQ-39(hOB)(R1)	Sud-Est	R+1	59,5	52,9	60,7	54,2	61,4	54,7	0,7	0,5
CQ-39(hOB)(R0)	Sud-Est	RdC	59,1	52,6	60,3	53,9	60,8	54,1	0,5	0,2

Analyse des resultats de simulation de l'etat futur (2046) avec projet

Par rapport à la situation future au « fil de l'eau », la mise en place du projet crée une augmentation sensible du niveau de bruit perçu en façade des habitations, avec un accroissement moyen de 1,2 dB(A) (2,8 dBA au maximeum) de jour et 0,9 dB(A) (2,2 dBA au maximum) de nuit. **Au vu des résultats de calcul, la modification engendrée par le projet est donc significative d'un point de vue acoustique**. Il convient de vérifier l'atteinte des objectifs acoustiques au droit de chacun des récepteurs, ce qui est l'objet du paragraphe suivant.

Modification significative : objectifs acoustiques

La modification engendrée par le projet étant significative acoustiquement, des objectifs de niveau sonore perçu en façade des habitations sont à respecter. Ils dépendent du niveau de bruit existant et sont rappelés dans le tableau ci-après :

Identifiant du bâtiment	Façade	Étage	Niveau sonore calculé à l'état actuel		Niveau sonore calculé en 2046 avec projet		Objectif de niveau sonore		Écart à l'objectif	
			6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
CQ-04(R1)	Sud-Est	R+1	64,5	57,7	66,0	58,9	64,5	57,7	1,5	1,2
CQ-04(R0)	Sud-Est	RdC	63,3	56,7	64,5	57,6	63,3	56,7	1,2	0,9
CQ-05(R1)	Nord-Ouest	R+1	56,2	48,6	56,7	49,8	60,0	55,0	-3,3	-5,2
CQ-05(R0)	Nord-Ouest	RdC	55,8	48,6	57,0	50,1	60,0	55,0	-3,0	-4,9
CQ-06(R1)	Sud-Ouest	R+1	56,9	50,2	59,7	52,9	60,0	55,0	-0,3	-2,1
CQ-06(R0)	Sud-Ouest	RdC	56,7	50,2	59,1	52,4	60,0	55,0	-0,9	-2,6
CQ-08(R2)	Nord-Est	R+2	57,8	51,0	61,9	54,6	60,0	55,0	1,9	-0,4
CQ-08(R1)	Nord-Est	R+1	57,5	50,7	60,6	53,4	60,0	55,0	0,6	-1,6
CQ-08(R0)	Nord-Est	RdC	55,8	48,9	57,8	50,4	60,0	55,0	-2,2	-4,6
CQ-10	Nord-Ouest	RdC	58,1	51,5	61,0	54,1	60,0	55,0	1,0	-0,9
CQ-12(R1)	Sud-Est	R+1	56,4	50,0	60,2	53,4	60,0	55,0	0,2	-1,6
CQ-12(R0)	Sud-Est	RdC	57,2	50,8	60,7	53,9	60,0	55,0	0,7	-1,1
CQ-13	Sud-Ouest	RdC	61,2	52,9	60,7	54,1	61,2	55,0	-0,5	-0,9
CQ-14(R1)	Sud-Est	R+1	56,1	49,3	58,9	52,1	60,0	55,0	-1,1	-2,9
CQ-14(R0)	Sud-Est	RdC	56,1	49,5	59,1	52,4	60,0	55,0	-0,9	-2,6
CQ-15(R1)	Sud-Ouest	R+1	57,9	51,3	60,2	53,4	60,0	55,0	0,2	-1,6
CQ-15(R0)	Sud-Ouest	RdC	58,0	51,5	60,1	53,4	60,0	55,0	0,1	-1,6
CQ-16(R1)	Sud-Ouest	R+1	57,1	50,3	59,5	52,7	60,0	55,0	-0,5	-2,3
CQ-16(R0)	Sud-Ouest	RdC	57,1	50,4	59,6	52,9	60,0	55,0	-0,4	-2,1
CQ-17(R2)	Sud-Est	R+2	58,6	51,7	61,7	54,8	60,0	55,0	1,7	-0,2
CQ-17(R1)	Sud-Est	R+1	59,0	52,3	61,5	54,7	60,0	55,0	1,5	-0,3
CQ-17(R0)	Sud-Est	RdC	59,0	52,4	61,4	54,7	60,0	55,0	1,4	-0,3
CQ-18(R1)	Sud-Est	R+1	62,7	55,9	64,3	57,3	62,7	55,9	1,6	1,4
CQ-18(R0)	Sud-Est	RdC	60,2	53,4	62,0	55,0	60,2	55,0	1,8	0,0
CQ-32(R1)	Sud-Ouest	R+1	57,0	50,5	59,7	53,0	60,0	55,0	-0,3	-2,0
CQ-32(R0)	Sud-Ouest	RdC	57,3	50,7	59,3	52,6	60,0	55,0	-0,7	-2,4
CQ-33(hOB)(R1)	Sud-Ouest	R+1	57,7	51,2	60,2	53,4	60,0	55,0	0,2	-1,6
CQ-33(hOB)(R0)	Sud-Ouest	RdC	57,3	50,9	59,4	52,7	60,0	55,0	-0,6	-2,3
CQ-34(hOB)(R1)	Sud-Ouest	R+1	58,8	52,2	61,2	54,4	60,0	55,0	1,2	-0,6
CQ-34(hOB)(R0)	Sud-Ouest	RdC	58,8	52,4	60,6	53,9	60,0	55,0	0,6	-1,1
CQ-35(hOB)(R1)	Sud-Ouest	R+1	59,2	52,6	61,6	54,8	60,0	55,0	1,6	-0,2
CQ-35(hOB)(R0)	Sud-Ouest	RdC	58,9	52,4	61,0	54,3	60,0	55,0	1,0	-0,7
CQ-36(hOB)(R1)	Sud-Ouest	R+1	59,7	53,1	62,1	55,3	60,0	55,0	2,1	0,3
CQ-36(hOB)(R0)	Sud-Ouest	RdC	58,8	52,3	61,2	54,5	60,0	55,0	1,2	-0,5
CQ-37(hOB)(R1)	Sud-Est	R+1	60,0	53,4	61,8	54,9	60,0	55,0	1,8	-0,1
CQ-37(hOB)(R0)	Sud-Est	RdC	59,4	52,8	61,1	54,4	60,0	55,0	1,1	-0,6
CQ-38(hOB)(R1)	Sud-Est	R+1	59,7	53,0	61,6	54,8	60,0	55,0	1,6	-0,2
CQ-38(hOB)(R0)	Sud-Est	RdC	59,1	52,6	60,9	54,2	60,0	55,0	0,9	-0,8
CQ-39(hOB)(R1)	Sud-Est	R+1	59,5	52,9	61,4	54,7	60,0	55,0	1,4	-0,3
CQ-39(hOB)(R0)	Sud-Est	RdC	59,1	52,6	60,8	54,1	60,0	55,0	0,8	-0,9

Dans la situation future avec projet, plusieurs récepteurs présentent des dépassements de seuils (écart à l'objectif > 0 dans le tableau précédent). Les bâtiments concernés sont en

majorité des habitations situées au Nord et au Sud de l'A13, à une distance généralement inférieure à 300 m :

Figure 165 : Localisation des bâtiments concernés par les dépassements de seuil, source : Orphea

À noter que le zonage des bâtiments à protéger est approximatif et permet simplement d'avoir une vue d'ensemble sur les enjeux acoustiques dans le dimensionnement des protections à mettre en œuvre pour réduire l'impact sonore du passage de l'autoroute en flux libre. Ces protections acoustiques sont décrites dans les paragraphes qui suivent.

Besoins de protections acoustiques

Les bâtiments à protéger d'après la modélisation acoustique sont les suivants :

Tableau 167 : Bâtiments à protéger du fait des modélisations acoustiques

CQ-04	CQ-08	CQ-10	CQ-12	CQ-17

Le bâtiment CQ-18, également en dépassement de seuil, a déjà fait l'objet de préconisations d'isolation de façade lors d'études antérieures.

Le bâtiment CQ-08 a déjà fait l'objet de protections acoustiques par le passé mais il demeure en dépassement de seuil du fait du projet et apparaît donc comme étant à protéger.

Les bâtiments CQ-34 à CQ-39, en dépassement de seuil également, sont postérieurs à la date de DUP et ne sont donc pas ayant droit à protection acoustique, *a priori*. Ils n'ont pas été cartographiés dans les études antérieures.

➔ **Effet significatif relatif aux nuisances sonores**

Description des mesures

Le dimensionnement des protections aboutit aux solutions retenues suivantes :

→ Isolation de façade :

- Modélisation avec trafics 2026 : Trois bâtiments à protéger pour résorber les dépassements de seuil (CQ-04, CQ-08, CQ-17) ;
- Modélisation avec trafics 2046 : Cinq bâtiments à protéger pour résorber les dépassements de seuil (CQ-04, CQ-08, CQ-10, CQ-12, CQ-17).

En sus, l'apport d'un enrobé neuf sur la section courante de l'autoroute a été modélisé. Il s'agit d'un revêtement de type R1 drainant âgé d'un an, au sens de la NMPB-Routes-08. Étant donné l'impact incertain de ce type de dispositif de réduction du bruit, il s'agit d'une mesure complémentaire aux protections à la source, qui ont, elles, un impact plus durable dans le temps.

Aucune protection à la source n'a été dimensionnée. Les bâtiments en dépassement de seuil identifiés seront protégés par le renforcement de l'isolation de façade.

En sus, la mise en œuvre d'un enrobé drainant neuf permettrait théoriquement, dans la 1ère année d'exploitation, de satisfaire la totalité des objectifs acoustiques.

Ainsi, l'ensemble des dispositions de correction acoustique présentées ci-avant permet de résorber l'intégralité des dépassements de seuil acoustique.

Effets résiduels

➔ **Effet résiduel négligeable relatif aux nuisances sonores**

iii Emissions de polluants

iii.1 Phase exploitation

Description de l'effet

Au niveau de la BPV de Dozulé, les émissions de polluants diminuent globalement à la suite de la mise en place du passage en flux libre y compris le CO_2 et le NO_2.

Toutefois, l'augmentation de la vitesse moyenne (au-dessus de 110 km/h) génère une augmentation des émissions de monoxyde de carbone (CO).

Les gains d'émission de polluants suite au passage en flux libre au niveau de la BPV de Dozulé sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 168 : Gains d'émissions de polluants au niveau de la BPV de Dozulé, source : fluidyn, 2022

	Unité	Dozulé	Interprétation concernant les émissions
CO	Kg/an	-6958	Augmentation

NOx	Kg/an	4904	Diminution
NMVOC	Kg/an	454	Diminution
Cr	Kg/an	0,1380	Diminution
Ni	Kg/an	0,0481	Diminution
As	Kg/an	0,0036	Diminution
SO_2	Kg/an	170	Diminution
CO_2	T/an	1612	Diminution
Benzo-a-Pyrène	Kg/an	0,0321	Diminution
Benzène	Kg/an	231	Diminution
Butadiène	Kg/an	8,33	Diminution
PM 2.5 total	Kg/an	203	Diminution
PM 10 total	Kg/an	391	Diminution

➔ Effet positif global relatif aux émissions de polluants

iv ***Ondes électromagnétiques***

iii.2 *Phase exploitation*

Description de l'effet

La suppression des barrières de péages et des installations associées entraine une réduction des émissions d'ondes électromagnétiques sur le site. En phase exploitation, le nombre d'appareils émetteurs d'ondes sera réduit par rapport à ceux existant actuellement sur les gares de péages.

De plus, il est à noter que les véhicules ne seront que de passage sous ces portiques au lieu d'être à l'arrêt au niveau des gares de péages et donc l'exposition aux ondes est moindre en comparaison à la situation actuelle.

➔ Effet positif relatif aux émissions d'ondes électromagnétiques

4.12.3.4 Paysage et Patrimoine

i ***Patrimoine culturel***

i.1 *Altération d'un monument historique classé*

Description de l'effet

Le projet est localisé en limite dans le périmètre de site inscrit de la « Côte de Grâce et d'un périmètre de protection des monuments historiques. Les travaux comme l'exploitation peuvent dénaturer l'identité d'un site.

Les aménagements restent cantonnés au DPAC, les aménagements paysagers prendront en compte le contexte environnements et ce contexte reste déjà très marqué par des infrastructures de transports.

➔ Effet négligeable relatif au patrimoine culturel – site inscrit

Description des mesures

L'insertion paysagère des aménagements en partie concernés par le cône du périmètre de protection du monument historique sera visée par l'Architecte des Bâtiments de France dans la cadre de la déclaration préalable d'urbanisme.

Effets résiduels

➔ Effet résiduel négligeable relatif au patrimoine culturel – monument historique

4.12.3.5 Synthèse des effets/mesures du site

Les enjeux sur le site de Dozulé concernent les eaux superficielles, les eaux souterraines (nappe potentiellement affleurante), les éléments relatifs au milieu naturel, la présence d'un BASIAS, l'ambiance sonore, la qualité de l'air avec des dépassements ponctuels des limites et le Patrimoine.

Les effets bruts apportés par le projet sont au maximum modérés et principalement faibles ou négligeables qui, avec les mesures d'évitement/réduction, conduisent à des effets résiduels globalement négligeables sur l'ensemble du site.

A noter, des effets positifs sur des thématiques à enjeu provenant de :

→ **L'effet de la désimperméabilisation des surfaces de l'impluvium et donc une réduction des surfaces récoltant des eaux polluées**

→ **La renaturation des espaces désimperméabilisés avec la mise en place d'aménagements paysagers apportant une plus-value écologique au site.**

→ **L'amélioration de la qualité de l'air par le gain des émissions de polluants dû à une fluidification du trafic sans arrêt à la gare de péage et une vitesse constante.**

→ **La réduction des expositions aux ondes électro-magnétiques**

→ **La suppression de l'éclairage des gares de péage**

Le tableau ci-dessous regroupe les effets et mesures des aménagements relatifs au site de Dozulé.

Les légendes sont rappelées ci-dessous :

Enjeux	Effets
	Positif
Non concerné	Pas d'effet
Pas d'enjeu	Négligeable
Faible	Faible
Modéré	Modéré
Fort	Fort

Tableau 169 : Récapitulatif des effets et mesures - site de Dozulé

Thématique	Sous-thématique	Niveau d'enjeu	Niveau d'effet brut	Mesures	Niveau d'effet résiduel
Milieu physique	Géologie	Pas de niveau d'enjeu associé - Thématique prise en compte dans la conception	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Eaux superficielles – Interaction avec les cours d'eau	Enjeu fort – cours d'eau à moins de 10 m de la zone d'étude – bon état atteint	Pas d'effet brut	Mise en place du système d'assainissement provisoire avant le terrassement Interdiction pour les engins à stationner au niveau du cours d'eau.	Pas d'effet résiduel
	Eaux souterraines - Préservation de la qualité des eaux souterraines	Enjeu fort - risques de remontée de nappes	Effet fort- Nappe à proximité de la surface	**Mesures préventives** Mise en œuvre par l'entreprise d'un PAE Mise en place de procédures de prévention et de politique de gestion des pollutions accidentelles Information de la Direction Départemental des territoires et des syndicats de gestion des eaux en cas de pollution Mise en place du système d'assainissement provisoire avant le terrassement Etanchéification des fonds de fouilles Interdiction des pompages dans la nappe	Négligeable
	Eaux souterraines – Imperméabilisation / désimperméabilisation	Thématique non présente dans l'état initial	**Réduction de la surface imperméabilisée et des volumes de ruissellement**		
	Risques naturels – inondations	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Risques naturels – risque mouvement de terrain	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Risques naturels – risque d'effondrement de cavités souterraines	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Risques naturels – risque sismique	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Risques naturels – retrait gonflement des argiles, niveau d'aléa	Enjeu modéré -Aléa modéré	Pas d'effet brut	Aucune mesure	Pas d'effet résiduel
Milieu naturel	Espaces écologiques	Enjeu faible - ZNIEFF de type 2 intercepte le site	Pas d'effet	Aucune mesure	Pas d'effet résiduel
	Habitats, faune et flore	Enjeu fort à faible	Effet faible : Espèces mobiles et habitats similaires à proximité	**Phase travaux :** Adaptation de la période de certains travaux sur l'année	Négligeable

Thématique	Sous-thématique	Niveau d'enjeu	Niveau d'effet brut	Mesures	Niveau d'effet résiduel
				Balisage de zones à enjeux écologiques Procédures de lutte contre les espèces floristiques exotiques envahissantes Création d'habitats d'espèces Dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions en phase travaux Assistance environnementale en phase travaux par un écologue Aide à la recolonisation Plan lumière adapté en phase travaux **Phase exploitation** Gestion différenciée de la végétation	
	Aménagements paysagers et écologiques des secteurs désimperméabilisés	Thématique non présente dans l'état initial	**Surface imperméabilisée redonnée à la nature** **Aménagements paysagers intégrant des aménagements écologiques** **Choix des associations végétales adaptées au contexte local et au sol reconstituées**		
	Eclairage des gares de péages	Thématique non présente dans l'état initial	**Suppression de l'éclairage des zones de gares de péage**		
	Invasives	Enjeu modéré – Espèces invasives à fort potentiel colonisateur	Effet faible : Espèces invasives à proximité du site de travaux	Limitation au maximum d'apport de terre étrangère au site Destruction des plantes invasives détectés avant travaux et éviter une contamination par les engins de chantier Nettoyage des roues des camions, des outils et des chaussures avant de quitter le site Garantir un enherbement rapide des milieux nus permis par les aménagements paysagers permettra d'éviter l'apparition de nouveaux pieds	Négligeable
	Continuités écologiques	Enjeu fort-Continuités de premier ordre interceptant l'aire d'étude rapprochée	Pas d'effet	Aucune mesure	Pas d'effet résiduel
	Zones humides	Enjeu faible - Présence de zones humides dégradés	Effet faible compte tenu de la surface concernée et de leur fonctionnalité	Balisage de zones à enjeux écologiques Procédures de lutte contre les espèces floristiques exotiques envahissantes	Effet négligeable

Thématique	Sous-thématique	Niveau d'enjeu	Niveau d'effet brut	Mesures	Niveau d'effet résiduel
				Dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions en phase travaux Recherche d'optimisation des emprises travaux pour éviter au maximum les zones humides	
Milieu humain	Risques technologiques liés aux ICPE, aux sites SEVESO et aux transports de matières dangereuses	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Sites et sols pollués	Enjeu fort	Pas d'effet	Aucune mesure	Pas d'effet résiduel
	Ambiance sonore	Enjeu faible – Ambiance sonore modérée	Effet Significatif Effet négligeable (travaux)	Isolations de façade des bâtiments impactés, afin de respecter les objectifs acoustiques visés Mise en œuvre d'un enrobé drainant neuf	Négligeable
	Emissions de polluants/Bilan carbone	Thématique non présente dans l'état initial	**Réduction globale des émissions en polluants**		
	Ondes électromagnétiques	Thématique non présente dans l'état initial	**Réduction de l'exposition aux ondes électromagnétiques**		
	Qualité de l'air	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Infrastructures/déplacements	Pas de niveau d'enjeu associé - Thématique descriptive	Non concerné	Non concerné	Non concerné
Paysage et patrimoine	Paysage	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Patrimoine culturel - Monument historique, site inscrit et classé, ZPPAUP (AMVAP), Secteur sauvegardé	Enjeu fort- Site inscrit et périmètre de protection de monument historique	Effet brut négligeable - Contexte déjà marqué par l'A14	Prise en compte des prescriptions de l'ABF pour insertion paysagère des travaux	Négligeable
	Patrimoine archéologique	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné

4.13 Diffuseur de Troarn

4.13.1 Présentation du site

4.13.1.1 Localisation de l'aménagement

Le diffuseur de Troarn, de type losange avec 2 giratoires sur la RD675, est situé au PR214+497 de l'autoroute A13.

Il est localisé sur la commune de Troarn et de Banneville-la-Campagne dans le Calvados (14).

La gare de péage de Troarn fonctionne en système de péage ouvert pour les bretelles depuis et vers Caen.

Les bretelles de et vers Paris sont libres de péage et non concernées par le présent projet.

Le diffuseur de Troarn est localisé sur la carte ci-dessous.

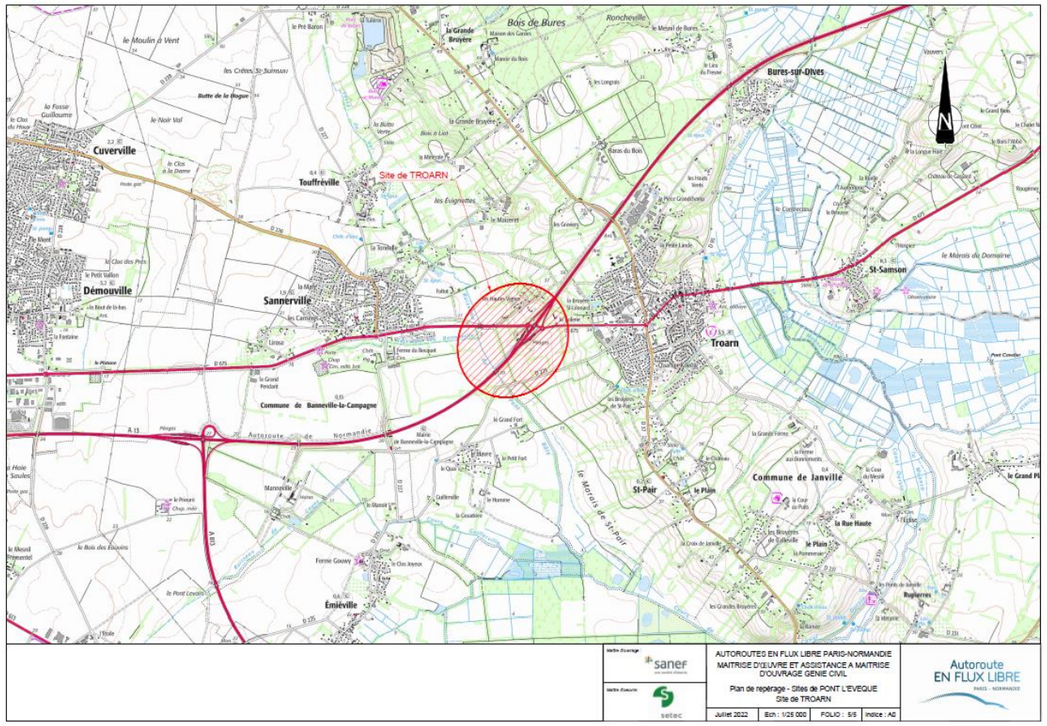


Figure 166 : Plan de situation du diffuseur de Troarn, source : setec international

4.13.1.2 Rappel des travaux prévus sur le diffuseur de Troarn

Le passage en flux libre du diffuseur de Troarn consiste à rétablir les sections courantes des bretelles à travers les plateformes de péage existantes. Les surfaces nouvellement désimperméabilisées font l'objet d'un aménagement paysager. La bretelle d'entrée vers Caen (sens 1) et la bretelle de sortie depuis Caen (sens 2) sont équipées chacune d'un portique de péage flux libre. Les éléments démolis et les nouveaux aménagements sont présentés dans le plan des aménagements ci-dessous. Les principaux travaux consistent en la :

- → Mise en place d'un portique flux libre sur les bretelles en lien avec Caen, y compris locaux techniques et ZAT pour accès
- → Démolition des péages
- → Mise en place de la continuité des sections courantes des bretelles
- → Modification le tracé des bretelles
- → Renaturation d'une partie des surfaces de chaussées déconstruites
- → Mise en conformité des bretelles (assainissement, couche de roulement, dispositifs de retenue et de signalisation, PAU)

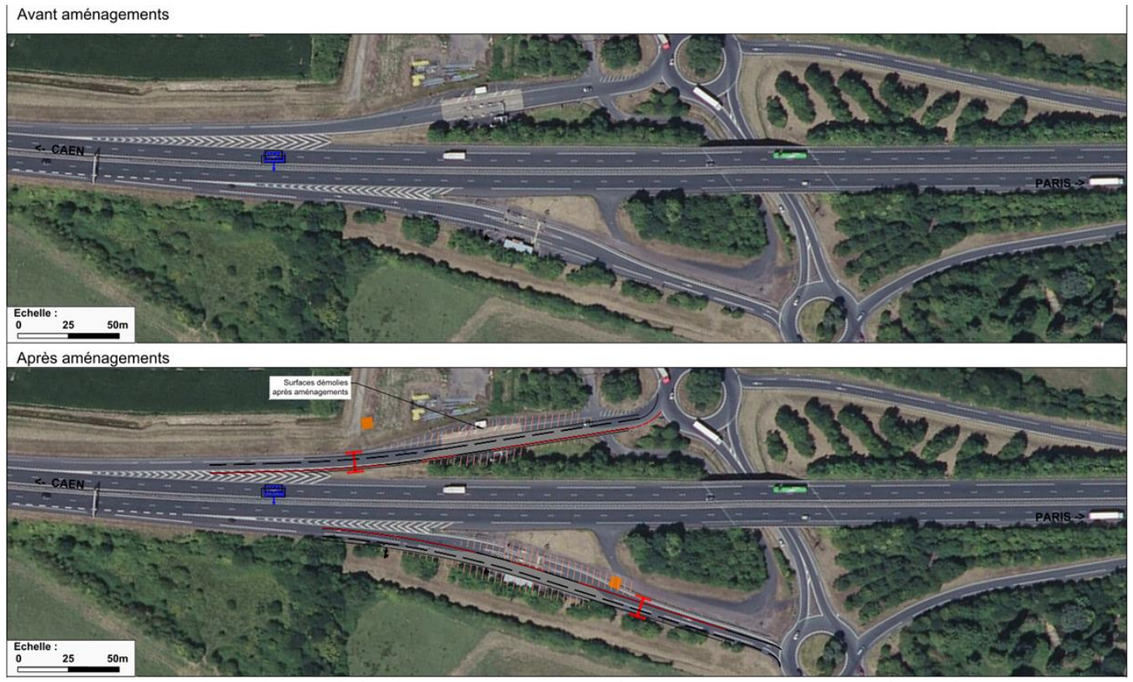


Figure 167 : Description de l'aménagement pour le diffuseur de Troarn, source : setec international

Diffuseur de Toutainville.docx 10/11/2022 11:08 Document Micros... 1 114 Ko

4.13.2 Etat initial

4.13.2.1 Milieu physique

i Géologie

Les formations géologiques sont au droit des aménagements des dépôts sédimentaires argileux et marneux.

D'une manière générale, le contexte géotechnique n'apparaît pas contraignant au niveau de la zone d'étude étant donné qu'elle est essentiellement sur des plateformes existantes.

➔ Pas d'enjeu relatif à la géologie

ii Eaux superficielles

ii.1 Cours d'eau

Il n'y a pas de cours d'eau à moins de 50 m du site.

➔ Pas d'enjeu relatif aux eaux superficielles

ii.2 Gestion des eaux pluviales

ii.2.1 Identification des impluviums routiers

Le site de Troarn se caractérise par la présence de trois impluviums. Le fonctionnement hydraulique des impluviums est présenté sur la figure ci-contre.

→ Pour l'impluvium 1, la collecte des eaux de cet impluvium se fait principalement via des fossés en terre dont l'exutoire est le fossé subhorizontal.

→ Concernant l'impluvium 2, les eaux de la section courante sont actuellement collectées par des fossés en terre en pied de remblais qui trouvent leurs exutoires majoritairement par infiltration. A l'issue des travaux pour la protection du ruisseau du Pont Bâle, les eaux seront acheminées vers un bassin multifonction nouveau : le bassin BM n°215.15-2 qui disposera d'un volume utile de 4 100 m^3.

→ Pour l'impluvium 3, les eaux de la bretelle de sortie depuis Caen de la gare de péage actuel jusqu'au giratoire en sens 2 sont collectées par un fossé en terre positionné en pied de remblai. Avant les travaux pour la protection du ruisseau du Pont Bâle, l'ensemble des eaux de la bretelle de sortie ainsi qu'une partie de la section courante étaient collectés par ce fossé.

A noter que les trois impluviums trouvent leur exutoire dans le ruisseau du pont Bâle au PK 215+060.

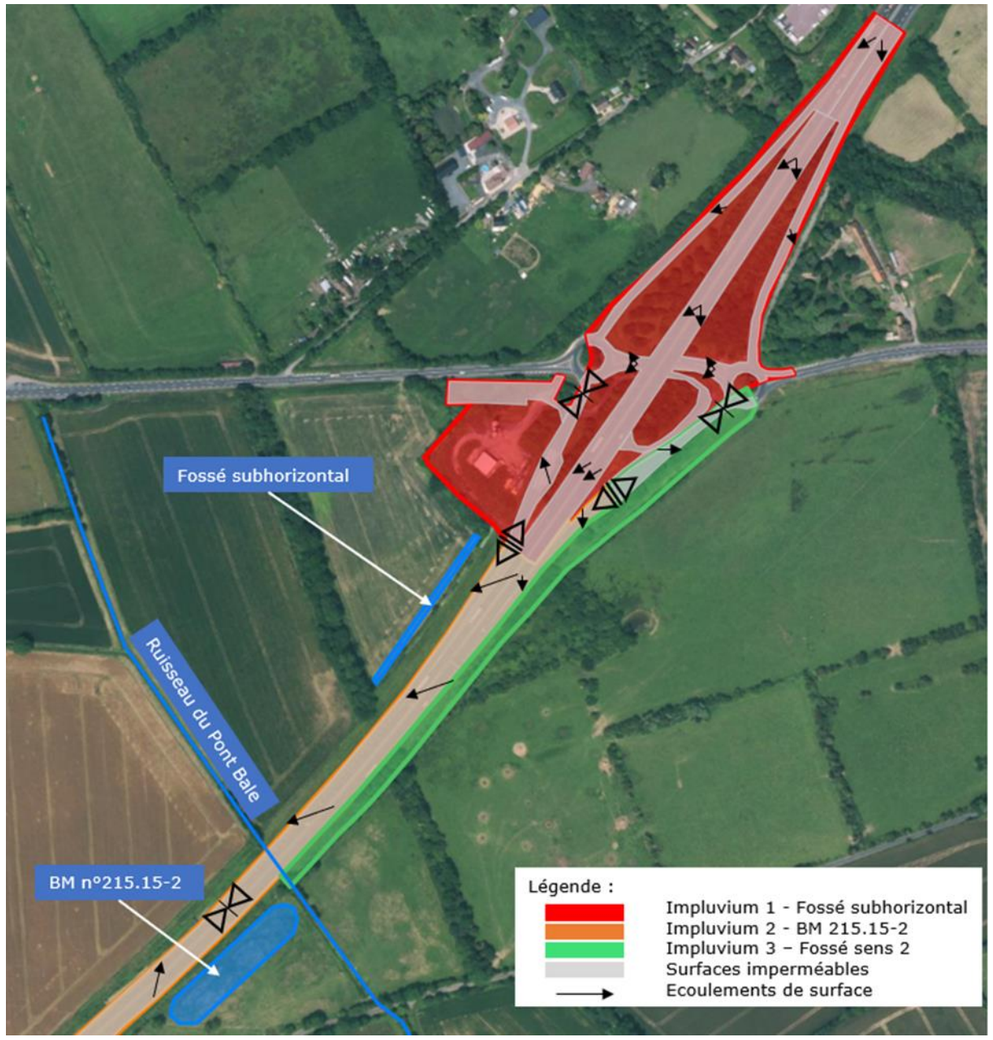


Figure 168 : Impluviums au droit du diffuseur de Troarn, (Géoportail)

➔ Pas d'enjeu associé- thématique descriptive

iii Eaux souterraines

iii.1 Préservation de la qualité des eaux souterraines

La masse d'eau souterraine du Bathonien-Bajocien de la plaine de Caen et du Bessin (FRHG308) englobe la zone d'étude du diffuseur de Troarn

Les états actuels et les objectifs de la masse d'eau souterraine FRHG308 sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 170: Etats actuels et objectifs de la masse d'eau souterraine (FRHG308), source : SIGES Seine-Normandie

Etat quantitatif actuel	BON	Objectif état quantitatif	Bon Etat 2015
Etat chimique actuel	MEDIOCRE	Objectif état chimique	Bon Etat 2027 (Pesticides)

Les objectifs de Bon état chimique de la masse d'eau (FRHG308) sont à atteindre en 2027.

iii.2 Préservation de la quantité des eaux souterraines

L'aménagement se situe dans la ZRE du Bathonien qui recoupe les départements du Calvados, de l'Orne, de l'Eure et Loir, de la Seine Maritime, de l'Eure et de la Manche. La masse d'eau présente un bon équilibre quantitatif.

Le fait que le site soit en ZRE impose des prescriptions plus strictes concernant les prélèvements.

iii.3 Usage des eaux souterraines

De nombreux captages d'eau potable sont présents à moins de 5 km. Le plus proche (captage d'Emiéville) est à 2.4 km en aval hydrogéologique. Le site n'est pas localisé sur un périmètre de protection des captages AEP.

Il n'y a pas d'autres types de captages à moins de 50 m.

iii.4 Risque de remontée de nappes

La nappe de l'aquifère Bajocien en période de basses-eaux se trouve à 11m de profondeur.

Le site est concerné par un risque de remontée de nappe ciblé sur des risques d'inondations de caves qui amène la nappe a une profondeur entre 1 m et 5 m au niveau des bretelles du diffuseur de Troarn au sud-ouest selon la carte ci-après.

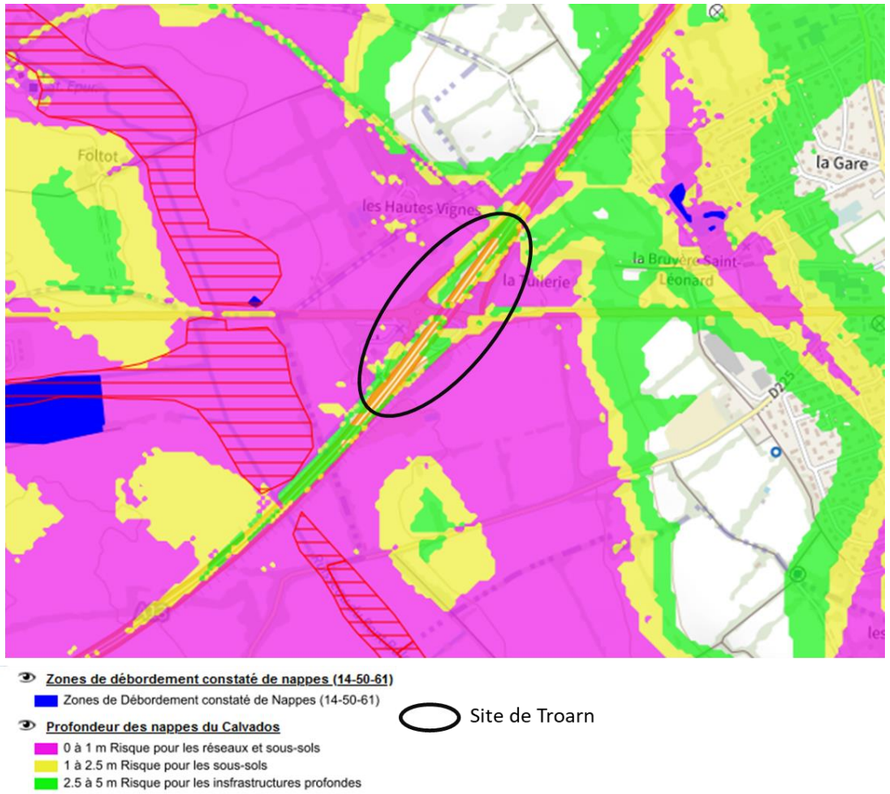


Figure 169 : Localisation du site de Troarn par rapport au risque remontée de nappes, source : DREAL Normandie

➔ Enjeu fort pour les eaux souterraines

iv Risques naturels

iv.1 Inondations

Le site ne présente pas de risques inondation.

➔ Pas d'enjeu relatif aux inondations

iv.2 Mouvements de terrain

Le site ne présente pas de risques liés aux mouvements de terrain.

➔ Pas d'enjeu relatif aux mouvements de terrain

iv.3 Cavités souterraines

Le site ne présente pas de cavités souterraines

➔ Pas d'enjeu relatif aux cavités souterraines

iv.4 Séismes

Le risque sismique est quantifié de niveau 1 (très faible) sur 5 pour le site.

➔ Pas d'enjeu relatif au risque sismique

iv.5 Retrait-gonflements des sols argileux

Le niveau d'exposition au retrait-gonflements des sols argileux est de niveau moyen à nul pour le site.

➔ Enjeu moyen relatif au retrait-gonflements des sols argileux

4.13.2.2 Milieu naturel

i Espaces réglementés

Les espaces réglementés à proximité sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 171 : Récapitulatif des espaces réglementés à moins de 5 km de la zone d'étude, source : INPN

Type d'espace	Nom de l'espace	Distance entre les aménagements et l'espace réglementé (échelle de 5 km autour du site)
ZNIEFF 2	MARAIS DE LA DIVES ET SES AFFLUENTS	1,7 km
ZNIEFF 1	MARAIS DU GRAND CANAL	1,7 km
ZNIEFF 1	MARAIS DE VIMONT	1,6 km
ZNIEFF 1	MARAIS DES TROIS CHAUSSEES	2,7 km
ZNIEFF 1	BOIS DE BAVENT	2 km
ZNIEFF 1	BOIS DE BREVILLE-LES-MONTS	2,9 km

➔ Enjeu faible relatif aux espaces réglementés

ii Habitat, flore et faune

Le pré diagnostic de Biotope (suffisant suite à un point avec la DREAL) met en évidence les éléments remarquables avérés ou potentiels suivants au niveau du site :

→ 4 types de milieux sont présents sur la zone d'étude :

- Prairies, bandes herbacées et bermes routières – enjeu moyen
- Fourrés arbustifs et bandes arborées – enjeu moyen
- Milieux aquatiques et fossés inondés – enjeu moyen
- Milieux anthropisés – enjeu nul

→ Enjeux écologiques potentiels forts pour le groupe des amphibiens (présence de sites de reproduction potentiels, avec présence d'habitats d'estivage et d'hivernage à proximité).

→ Enjeux écologiques potentiels moyens pour les groupes biologiques des insectes et des oiseaux (notamment au niveau des fourrés arbustifs et des bandes arborées).

→ Présence avérée et potentielle d'espèces protégées pour les groupes biologiques des amphibiens, des reptiles, des oiseaux et des mammifères.

Les niveaux d'enjeu par groupe biologiques sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 172: Niveau d'enjeu selon les groupes biologiques, source : Biotope, 2022

Groupe biologique	Éléments biologiques remarquables	Enjeu écologique potentiel
Insectes	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : présence de milieux favorables aux odonates (fossés inondés)	Moyen
Amphibiens	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : présence de milieux favorables aux amphibiens (fossés inondés)	Fort
Reptiles	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : habitats favorables à l'Orvet fragile et à la Couleuvre helvétique (fossés inondés)	Faible
Oiseaux	Éléments avérés : 7 espèces protégées dont 2 patrimoniales en tant que nicheuses sur l'aire d'étude et ses abords (Bergeronnette grise, Buse variable, Chardonneret élégant, Héron cendré, Linotte mélodieuse, Mésange bleue, Rougegorge familier). Éléments potentiels : espèces remarquables des milieux semi-ouvert, arborés et arbustifs, anthropiques, aquatiques (INPN, ODIN, Biotope 2021).	Moyen
Mammifères (incluant les chiroptères)	Éléments avérés : 1 espèce patrimoniale a été observée sur le site, **le Lapin de Garenne qui est protégé à échelle nationale** Éléments potentiels : Hérisson d'Europe, milieux favorables à l'espèce présents sur le site. Transit et	Faible

Groupe biologique	Éléments biologiques remarquables	Enjeu écologique potentiel
	alimentation pour les chiroptères (absence de gîte au niveau des auvents des péages).	

Le pré-diagnostic écologique conclut qu'en cas de travaux au niveau du fossé inondé, ou à proximité immédiate, il est nécessaire de réaliser un inventaire des amphibiens, des odonates, des reptiles et des oiseaux en période favorable, afin de confirmer ou d'infirmer la présence d'espèces sur le site et le rôle du fossé humide pour ces groupes biologiques.

Aucune intervention dans ce secteur n'étant prévue, aucune investigation supplémentaire n'a été préconisée pour le site.

iii Invasives

Une espèce exotique envahissante a été observée sur le site : Buddleia de David, en station isolée.

Buddleja davidii est une espèce qui se dissémine très facilement via ses graines et s'installe aisément dans les milieux perturbés mais aussi dans les milieux naturels où elle occasionne des impacts sur la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes.

➔ Enjeu faible relatif aux invasives

iv Continuités écologiques

Le site ne présente pas de fonctionnalité particulière pressentie en lien avec la trame verte et bleue locale ou régional au niveau de la zone d'étude selon le pré diagnostic Biotope.

➔ Pas d'enjeu relatif aux zones humides

v Zones humides

Le pré-diagnostic écologique conclut qu'il n'est pas nécessaire de réaliser une étude de délimitation des zones humides, du fait que le fossé humide et les talus autoroutiers peuvent être considérés comme des équipements techniques de la route, sont donc exclus réglementairement de la délimitation des zones humides et du fait du contexte artificialisé des zones d'intervention prévues.

➔ Pas d'enjeu relatif aux zones humides

4.13.2.3 Milieu humain

i Risques technologiques

A moins de 50 m du site d'intervention, aucune ICPE et sites SEVESO ne sont présents.

Le site n'est pas dans le zonage des Plans de Prévention des Risques.

➔ Pas d'enjeu relatif au risques technologiques

ii Sites et sols pollués

Le site de Troarn n'est pas concerné par des sites et sols pollués.

➔ Pas d'enjeu relatif aux sites et sols pollués

iii Ambiance sonore

Le site de Troarn est situé dans une zone rurale, distant de zones d'habitations. Les habitations les plus proches sont situées dans la ville de Troarn à environ 250 m de la BPV.

➔ Enjeu faible relatif à l'ambiance sonore

iv Qualité de l'air

La zone d'étude s'inscrit dans un contexte marqué par les infrastructures de transport.

La comparaison des concentrations des principaux polluants routiers relevées au niveau de la commune du site en 2021 avec les normes françaises (valeur limite) est présentée ci-dessous :

Tableau 173 : Etat de la qualité de l'air en 2021 pour le site de Troarn (source : ATMO Normandie, Bilan 2021)

Polluants	Concentration moyenne annuelle (µg/m²) en 2021	Valeur limite règlementaire (µg/m²)
NO2	10-40 (10 à la station de mesure la plus proche)	25
PM10	0-15	40
PM2.5	5-10	25
O3	40-50 (avec 5 jours de dépassement)	120 en moyenne sur 8h à ne pas dépasser plus de 25 jours par an en moyenne sur 3 ans

Les valeurs limites sont respectées pour l'ensemble des polluants sans dépassements conséquents identifiés et sans population concernée par un dépassement des valeurs règlementaires.

Les habitations ou les établissements sensibles les plus proches sont situées à environ 250 m de la zone d'étude.

➔ Pas d'enjeu relatif à la qualité de l'air

v Infrastructures/Déplacements

Les giratoires existants du diffuseur de Troarn se raccordent à la RD675.

Figure 170 : Localisation du diffuseur de Troarn, source : Géoportail

➔ Pas d'enjeu associé- thématique descriptive

4.13.2.4 Paysage et patrimoine

i Paysage

Le diffuseur prend place dans un paysage typique de la campagne normande ou les structures bocagères sont particulièrement présentes. Il n'y a pas d'éléments remarquables dans le paysage avoisinant.

➔ Pas d'enjeu relatif au paysage

ii Patrimoine culturel

Le projet n'est pas localisé dans le périmètre de protection de monuments historiques, dans un site inscrit, classé ou dans un Site Patrimoniale Remarquable.

➔ Pas d'enjeu relatif au patrimoine culturel

iii Patrimoine archéologique

Au niveau de la zone d'étude, il n'y a pas de Zones de Présomption de Prescription ni d'éléments archéologiques remarquables.

➔ Pas d'enjeu relatif au patrimoine archéologique

4.13.2.5 Synthèse des enjeux du site

Le tableau ci-dessous regroupe les enjeux relevés pour le site.

La légende est pour rappel la suivante :

Enjeux
Pas d'enjeu
Faible
Modéré
Fort

Tableau 174 : Récapitulatif des enjeux pour le site de Troarn

Thématique		Niveau d'enjeu
Milieu physique	Géologie	Pas de niveau d'enjeu associé - Thématique prise en compte dans la conception
	Eaux superficielles	Pas d'enjeu
	Eaux souterraines	Enjeu fort – nappe classée en ZRE en équilibre quantitatif et nappe affleurante
	Risques naturels –inondations de cours d'eau	Pas d'enjeu
	Risques naturels – risque mouvement de terrain	Pas d'enjeu
	Risques naturels – risque d'effondrement de cavités souterraines	Pas d'enjeu
	Risques naturels – risque sismique	Pas d'enjeu
	Risques naturels – retrait gonflement des argiles, niveau d'aléa	Enjeu moyen - Aléa faible
Milieu naturel	Espaces écologiques	Enjeu faible – ZNIEFF à moins de 2 km
	Habitats, faune et flore	Enjeu fort à faible selon évaluation Biotope
	Invasives	Enjeu faible-1 Espèce invasive à fort potentiel colonisateur : Buddleai de David en station isolée
	Continuités écologiques	Pas d'enjeu
	Zones humides	Pas d'enjeu
Milieu humain	Risques technologiques liés aux ICPE, aux sites SEVESO et aux transports de matières dangereuses	Pas d'enjeu
	Sites et sols pollués	Pas d'enjeu
	Ambiance sonore	Enjeu faible - habitations à 250m depuis la BPV
	Qualité de l'air	Pas d'enjeu
	Infrastructures/déplacements	Pas de niveau d'enjeu associé - Thématique descriptive
Paysage et patrimoine	Paysage	Pas d'enjeu
	Patrimoine culturel - Monument historique, site inscrit et classé, ZPPAUP (AMVAP), Secteur sauvegardé	Pas d'enjeu
	Patrimoine archéologique	Pas d'enjeu

La carte des enjeux environnementaux est présentée ci-dessous

Figure 171 : Carte des enjeux environnementaux – site de Troarn, source setec internatil

4.13.3 Effets/Mesures sur l'environnement pour le site de Troarn

4.13.3.1 Milieu physique

i *Eaux souterraines*

i.1 *Phase travaux*

i.1.1 Pollution de la nappe pendant les travaux

Description de l'effet brut

L'écoulement accidentel de polluants pendant les travaux peut atteindre la nappe et ainsi la contaminer.

La nappe peut être affleurante à certaines périodes de l'année (1 à 5 m de profondeur cas de remontée de nappe présentées pour des inondations de cave) et les fondations proposées pour les portiques sont de l'ordre de 1,20 m.

➔ **Effet brut modéré relatif au risque de pollution de la nappe**

Description des mesures préventives

Les mesures à mettre en place sont les suivantes :

→ Mise en œuvre par l'entreprise d'un PAE, démarche de management environnementale permettant de prévenir les effets sur l'environnement. Cette démarche fera l'objet de contrôles interne, externe et extérieur à l'entreprise.

→ Mise en place de procédures de prévention et de politique de gestion des pollutions accidentelles

- Présence de kits anti-pollution
- Proposition de mesures curatives, en cas de pollution :
- Enlèvement immédiat des terres souillées

→ Information de la Direction Départemental des territoires et des syndicats de gestion des eaux en cas de pollution

→ Mise en place du système d'assainissement provisoire avant le terrassement via des fossés de ceinture en amont pour raccord fossé existant ou bien non-destruction du fossé existant si permet l'évacuation des eaux du chantier avec mise en place d'un dispositif de filtration avant les bassins de rétention pour éviter les embourbements des systèmes d'assainissement

→ Etanchéification des fonds de fouilles en cas de nappe haute et affleurante au moment du creusement des fondations des portiques afin d'éviter une pollution par les laitances de béton.

Effets résiduels

Les mesures appliquées en guise de précaution permettent de réduire considérablement le risque d'interaction et de pollution de la nappe.

➔ **Effet résiduel négligeable relatif au risque de pollution de la nappe**

i.1.2 Diminution quantitative du volume des nappes

Description de l'effet

Les travaux peuvent nécessiter de pomper de l'eau dans la nappe pour réaliser les travaux de fouilles des pieds de portiques à sec. Toutefois ces prélèvements seront réduits compte tenu du volume de fouilles et de la durée des travaux.

➔ **Effet modéré relatif aux prélèvements dans la nappe**

Description des mesures préventives

Les prescriptions liées aux prélèvements en ZRE seront respectées.

Effet résiduel

➔ **Effet résiduel négligeable relatif aux prélèvements dans la nappe**

i.2 *Phase exploitation*

i.2.1 Diminution quantitative du volume des nappes

Description de l'effet

L'exploitation du site après aménagement ne nécessite pas de prélèvements dans la nappe.

➔ **Pas d'effet relatif aux prélèvements dans la nappe**

i.2.2 Limitation des écoulements de la nappe par la mise en place des portiques

Description de l'effet

La présence de fondations profondes peut entraver l'écoulement naturel des nappes.

La nappe peut se situer à proximité directe du terrain naturel. La mise en place des portiques nécessite de creuser des fondations de l'ordre de 1.20 m de profondeur. Cependant, l'installation des portiques est prévue sur un remblai réduisant ainsi le risque d'interaction entre les pieds du portique et la nappe. Toutefois les effets seront réduits compte tenu du volume de fouilles et de la durée des travaux.

➔ **Effet faible relatif à l'écoulements de la nappe**

Description des mesures préventives

Pas de mesures spécifiques en phase exploitation.

Effets résiduels

➔ **Effet résiduel négligeable relatif à l'écoulement de la nappe.**

i.2.3 Imperméabilisation/desimperméabilisation de surface

Description de l'effet brut

La surface désimperméabilisée du fait des aménagements est de l'ordre de 0,1 ha.

La surface active (surface totale des impluviums routiers concernés avec prise en compte du coefficient de ruissellement) diminue de l'ordre de 0,3%. La surface active diminuant suite à la réalisation du projet, une partie de l'eau ruisselant initialement sur la chaussée sera infiltrée dans le sol du fait de la désimperméabilisation.

Les eaux ruisselant sur les zones renaturées seront, dans la mesure du possible, gérées directement sur place par infiltration naturelle. Dans le cas où l'infiltration ne serait pas possible ou insuffisante ou, dans le cas d'évènements pluvieux importants, les eaux non infiltrées seront renvoyées vers le réseau hydraulique de l'autoroute comme à l'existant, celui-ci étant suffisamment dimensionné pour recueillir ces eaux.

➔ Effet brut positif relatif à la désimperméabilisation du site

Description des aménagements de rétablissement de la continuité hydraulique

PORTIQUE SUR LA BRETELLE D'ENTREE VERS CAEN – SENS 1 :

Les travaux sur la bretelle n'impacteront pas les dispositifs existants, le système de collecte actuel sera cependant agrémenté d'un caniveau à fente en bord extérieur droit de la plateforme de la bretelle. Le dispositif neuf se connectera sur un collecteur enterré existant aux alentours du PR 214+540 de la section courante (SC) avant de rejoindre l'exutoire de l'impluvium : le fossé subhorizontal.

PORTIQUE SUR LA BRETELLE DE SORTIE DEPUIS CAEN- SENS 2

Sur cette bretelle, le réseau enterré (caniveau en béton) ne peut être conservé pendant les travaux généraux. Il sera alors rétabli à l'identique comme à l'existant à l'issu des travaux généraux. A l'amont du portique, un caniveau à fente est mis en place derrière la GBA côté droit de la bretelle et relié au dispositif enterré Ø300 mm au droit du pied de portique. L'assainissement de la ZAT en face du pied de portique se fera par un caniveau à fente également raccordé au réseau enterré existant de la bretelle de sortie.

Les eaux ruisselant sur les zones renaturées s'infiltreront naturellement directement sur place.

ii ***Risques naturels***

ii.1 *Retrait-gonflements des sols argileux*

ii.1.1 Phase travaux et exploitation

Description de l'effet

Les retraits-gonflements des sols argileux peuvent rendre instables les constructions et présenter des défauts de portances. Les travaux de terrassement à mener sur le site sont superficiels (terrassement jusqu'à 1,2 mètres au maximum pour l'implantation des portiques) et les équipements restent modestes en termes de construction (portiques, shelters...).

Ainsi, en phase travaux et en phase exploitation, les installations ne sont pas soumises à un risque de retrait-gonflement des argiles.

➔ Pas d'effet relatif à l'aléa retrait-gonflement des argiles

4.13.3.2 Milieu naturel

i ***Espace réglementé***

i.1 *Phase travaux*

i.1.1 Destruction des habitats et des espèces

Description de l'effet

En phase travaux et en phase exploitation, un projet peut remettre en question le statut des espaces réglementés.

Les ZNIEFF sont en dehors des emprises travaux et le cheminement des engins de chantier et à minima 1,6 km de la zone d'étude.

Les travaux ne sont pas de nature à détruire des habitats ou encore des espèces dans les espaces concernés. En effet, les travaux ne vont pas au-delà du DPAC.

➔ Pas d'effet relatif aux espaces règlementés

ii ***Habitat, faune et flore***

ii.1 *Phase travaux*

ii.1.1 Destruction des habitats et des espèces

Description de l'effet

Les travaux peuvent engendrer la destruction directe d'habitats (effets d'emprises) et d'individus (écrasement, collisions) ainsi que la favorisation de la propagation d'espèces protégées.

Les effets du projet sur les éléments biologiques inventoriés sont les suivants :

Tableau 175 : Eléments biologiques remarquables, source : Biotope, 2022

	Éléments biologiques remarquables	Effet du projet
Habitats naturels et flore	Prairies, bandes herbacées et bermes routières – enjeu moyen Fourrés arbustifs et bandes arborées – enjeu moyen Milieux aquatiques – enjeu moyen Milieux anthropisés – enjeu nul	Pas d'effet d'implantation des ZAT et portiques car implantation dans l'habitat Prairies, bandes herbacées et bermes routières (200m²)

	Éléments biologiques remarquables	Effet du projet
		Habitats similaires à proximité
Insectes	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : présence de milieux favorables aux odonates (fossés inondés)	Pas d'effets sur espèces remarquables
Amphibiens	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : présence de milieux favorables aux amphibiens (fossés inondés)	Pas d'effets sur espèces remarquables
Reptiles	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : habitats favorables à l'Orvet fragile et à la Couleuvre helvétique (fossés inondés)	Pas d'effets sur espèces remarquables
Oiseaux	Éléments avérés : 7 espèces protégées dont 2 patrimoniales en tant que nicheuses sur l'aire d'étude et ses abords (Bergeronnette grise, Buse variable, Chardonneret élégant, Héron cendré, Linotte mélodieuse, Mésange bleue, Rougegorge familier). Éléments potentiels : espèces remarquables des milieux semi-ouvert, arborés et arbustifs, anthropiques, aquatiques (INPN, ODIN, Biotope 2021).	Effet faible sur les espèces protégées car emprise réduite et espèces mobiles pouvant retrouver le même type d'habitats à proximité
Mammifères (incluant les chiroptères)	Éléments avérés : 1 espèce patrimoniale a été observée sur le site, **le Lapin de Garenne qui est protégé à échelle nationale.** Éléments potentiels : Hérisson d'Europe, milieux favorables à l'espèce présents sur le site. Transit et alimentation pour les chiroptères (absence de gîte au niveau des auvents des péages).	Effet faible sur les espèces protégées car emprise réduite et espèces mobiles pouvant retrouver le même type d'habitats à proximité

➔ **Effet faible relatif à la destruction des habitats et des espèces**

Description des mesures

Par suite du pré-diagnostic, les mesures suivantes sont proposées :

→ En raison de la présence d'espèces protégées pour les groupes des amphibiens (potentielles), reptiles (potentielles) et oiseaux (avérées), les travaux préparatoires du sol impactant ou susceptibles d'impacter des zones arbustives et arborées seront réalisés entre début septembre et mi-novembre (en dehors des périodes de nidification des oiseaux, des périodes de reproduction et de dispersion/hivernage des amphibiens et des périodes de reproduction et d'hivernage des reptiles).

→ En raison de la présence d'espèces protégées pour les groupes des amphibiens (potentielles), reptiles (potentielles) et oiseaux (avérées), les travaux préparatoires du sol impactant ou susceptibles d'impacter des zones prairiales seront réalisés entre début septembre et fin janvier (en dehors des périodes de nidification des oiseaux, des périodes de reproduction et de dispersion des amphibiens et des périodes de reproduction des reptiles).

→ Précautions lors du débroussaillage vis-à-vis des espèces exotiques envahissantes, afin d'éviter la dispersion des espèces concernées.

Effets résiduels

Les mesures mises en place pour la protection des habitats et des espèces permettent de réduire suffisamment l'effet sur la destruction des habitats et des espèces.

➔ **Effet résiduel négligeable relatif à la destruction des espèces et des habitats**

ii.2 Phase exploitation

ii.2.1 Renaturation des espaces désimperméabilisés

Rappel général du contexte

Le diffuseur prend place dans un paysage typique de la campagne normande ou les structures bocagères sont particulièrement présentes.

Les dépendances vertes de l'autoroute formées par les bretelles du diffuseur sont largement plantées de massifs arborés qui intègrent parfaitement l'A13 dans ce contexte paysager.

Renaturation des espaces désimperméabilisés

Les aménagements paysagers qui seront mis en place pour la renaturation des espaces désimperméabilisés peuvent être considérés comme des mesures d'accompagnement et sont présentés ci-dessous.

Principe :

Les surfaces libérées sont réduites à quatre bandes d'emprises qui se développent longitudinalement aux bretelles nord et sud.

En application des règles concernant les distances de sécurité, les plantations de haut jet ne sont pas envisageables dans l'étroitesses des emprises libérées.

Associations végétales

Les associations végétales proposées tiennent compte des critères suivants :

- Zone géographique et climatique,
- Recensement végétal local,
- Etudes en cours sur la flore présente sur le site et les formations présentes sur la périphérie de la zone d'étude,
- Evolution des espèces au regard des premières observations de leur comportement vis-à-vis du changement climatique.

Les milieux ciblés pour le réinvestissement des emprises

LES PRAIRIES DE FAUCHE

Prairie mésophile : habitat de reproduction et d'alimentation pour la faune. Habitat en gestion extensive pour favoriser son installation naturelle et son développement spontané. Elles sont destinées aux abords des voies en section courante.

LES MILIEUX AQUATIQUES ; ROSELIERES ET VEGETATION HYGROPHYTE

Dans la mesure du possible, ces milieux pourront trouver une place dans les secteurs désimperméabilisés en fonction des données disponibles sur l'implantation des nappes affleurantes et de l'altimétrie possible des sols finis après travaux.

Ces espaces sont des sites de reproduction avec habitats d'estivage et d'hivernage à proximité. Ils sont aujourd'hui présents sous formes de fossés en eau en parallèle de la bretelle de sortie est.

Substrat végétal

Les milieux proposés demandent un substrat riche afin de s'installer rapidement et devenir ainsi autonomes en termes d'entretien dans les délais les plus brefs. Toutefois, en vue de réutiliser des matériaux que l'on pourrait qualifier d'inertes initialement, le choix des milieux à reconstituer prendra en compte le potentiel asséchant des substrats mis en place.

Pour assurer une croissance normale des végétaux, les épaisseurs minimales de terre végétales nécessaires sont les suivantes :

- Surfaces enherbées : 15 cm

➔ Effet positif relatif à la renaturation des espaces désimperméabilisés

iv.1.1 Réduction de la lumière émise sur le site

Description de l'effet

Le passage en flux libre est à l'origine d'une suppression de l'éclairage sur le site lié à la déconstruction des barrières de péage (source de lumière) et la restructuration de la section courante. Ainsi, le projet réduit les effets du dérangement de la faune par la pollution lumineuse en phase exploitation.

➔ Effet positif relatif à l'éclairage

iii ***Invasives***

iii.1 *Phase travaux*

iii.1.1 Propagation d'espèces invasives

Description de l'effet brut

Les travaux peuvent être des vecteurs de propagation des espèces exotiques envahissantes.

Le pré-diagnostic écologique a permis de mettre en évidence de manière non exhaustive la présence d'une espèce végétales exotique envahissante en station isolée : Buddleia de David.

➔ Effet brut faible relatif aux invasives

Description des mesures

Les mesures de gestion des espèces exotiques envahissantes sont définies dans la Notice Environnement. Elles auront vocation à supprimer les pieds présents au niveau des zones d'aménagement des ZAT et des portiques.

De manière générale, les mesures suivantes seront appliquées (liste non exhaustive) :

→ Limitation au maximum d'apport de terre étrangère au site

→ Destruction des pieds des plantes invasives détectés avant travaux et éviter une contamination par les engins de chantier.

→ Assurer la propreté des engins et des outils utilisés pendant le chantier afin de limiter la propagation des boutures et des graines (nettoyage des roues avant la sortie du site).

→ Demander le nettoyage des chaussures à l'eau des intervenants avant de quitter le site

→ Garantir un enherbement rapide des milieux nus permis par les aménagements paysagers permettra d'éviter l'apparition de nouveaux pieds.

Des mesures relatives à l'espèce repérée (Buddleia de David) sur site sont aussi appliquées.
Elles sont listées ci-dessous :

→ Le dessouchage et le tronçonnage sont à réaliser sur les plants repérés sur site au printemps en fin de floraison (lorsque la plante a utilisé un maximum de ses ressources et avant la dispersion des graines). Ils doivent ensuite être évacués afin de limiter le risque de bouturage, par débris, fragments de tige ou de racine. Ils sont à conditionner dans des sacs hermétiques en fibre végétale.

→ Le Buddleia rejette vigoureusement de la souche après la coupe. Il est nécessaire de réaliser plusieurs coupes successives. De ce fait, les plants et rémanents seront incinérés.

Effets résiduels

Les mesures mises en place pour la gestion des espèces invasives permettent de réduire suffisamment les effets bruts indiqués.

➔ Effet résiduel négligeable relatif aux plantes invasives

4.13.3.3 Milieu humain

i *Ambiance sonore*

i.1 *Phase travaux*

i.1.1 Nuisances sonores

Description de l'effet

Les travaux sont à l'origine d'émissions sonores.

Dans le cas des aménagements du site de Troarn, les habitations ne sont pas à proximité et le site se trouve actuellement en contexte d'infrastructures de transport dense. L'A13 et l'A14 seront toujours empruntées lors de la phase travaux

➔ Pas d'effet brut relatif aux nuisances sonores

i.2 *Phase d'exploitation*

i.2.1 Nuisances sonores

Description de l'effet

Le passage en flux libre amène une augmentation de la vitesse au niveau des anciennes gares de péage qui est source d'augmentation du niveau sonore.

Les habitations les plus proches sont situées à environ 250 m du site et ne seront pas impactées par les modifications apportées par les aménagements du passage en flux libre.

➔ Pas d'Effet brut relatif aux nuisances sonores

ii *Emission de polluants*

ii.1 *Phase exploitation*

ii.1.1 Emissions de polluants

Description de l'effet

Au niveau du diffuseur de Troarn, les émissions de l'ensemble des polluants diminuent à la suite de la mise en place du passage en flux libre y compris le CO_2 et le NO_2.

Il en est de même pour le CO, dont les émissions diminuent également du fait de l'augmentation de la vitesse moyenne restant en-dessous de 110 km/h au niveau des bretelles du diffuseur.

Les gains d'émission de polluants à la suite au passage en flux libre au niveau du diffuseur de Troarn sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 176 : Gains d'émissions de polluants au niveau du diffuseur de Troarn, Source : fluidyn

	Unité	Troarn Diffuseur	Interprétation concernant les émissions
CO	Kg/an	133	Diminution
NOx	Kg/an	164	Diminution
NMVOC	Kg/an	18	Diminution
Cr	Kg/an	0,0025	Diminution
Ni	Kg/an	0,0010	Diminution
As	Kg/an	0,0001	Diminution
SO_2	Kg/an	5,7	Diminution
CO_2	T/an	50	Diminution
Benzo-a-Pyrène	Kg/an	0,0010	Diminution
Benzène	Kg/an	17	Diminution
Butadiène	Kg/an	0,21	Diminution
PM 2.5 total	Kg/an	6,1	Diminution
PM 10 total	Kg/an	9,0	Diminution

➔ Effet positif relatif aux émissions de polluants

v *Ondes électromagnétiques*

ii.2 *Phase exploitation*

Description de l'effet

La suppression des barrières de péages et des installations associées entraine une réduction des émissions d'ondes électromagnétiques sur le site. En phase exploitation, le nombre d'appareils émetteurs d'ondes sera réduit par rapport à ceux existant actuellement sur les gares de péages.

De plus, il est à noter que les véhicules ne seront que de passage sous ces portiques au lieu d'être à l'arrêt au niveau des gares de péages et donc l'exposition aux ondes est moindre en comparaison à la situation actuelle.

➔ Effet positif relatif aux émissions d'ondes électromagnétiques

4.13.3.4 Synthèse des effets/mesures du site

Les enjeux sur le site de Troarn concernent les eaux superficielles, les eaux souterraines (nappe potentiellement affleurante), le retrait-gonflement des argiles, les espaces réglementés, la faune et la flore par la présence potentielle d'espèces patrimoniales dans un contexte artificialisé, l'ambiance sonore et la qualité de l'air avec des dépassements ponctuels des limites.

Les effets bruts apportés par le projet sont au maximum modérés et principalement faibles ou négligeables qui, avec les mesures d'évitement/réduction, conduisent à des effets résiduels globalement négligeables sur l'ensemble du site.

A noter, 3 effets positifs sur les 3 thématiques à enjeu provenant de :

→ **L'effet de la désimperméabilisation des surfaces de l'impluvium et donc une réduction des surfaces récoltant des eaux polluées**

→ **La renaturation des espaces désimperméabilisés avec la mise en place d'aménagements paysagers apportant une plus-value écologique au site.**

→ **L'amélioration de la qualité de l'air par le gain des émissions de polluants dû à une fluidification du trafic sans arrêt à la gare de péage et une vitesse constante.**

→ **La réduction des expositions aux ondes électro-magnétiques**

→ **La suppression de l'éclairage des gares de péage**

Le tableau ci-dessous regroupe les effets et mesures des aménagements relatifs au site de Dozulé.

Les légendes sont rappelées ci-dessous :

Enjeux	Effets
	Positif
Non concerné	Pas d'effet
Pas d'enjeu	Négligeable
Faible	Faible
Modéré	Modéré
Fort	Fort

Tableau 177 : Récapitulatif des effets et mesures pour le site de Troarn

Thématique	Sous-thématique	Niveau d'enjeu	Niveau d'effet brut	Mesures	Niveau d'effet résiduel
Milieu physique	Géologie	Pas de niveau d'enjeu associé - Thématique prise en compte dans la conception	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Eaux superficielles	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Eaux souterraines	Enjeu fort – nappe classée en ZRE en équilibre quantitatif et nappe affleurante	Effet modéré - Nappe à proximité de la surface	**Mesures préventives** Mise en œuvre par l'entreprise d'un PAE Mise en place de procédures de prévention et de politique de gestion des pollutions accidentelles Mise en place du système d'assainissement provisoire avant le terrassement Etanchéification des fonds de fouilles Interdiction des pompages dans la nappe	Négligeable
	Eaux souterraines – Imperméabilisation / désimperméabilisation	Thématique non présente dans l'état initial	**Réduction de la surface imperméabilisée et des volumes de ruissellement**		
	Risques naturels – inondations	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Risques naturels – risque mouvement de terrain	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Risques naturels – risque d'effondrement de cavités souterraines	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Risques naturels – risque sismique	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Risques naturels – retrait gonflement des argiles, niveau d'aléa	Aléa faible	Pas d'effet brut	Aucune mesure	Pas d'effet résiduel
Milieu naturel	Espaces écologiques	Enjeu faible – ZNIEFF à moins de 2 km	Pas d'effet brut	Aucune mesure	Pas d'effet résiduel
	Habitats, faune et flore	Enjeu fort à nul	Effet faible : Espèces mobiles et habitats similaires à proximité	Travaux préparatoires du sol impactant des zones arbustives et arborées réalisés entre début septembre et mi-novembre Travaux préparatoires du sol impactant des zones prairiales réalisés entre début septembre et fin janvier Précautions lors du débroussaillage vis-à-vis des espèces exotiques envahissantes.	Négligeable
	Aménagements paysagers et écologiques des secteurs désimperméabilisés	Thématique non présente dans l'état initial	**Surface imperméabilisée redonnée à la nature** **Aménagements paysagers intégrant des aménagements écologiques** **Choix des associations végétales adaptées au contexte local et au sol reconstituées**		
	Eclairage des gares de péages	Thématique non présente dans l'état initial	**Suppression de l'éclairage des zones de gares de péage**		

Thématique	Sous-thématique	Niveau d'enjeu	Niveau d'effet brut	Mesures	Niveau d'effet résiduel
	Invasives	Enjeu modéré- Espèces invasives à fort potentiel colonisateur : Buddleai de David	Effet faible : Espèces invasives à proximité du site de travaux	Limitation au maximum d'apport de terre étrangère au site Destruction des plantes invasives détectés avant travaux et éviter une contamination par les engins de chantier Nettoyage des roues des camions, des outils et des chaussures avant de quitter le site Garantir un enherbement rapide des milieux nus permis par les aménagements paysagers permettra d'éviter l'apparition de nouveaux pieds	Négligeable
	Continuités écologiques	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Zones humides	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
Milieu humain	Risques technologiques liés aux ICPE, aux sites SEVESO et aux transports de matières dangereuses	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Sites et sols pollués	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Nuisances sonores	Enjeu faible - Habitations à 250m depuis la BPV	Pas d'effet brut	Respect de la règlementation des émissions sonores des engins en phase chantier	Pas d'effet résiduel
	Qualité de l'air	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Emissions de polluants/ bilan carbone	Thématique non présente dans l'état initial	**Réduction globale des émissions en polluants**		
	Ondes électromagnétiques	Thématique non présente dans l'état initial	**Réduction de l'exposition aux ondes électromagnétiques**		
	Infrastructures/déplacements	Pas de niveau d'enjeu associé - Thématique descriptive	Non concerné	Non concerné	Non concerné
Paysage et patrimoine	Paysage	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Patrimoine culturel - Monument historique, site inscrit et classé, ZPPAUP (AMVAP), Secteur sauvegardé	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Patrimoine archéologique	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné

4.14 Echangeur de Cagny

4.14.1 Présentation du site

4.14.1.1 Localisation du site

L'échangeur de Cagny est situé au PR218+000 de l'autoroute A13 (Paris-Caen).

Il est localisé sur les communes de Cagny et de Banneville-la-Campagne dans le Calvados (14) à l'intersection avec l'A813.

Il s'agit d'un échangeur complet de type trompette.

Les aménagements sont locaux au droit des deux bretelles orientées vers Caen.

L'échangeur de Cagny est localisé sur la carte ci-dessous.

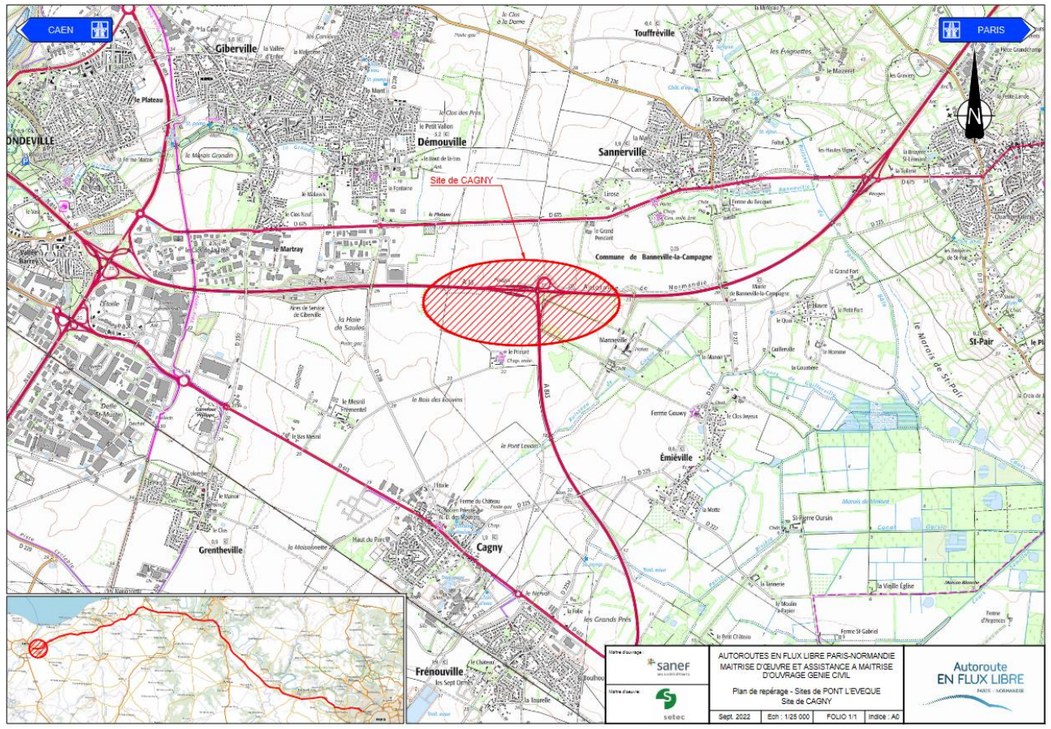


Figure 172 : Plan de situation de l'échangeur de Cagny, source : setec international

4.14.1.2 Rappel des travaux prévus sur l'échangeur de Cagny

Les travaux prévus sur le site de Cagny sont les suivants :

→ Mise en place des portiques flux libre sur les bretelles en lien avec Caen, y compris locaux techniques et ZAT pour accès

→ Démolition des péages

→ Mise en place de la continuité des sections courantes

→ Renaturation d'une partie des surfaces de chaussées déconstruites

→ Modification du tracé de la bretelle d'entrée sur l'A13 direction Caen

→ Déplacement d'un couple de PAU

→ Création d'un nouveau couple de PAU

→ Mise en conformité des sections courante et/ou bretelles (assainissement, couche de roulement, dispositifs de retenue et de signalisation, PAU)

Zones hachurées = zones déconstruites et en partie désimperméabilisées

Figure 173 : Aménagements prévus sur l'échangeur de Cagny, source : setec international

4.14.2 Etat initial

4.14.2.1 Milieu physique

i Géologie

Les formations géologiques présentes au droit de la BPV actuelle sont des limons des plateaux.

D'une manière générale, le contexte géotechnique n'apparaît pas contraignant au niveau de la zone d'étude étant donné qu'elle est essentiellement localisée sur des plateformes existantes.

➔ Pas d'enjeu relatif à la géologie

ii Eaux superficielles

ii.1 Cours d'eau

Il n'y a pas de cours d'eau à moins de 50 m du site.

➔ Pas d'enjeu relatif aux eaux superficielles

ii.2 Gestion des eaux pluviales

ii.2.1 Identification des impluviums routiers

Le site de l'échangeur et la zone d'implantations des PMAU est concerné par 4 impluviums différents :

→ L'impluvium 1 regroupe la bretelle d'entrée vers Caen en sens 1 et une partie de la section courante en sens 1. La collecte des eaux se fait via des fossés en terre en bord de plateforme qui rejoignent le bassin nord de l'échangeur A813. A noter que les eaux de la section courant en sens 1 ne vont actuellement pas dans ce bassin. Elles seront renvoyées vers ce bassin à l'issue des travaux pour la protection du ruisseau du Pont Bâle

→ L'impluvium 2 concerne les eaux de la bretelle de sortie depuis Caen en sens 2 qui sont collectées par un caniveau en « U » puis une cunette et dirigées vers la section courante via un ouvrage de traversée.

La collecte des eaux au niveau de la section courante se fait actuellement par des fossés en terre en pied de remblai qui trouvent leurs exutoires par infiltration et/ou au droit des différents écoulements superficiels franchis. A l'issue des travaux pour la protection du ruisseau du Pont Bâle, les eaux seront acheminées vers un nouveau bassin multifonction.

→ L'impluvium 3 concerne les eaux de la plateforme en sens 1 qui sont collectées dans un fossé en terre en pied de remblai dont l'exutoire est lui-même.

→ L'impluvium 4 collecte les eaux de la plateforme en sens 2 dans un fossé en terre en pied de remblai dont l'exutoire est lui-même.

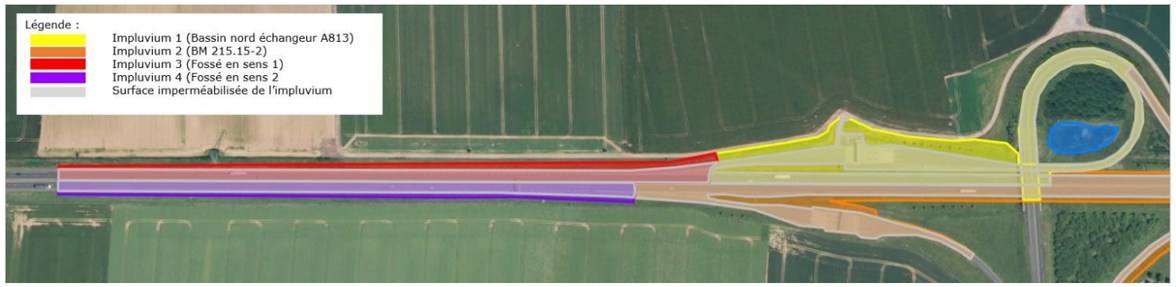


Figure 174 : Impluviums au droit du site de Cagny, source : Géoportail

➔ Pas d'enjeu associé- thématique descriptive

iii Eaux souterraines

iii.1 Préservation de la qualité des eaux souterraines

La masse d'eau souterraine du Bathonien-Bajocien de la plaine de Caen et du Bessin (FRHG308) englobe la zone d'étude de l'échangeur de Cagny.

Les états actuels et les objectifs de la masse d'eau souterraine FRHG308 sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 178 : Etats actuels et objectifs de la masse d'eau souterraine FRHG308, source : SIGES Seine-Normandie

Etat quantitatif actuel	BON	Objectif état quantitatif	Bon Etat 2015
Etat chimique actuel	MEDIOCRE	Objectif état chimique	Bon Etat 2027 (Pesticides)

Les objectifs de Bon état chimique de la masse d'eau (FRHG308) sont à atteindre en 2027.

iii.2 Préservation de la quantité des eaux souterraines

L'aménagement se situe dans la Zone de Répartition des Eaux (ZRE) du Bajo-Bathonien qui s'étend sur les communes des régions du Bessin, de la Plaine de Caen à Sées et du Pays d'Auge ouest (bassin de la Dives). La masse d'eau présente un bon équilibre quantitatif.

Le fait que le site soit en ZRE impose des prescriptions plus strictes concernant les prélèvements.

iii.3 Usages des eaux souterraines

Le site de Cagny est compris dans la limite sud du périmètre de protection éloigné du captage AEP de « Gronde ».Il n'y a pas de captage AEP à proximité du site ni de captages industriels,

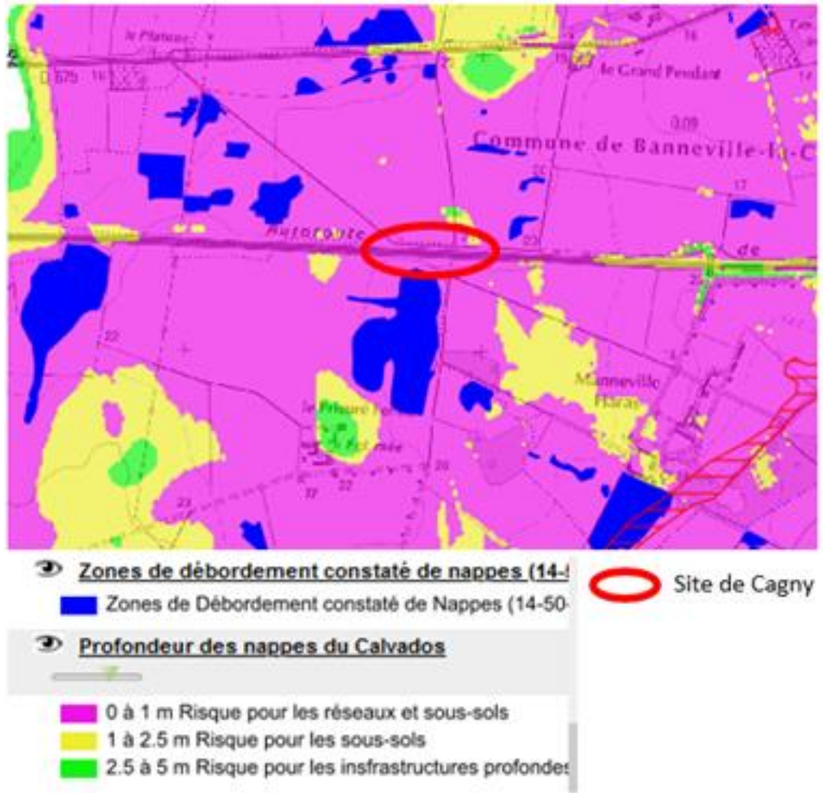
agricoles ou géothermiques (captages agricoles au plus proches à 900 m environ et captage AEP le plus proche à environ 800 m en aval hydrogéologique).

iii.4 Risque de remontée de nappe

La nappe se situe à environ 10 m de profondeur par rapport au terrain naturel à proximité du site.

Le site est concerné par un risque de remontée de nappe qui amène la nappe à affleurer entre 0 à 1 m au niveau du site.

Figure 175 : Localisation du site de Cagny par rapport au risque remontée de nappes, source : DREAL Normandie



➔ Enjeu fort pour les eaux souterraines

iv Risques naturels

iv.1 Inondations

Le site ne présente pas de risques inondation.

➔ Pas d'enjeu relatif aux inondations

iv.2 Mouvements de terrain

Le site ne présente pas de risques liés aux mouvements de terrain.

➔ Pas d'enjeu relatif aux mouvements de terrain

iv.3 Cavités souterraines

Le site ne présente pas de cavités souterraines

➔ Pas d'enjeu relatif aux cavités souterraines

iv.4 Séismes

Le risque sismique est identifié comme faible (niveau 2 sur 5) pour le site.

➔ Enjeu faible relatif au risque sismique

iv.5 Retrait-gonflements des sols argileux

Le niveau d'exposition au retrait-gonflements des sols argileux est de niveau faible pour le site

➔ Enjeu faible relatif au retrait-gonflements des sols argileux

4.14.2.2 Milieu naturel

i Espaces réglementés

Les espaces réglementés à proximité sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 179 : Récapitulatif des espaces réglementés à moins de 5 km de la zone d'étude

Type d'espace	Nom de l'espace	Distance entre les aménagements et l'espace réglementé
ZNIEFF 2	MARAIS DE LA DIVES ET SES AFFLUENTS	1,8 km
ZNIEFF 1	MARAIS DE VIMONT	2,6 km
ZNIEFF 1	MARAIS DE FRÉNOUVILLE	2,9 km
ZNIEFF 2	LA VALLÉE DE LA MORELLE	1,6 km

➔ Enjeu faible relatif aux espaces réglementés

ii Habitat, flore et faune

Le pré-diagnostic de Biotope met en évidence les éléments suivants au niveau du site :

→ 3 types de milieux présents sur la zone d'étude :

- Prairies, bandes herbacées et bermes routières – enjeu moyen
- Fourrés arbustifs et bandes arborées – enjeu moyen
- Milieux anthropisés – enjeu nul

→ Enjeux écologiques potentiels moyens pour les amphibiens et des oiseaux notamment au niveau des fourrés arbustifs et des bandes arborées.

→ Présence avérée et potentielle d'espèces protégées et/ou d'intérêt communautaire pour les amphibiens, les reptiles, les oiseaux et les mammifères.

Les niveaux d''enjeu par groupe biologique sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 180 : Niveau d'enjeu selon les groupes biologiques, source : Biotope, 2021

Groupe biologique	Éléments biologiques remarquables	Enjeu écologique potentiel
Insectes	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : pas d'espèce remarquable d'après la bibliographie et les milieux observés.	Faible
Amphibiens	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : amphibiens en dispersion au regard de l'existence d'un bassin de rétention à proximité et de fossés relativement humides.	Moyen
Reptiles	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : habitats favorables à l'Orvet fragile et à la Couleuvre helvétique	Faible
Oiseaux	Éléments avérés : **5 espèces protégées dont 3 patrimoniales** en tant que nicheuses (Chardonneret élégant, Hirondelle rustique, Linotte mélodieuse). Éléments potentiels : espèces remarquables des milieux ouverts, semi-ouvert, arborés et arbustifs, anthropiques.	Moyen
Mammifères (incluant les chiroptères)	Éléments avérés : **1 espèce patrimoniale a été observée sur le site, le Lapin de Garenne qui est protégé à échelle nationale** Éléments potentiels : Hérisson d'Europe (INPN donnée la plus récente en 2017), chiroptères en transit et chasse (absence de gîte au niveau des auvents des péages).	Faible

Le pré-diagnostic écologique conclut qu'il n'est pas nécessaire de réaliser d'études complémentaires écologiques, au regard du niveau des enjeux écologiques potentiels et de la nature artificialisée du site.

Aucune investigation supplémentaire n'a été préconisée sur le site.

iii Invasives

Une espèce exotique envahissante a été observée sur le site : le Buddleia de David, en station isolée.

Buddleja davidii est une espèce qui se dissémine très facilement via ses graines et s'installe aisément dans les milieux perturbés mais aussi dans les milieux naturels où elle occasionne des impacts sur la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes.

➔ **Enjeu faible relatif aux espèces invasives de flore**

iv Continuités écologiques

Aucune fonctionnalité particulière pressentie en lien avec la trame verte et bleue locale ou régional n'est repéré au niveau de la zone d'étude selon le pré diagnostic Biotope.

➔ **Pas d'enjeu relatif aux continuités écologiques**

v Zones humides

Les données bibliographiques (inventaires zones humides) analysées et le pré-diagnostic de terrain de Biotope, notamment le caractère artificialisé du site, permettent d'écarter la présence de zones humides sur le site.

Le pré-diagnostic écologique conclut qu'il n'est pas nécessaire de réaliser d'étude de délimitation des zones humides, au regard du niveau des enjeux écologiques potentiels et de la nature artificialisée du site.

➔ **Pas d'enjeu relatif aux zones humides**

4.14.2.3 Milieu humain

i Risques technologiques

A moins de 50 m du site d'intervention, aucune ICPE ou sites SEVESO ne sont présents.

Le site n'est pas dans le zonage des Plans de Prévention des Risques.

➔ **Pas d'enjeu relatif aux risques technologiques**

ii Sites et sols pollués

A moins de 50 m du site d'intervention, aucun site BASIAS ou BASOL n'est identifié. Il n'y a en conséquence pas de source de pollution.

➔ Pas d'enjeu relatif aux sites et sols pollués

iii Ambiance sonore

Le site de Cagny est en milieu rural et isolé, les premières habitations sont à environ 500 m et les établissements sensibles sont encore plus éloignés.

➔ Pas d'enjeu relatif à l'ambiance sonore

iv Qualité de l'air

La zone d'étude s'inscrit dans un contexte marqué par les infrastructures de transport.

La comparaison des concentrations des principaux polluants routiers relevées au niveau de la commune du site en 2021 avec les normes françaises (valeur limite) est présentée ci-dessous :

Tableau 181 : Etat de la qualité de l'air en 2021 pour le site de Cagny (source : ATMO Normandie, Bilan 2021)

Polluants	Concentration moyenne annuelle (µg/m²) en 2021	Valeur limite règlementaire (µg/m²)
NO2	10-40 (10 à la station de mesure la plus proche)	25
PM10	0-15	40
PM2.5	5-10	25
O3	40-50 (avec 5 jours de dépassement)	120 en moyenne sur 8h à ne pas dépasser plus de 25 jours par an en moyenne sur 3 ans

Les valeurs limites sont respectées pour l'ensemble des polluants sans dépassements conséquents identifiés et sans population concernée par un dépassement des valeurs règlementaires.

Les habitations ou les établissements sensibles les plus proches sont situées à environ 500 m de la zone d'étude.

➔ Pas d'enjeu relatif à la qualité de l'air

v Infrastructures/Déplacements

L'échangeur de Cagny fait le lien entre l'A813 et l'A13. Le site est situé au niveau d'infrastructures existantes.

Figure 176 : Localisation de l'échangeur de Cagny par rapport à l'A13, l'A813 et la D675, source : Géoportail

➔ Pas d'enjeu associé- thématique descriptive

4.14.2.4 Paysage et patrimoine

i Paysage

La zone d'aménagement se trouve dans un milieu rural dans lequel s'inscrivent déjà les autoroutes A13 et A813 ainsi que la RD675. Il n'y a pas d'éléments remarquables dans le paysage avoisinant.

➔ Pas d'enjeu relatif au paysage

ii Patrimoine culturel

La zone d'étude n'est pas localisée dans un site inscrit ou classé, dans un périmètre de protection ou des abords d'un monument historique ou dans un Site Patrimoniale Remarquable.

➔ Pas d'enjeu relatif au patrimoine culturel

iii Patrimoine archéologique

Au niveau de la zone d'étude, il n'y a pas de Zones de Présomption de Prescription ni d'éléments archéologiques remarquables.

➔ **Pas d'enjeu relatif au patrimoine archéologique**

4.14.2.5 Synthèse des enjeux du site

Le tableau ci-dessous regroupe les enjeux relevés pour le site.

La légende est pour rappel la suivante :

Enjeux
Pas d'enjeu
Faible
Modéré
Fort

Tableau 182 : Récapitulatif des enjeux pour le site de Cagny

Thématique		Niveau d'enjeu
Milieu physique	Géologie	Pas de niveau d'enjeu associé - Thématique prise en compte dans la conception
	Eaux superficielles	Pas d'enjeu
	Eaux souterraines	Enjeu fort – périmètre de captage AEP intercepté et risques de remontée de nappe
	Risques naturels –inondations	Pas d'enjeu
	Risques naturels – risque mouvement de terrain	Pas d'enjeu
	Risques naturels – risque d'effondrement de cavités souterraines	Pas d'enjeu
	Risques naturels – risque sismique	Enjeu faible – risque sismique faible
	Risques naturels – retrait gonflement des argiles, niveau d'aléa	Enjeu faible - Aléa faible
Milieu naturel	Espaces réglementés	Enjeu faible – ZNIEFF à environ 1,8 km de la zone d'étude
	Habitats, faune et flore	Enjeu faible à modéré selon évaluation Biotope
	Invasives	Enjeu faible – 1 Espèce invasive à fort potentiel colonisateur mais en station isolée
	Continuités écologiques	Pas d'enjeu
	Zones humides	Pas d'enjeu
Milieu humain	Risques technologiques liés aux ICPE, aux sites SEVESO et aux transports de matières dangereuses	Pas d'enjeu
	Sites et sols pollués	Pas d'enjeu
	Ambiance sonore	Pas d'enjeu
	Qualité de l'air	Pas d'enjeu
	Infrastructures/déplacements	Pas de niveau d'enjeu associé - Thématique descriptive
Paysage et patrimoine	Paysage	Pas d'enjeu
	Patrimoine culturel - Monument historique, site inscrit et classé, ZPPAUP (AMVAP), Secteur sauvegardé	Pas d'enjeu
	Patrimoine archéologique	Pas d'enjeu

La carte des enjeux environnementaux est présentée ci-dessous :

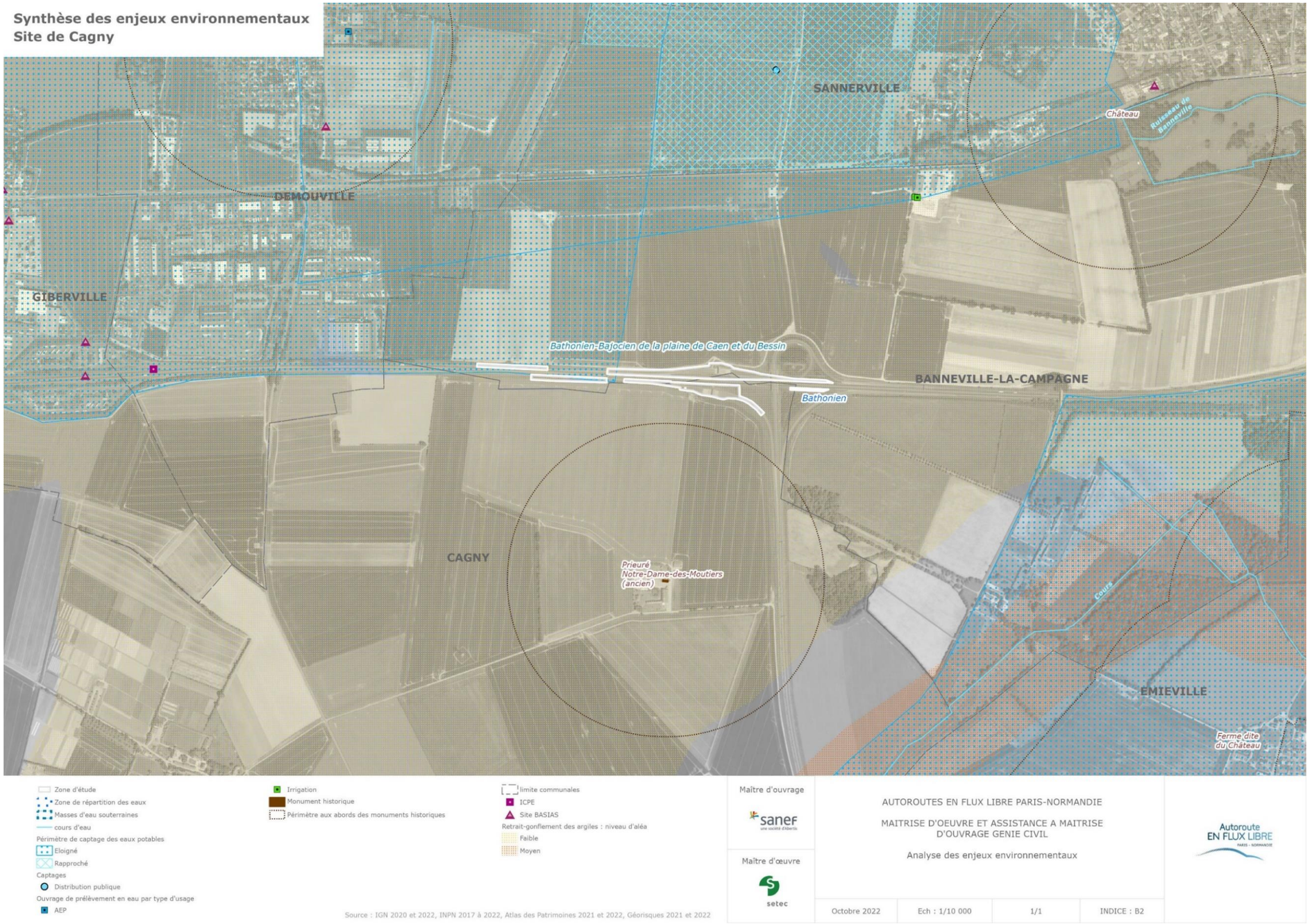


Figure 177 : Carte des enjeux environnementaux – Site de Cagny

4.14.3 Effets/Mesures sur l'environnement pour le site de Cagny

4.14.3.1 Milieu physique

i ***Eaux souterraines***

i.1 *Phase travaux*

i.1.1 Pollution de la nappe y compris en périmètre de protection éloigné de captage AEP

Description de l'effet brut

L'écoulement accidentel de polluants pendant les travaux peut atteindre la nappe et ainsi la contaminer.

La nappe peut être affleurante à certaines périodes de l'année (0 à 1 m de profondeur cas de remontée de nappe présentées pour des inondations de cave) et les fondations proposées pour les portiques sont de l'ordre de 1,20 m.

Les emprises travaux sont comprises dans la limite sud d'un périmètre de protection éloigné d'adduction en eau potable. Les travaux réalisés sur ces emprises concernent l'installation de deux refuges PAU et ne nécessitent pas de réaliser des travaux de terrassement.

➔ Effet brut fort relatif au risque de pollution de la nappe

Description des mesures préventives

Les mesures à mettre en place sont les suivantes :

→ Mise en œuvre par l'entreprise d'un PAE, démarche de management environnementale permettant de prévenir les effets sur l'environnement. Cette démarche fera l'objet de contrôles interne, externe et extérieur à l'entreprise.

→ Mise en place de procédures de prévention et de politique de gestion des pollutions accidentelles

- Présence de kits anti-pollution
- Proposition de mesures curatives, en cas de pollution :
- Enlèvement immédiat des terres souillées

→ Information de la Direction Départemental des territoires et des syndicats de gestion des eaux en cas de pollution

→ Mise en place du système d'assainissement provisoire avant le terrassement via des fossés de ceinture en amont pour raccord fossé existant ou bien non-destruction du fossé existant si permet l'évacuation des eaux du chantier avec mise en place d'un dispositif de filtration avant les bassins de rétention pour éviter les embourbements des systèmes d'assainissement

→ Prise en compte des prescriptions liées au périmètres de protection du captage AEP intercepté

→ Etanchéification des fonds de fouilles en cas de nappe haute et affleurante au moment du creusement des fondations des portiques afin d'éviter une pollution les laitances de béton.

Effets résiduels

L'effet résiduel est négligeable étant donné que les mesures proposées ci-dessus permettent de réduire considérablement le risque de pollution et d'interactions avec les nappes souterraines.

➔ Effet résiduel négligeable relatif au risque de pollution de la nappe

i.1.2 Diminution quantitative du volume des nappes

Description de l'effet

Les travaux peuvent nécessiter de pomper de l'eau dans la nappe pour réaliser les travaux de fouilles des pieds de portiques à sec. Toutefois ces prélèvements seront réduits compte tenu du volume de fouilles et de la durée des travaux.

➔ Effet modéré relatif aux prélèvements dans la nappe

Description des mesures préventives

Les prescriptions liées aux prélèvements en ZRE seront respectées.

Effet résiduel

➔ Effet résiduel négligeable relatif aux prélèvements dans la nappe

i.2 *Phase exploitation*

i.2.1 Diminution quantitative du volume des nappes

Description de l'effet

L'exploitation du site après aménagement ne nécessite pas de prélèvements dans la nappe.

➔ Pas d'effet relatif aux prélèvements dans la nappe

i.2.2 Limitation des écoulements de la nappe par la mise en place des portiques

i.2.3 Limitation des écoulements de la nappe par la mise en place des portiques

Description de l'effet

La présence de fondations profondes peut entraver l'écoulement naturel des nappes.

La nappe peut se situer à proximité directe du terrain naturel. La mise en place des portiques nécessite de creuser des fondations de l'ordre de 1.20 m de profondeur. Cependant, l'installation des portiques est prévue sur un remblai réduisant ainsi le risque d'interaction entre les pieds du portique et la nappe. Toutefois les effets seront réduits compte tenu du volume de fouilles et de la durée des travaux.

➔ Effet faible relatif à l'écoulements de la nappe

➔ Description des mesures préventives

Pas de mesures spécifiques en phase exploitation.

Effets résiduels

➔ Effet résiduel négligeable relatif à l'écoulement de la nappe.

i.2.4 Imperméabilisation/désimperméabilisation de surface

Description de l'effet brut

La surface désimperméabilisée du fait des aménagements est de l'ordre de 0,6 ha.

La surface active (surface totale des impluviums routiers concernés avec prise en compte du coefficient de ruissellement) diminue de l'ordre de 1%. La surface active diminuant suite à la réalisation du projet, une partie de l'eau ruisselant initialement sur la chaussée sera infiltrée dans le sol du fait de la désimperméabilisation.

Les eaux ruisselant sur les zones renaturées seront, dans la mesure du possible, gérées directement sur place par infiltration naturelle. Dans le cas où l'infiltration ne serait pas possible ou insuffisante ou, dans le cas d'évènements pluvieux importants, les eaux non infiltrées seront renvoyées vers le réseau hydraulique de l'autoroute comme à l'existant, celui-ci étant suffisamment dimensionné pour recueillir ces eaux.

➔ Effet brut positif relatif à la désimperméabilisation du site

Description des aménagements de rétablissement de la continuité hydraulique

PORTIQUE ET ZAT SUR LA BRETELLE D'ENTREE VERS CAEN – SENS 1 :

Au droit de la ZAT, la continuité hydraulique sera rétablie par la mise en place d'une buse enterrée permettant d'acheminer les eaux du fossé terre en amont jusqu'à l'ouvrage de traversée prévu dans le cadre de la protection du ruisseau du Pont Bâle.

PORTIQUE ET ZAT SUR LA BRETELLE DE SORTIE DEPUIS CAEN – SENS 2 :

Au droit de la ZAT prévue sur la bretelle de sortie depuis Caen en sens 2, la cunette, sera rétablie comme à l'existant sur le linéaire impacté.

REFUGES

Au droit du refuge 1, le fossé terre le long de la section courante est déplacé et rétablit comme à l'existant en termes de dimension et de fil d'eau. La buse à l'aval du fossé terre existant est également déplacée et se raccorde comme à l'état initial sur un regard existant.

Au droit du refuge 2 en sens 2, le fossé terre existant est rétabli par une buse. L'assainissement de la demi-plateforme de la section courante au droit du refuge est effectué par un caniveau à fente raccordé au réseau existant à l'aval du refuge.

L'imperméabilisation nouvelle provoquée par la mise en place des deux refuges dans l'impluvium 2 est de 0.5%.

La mise en place du refuge 3 impacte le dispositif d'assainissement de la demi-chaussée en sens 1 au droit du projet. La continuité hydraulique sera assurée par un collecteur de dimension Ø600. Les eaux de la demi-plateforme seront collectées par un caniveau à fente mis en place le long du refuge. Les eaux de la demi-plateforme ainsi que celle du terrain naturel seront collectées par un caniveau en U avec béton de renformis. Le dispositif possèdera une pente forcée à 0.2% et sera implanté derrière la GBA le long du refuge. Le caniveau se rejette à l'aval du refuge dans le fossé terre existant.

Au droit du refuge 4 en sens 2, le fossé en terre le long de la section courante est rétabli par un dispositif un dispositif identique à celui existant.

SUPPRESSION DE LA GARE DE PEAGE

Sur l'impluvium 1, les réseaux hydrauliques existant le long de la gare de péage de la bretelle d'entrée en sens 1 et au bord de la SC en sens 1 seront supprimés. Un réseau hydraulique sera créé en bord de chaussée de la bretelle et permettra la collecte des eaux de la section courante en sens 1 et de la bretelle d'entrée projetée, le fossé créé sera raccordé avant l'entrée au bassin nord de l'échangeur A813.

Sur l'impluvium 2, le réseau hydraulique au droit de la gare de péage de la bretelle de sortie en sens 2 sera déplacé en bord de la future bretelle de sortie et rétabli avec des dispositifs identiques à ceux existants.

ii Risques naturels

ii.1 Risque sismique

Description de l'effet brut

Les contraintes sismiques et le risque associé sont pris en compte dans la conception des aménagements.

➔ Pas d'effet brut relatif au risque sismique

ii.2 Contraintes relatives au retrait retrait-gonflements des sols argileux

ii.2.1 Phase travaux et exploitation

Description de l'effet

Les retraits-gonflements des sols argileux peuvent rendre instables les constructions et présenter des défauts de portances. Les travaux de terrassement à mener sur le site sont superficiels (terrassement jusqu'à 1,2 mètres au maximum pour l'implantation des portiques) et les équipements restent modestes en termes de construction (portiques, shelters...).

Ainsi, en phase travaux et en phase exploitation, les installations ne sont pas soumises à un risque de retrait-gonflement des argiles.

➔ Pas d'effet relatif à l'aléa retrait-gonflement des argiles

4.14.3.2 Milieu naturel

i Espace réglementé

i.1 Phase travaux

i.1.1 Destruction des habitats et des espèces

Description de l'effet

En phase travaux et en phase exploitation, un projet peut remettre en question le statut des espaces réglementés.

Les ZNIEFF sont en dehors des emprises travaux et le cheminement des engins de chantier et à minima 1,8 km de la zone d'étude.

Les travaux ne sont pas de nature à détruire des habitats ou encore des espèces dans les espaces concernés. En effet, les travaux ne vont pas au-delà du DPAC.

➔ Pas d'effet relatif aux espaces règlementés

ii Habitat, faune et flore

ii.1 Phase travaux

ii.1.1 Destruction des habitats et des espèces

Description de l'effet brut

Les travaux peuvent engendrer la destruction directe d'habitats (effets d'emprises) et d'individus (écrasement, collisions) ainsi que la favorisation de la propagation d'espèces protégées.

Les effets du projet sur les éléments biologiques inventoriés sont les suivants :

Tableau 183 : Eléments biologiques remarquables, source : Biotope, 2022

	Éléments biologiques remarquables	Effet du projet
Habitats naturels et flore	Prairies, bandes herbacées et bermes routières – enjeu moyen Fourrés arbustifs et bandes arborées – enjeu moyen Milieux anthropisés – enjeu nul	Pas d'effet d'implantation des ZAT et portiques car implantation dans l'habitat Prairies, bandes herbacées et bermes routières (200m²) Habitats similaires à proximité
Insectes	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : pas d'espèce remarquable d'après la bibliographie et les milieux observés.	Pas d'effets sur espèces remarquables
Amphibiens	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : amphibiens en dispersion au regard de l'existence d'un bassin de rétention à proximité et de fossés relativement humides.	Pas d'effets sur espèces remarquables Bassin de rétention et fossés non touchés. Pas de destruction d'habitats favorables aux amphibiens
Reptiles	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : habitats favorables à l'Orvet fragile et à la Couleuvre helvétique	Effet faible sur les espèces car emprises réduites et espèces mobiles trouvant le même type d'habitats favorables à proximité et en surface suffisante
Oiseaux	Éléments avérés : 5 espèces protégées dont 3 patrimoniales en tant que nicheuses (Chardonneret élégant, Hirondelle rustique, Linotte mélodieuse). Éléments potentiels : espèces remarquables des milieux ouverts, semi-ouvert, arborés et arbustifs, anthropiques.	Effet faible sur les espèces car emprises réduites et espèces mobiles trouvant le même type d'habitats favorables à proximité et en surface suffisante
Mammifères (incluant les chiroptères)	Éléments avérés : 1 espèce patrimoniale a été observée sur le site, le Lapin de Garenne. Éléments potentiels : Hérisson d'Europe (INPN donnée la plus récente en 2017), chiroptères en transit et chasse (absence de gîte au niveau des auvents des péages).	Effet faible sur les espèces car emprises réduites et espèces mobiles trouvant le même type d'habitats favorables à proximité et en surface suffisante

➔ Effet brut faible relatif à la destruction des habitats et des espèces

Description des mesures

Les mesures suivantes seront mises en place pour éviter de rendre attractives pour les espèces les zones de travaux en milieu naturel :

→ En raison de la présence potentielle d'espèces protégées pour les groupes des amphibiens (potentielles), reptiles (potentielles) et oiseaux (protégés), les travaux préparatoires du sol impactant ou susceptibles d'impacter des zones arbustives et arborées seront réalisés entre début septembre et mi-novembre (en dehors des périodes de nidification des oiseaux, des périodes de reproduction et de dispersion/hivernage des amphibiens et des périodes de reproduction et d'hivernage des reptiles).

→ En raison de la présence potentielle d'espèces protégées pour les groupes des amphibiens (potentielles), reptiles (potentielles) et oiseaux (protégés), les travaux préparatoires du sol impactant ou susceptibles d'impacter des zones prairiales seront réalisés entre début septembre

et fin janvier (en dehors des périodes de nidification des oiseaux, des périodes de reproduction et de dispersion des amphibiens et des périodes de reproduction des reptiles).

→ Précautions lors du débroussaillage vis-à-vis des espèces exotiques envahissantes, afin d'éviter la dispersion des espèces concernées.

Effets résiduels

Les mesures mises en place pour la protection des habitats et des espèces permettent de réduire suffisamment l'effet sur la destruction des habitats et des espèces.

➔ Effet résiduel négligeable relatif à la destruction des espèces et des habitats

ii.2 Phase exploitation

ii.2.1 Renaturation des espaces désimperméabilisés

Rappel général du contexte

L'échangeur s'implante dans un milieu agricole ouvert où seuls les talus du passage supérieur forment un relief parmi les champs cultivés.

Quelques reliquats de haies bocagères et les boisements des dépendances vertes de l'échangeur forment des verticalités végétales.

Les aménagements paysagers qui seront mis en place pour la renaturation des espaces désimperméabilisés peuvent être considérés comme des mesures d'accompagnement et sont présentés ci-dessous.

Principe :

Les surfaces libérées par la démolition des auvents et des bâtiments techniques attenants déterminent deux bandes d'emprises qui se développent longitudinalement à l'autoroute.

Le paysage ouvert du secteur est conservé par la mise en œuvre d'une prairie de fauche sur l'ensemble des surfaces considérées.

Associations végétales

Les associations végétales proposées tiennent compte des critères suivants :

→ Zone géographique et climatique,

→ Recensement végétal local,

→ Etudes en cours sur la flore présente sur le site et les formations présentes sur la périphérie de la zone d'étude,

→ Evolution des espèces au regard des premières observations de leur comportement vis-à-vis du changement climatique.

Les milieux ciblés pour le réinvestissement des emprises

LES PRAIRIES DE FAUCHE

Prairie mésophile : habitat de reproduction et d'alimentation pour la faune. Habitat en gestion extensive pour favoriser son installation naturelle et son développement spontané.

Substrat végétal

Les milieux proposés demandent un substrat riche afin de s'installer rapidement et devenir ainsi autonomes en termes d'entretien dans les délais les plus brefs. Toutefois, en vue de réutiliser des matériaux que l'on pourrait qualifier d'inertes initialement, le choix des milieux à reconstituer prendra en compte le potentiel asséchant des substrats mis en place.

Pour assurer une croissance normale des végétaux, les épaisseurs minimales de terre végétales nécessaires sont les suivantes :

- Surfaces enherbées : 15 cm

➔ Effet positif relatif à la renaturation des espaces désimperméabilisés

v.1.1 Réduction de la lumière émise sur le site

Description de l'effet

Le passage en flux libre est à l'origine d'une suppression de l'éclairage sur le site lié à la déconstruction des barrières de péage (source de lumière) et la restructuration de la section courante. Ainsi, le projet réduit les effets du dérangement de la faune par la pollution lumineuse en phase exploitation.

➔ Effet positif relatif à l'éclairage

iii ***Invasives***

iii.1 Phase travaux

iii.1.1 Propagation d'espèces invasives

Description de l'effet brut

Les travaux peuvent être des vecteurs de propagation des espèces exotiques envahissantes.

Le pré-diagnostic écologique a permis de mettre en évidence de manière non exhaustive la présence d'une espèce végétales exotique envahissante en station isolée : Buddleia de David.

➔ Effet brut faible relatif aux invasives

Description des mesures

Les mesures de gestion des espèces exotiques envahissantes sont définies dans la Notice Environnement. Elles auront vocation à supprimer les pieds présents au niveau des zones d'aménagement des ZAT et des portiques.

De manière générale, les mesures suivantes seront appliquées (liste non exhaustive) :

→ Limitation au maximum d'apport de terre étrangère au site

→ Destruction des pieds des plantes invasives détectés avant travaux et éviter une contamination par les engins de chantier.

→ Assurer la propreté des engins et des outils utilisés pendant le chantier afin de limiter la propagation des boutures et des graines (nettoyage des roues avant la sortie du site).

→ Demander le nettoyage des chaussures à l'eau des intervenants avant de quitter le site

→ Garantir un enherbement rapide des milieux nus permis par les aménagements paysagers permettra d'éviter l'apparition de nouveaux pieds.

Des mesures relatives à l'espèce repérée (Buddleia de David) sur site sont aussi appliquées. Elles sont listées ci-dessous :

→ Le dessouchage et le tronçonnage sont à réaliser sur les plants repérés sur site au printemps en fin de floraison (lorsque la plante a utilisé un maximum de ses ressources et avant la dispersion des graines). Ils doivent ensuite être évacués afin de limiter le risque de bouturage, par débris, fragments de tige ou de racine. Ils sont à conditionner dans des sacs hermétiques en fibre végétale.

→ Le Buddleia rejette vigoureusement de la souche après la coupe. Il est nécessaire de réaliser plusieurs coupes successives. De ce fait, les plants et rémanents seront incinérés.

Effets résiduels

Les mesures mises en place pour la gestion des espèces invasives permettent de réduire suffisamment les effets bruts indiqués.

➔ Effet résiduel négligeable relatif aux plantes invasives

4.14.3.3 Milieu humain

i Emissions de polluants

i.1 Phase exploitation

Description de l'effet

Au niveau de l'échangeur de Cagny, les émissions de polluants diminuent globalement à la suite de la mise en place du passage en flux libre y compris le CO_2 et le NO_2.

Toutefois, l'augmentation de la vitesse moyenne (au-dessus de 110 km/h) génère une augmentation des émissions de monoxyde de carbone (CO).

Les gains d'émission de polluants à la suite au passage en flux libre au niveau de l'échangeur de Cagny sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 184 : Gains d'émissions de polluants au niveau de l'échangeur de Cagny, source : fluidyn, 2022

	Unité	Cagny A813	Interprétation concernant les émissions
CO	Kg/an	-32	Augmentation
NOx	Kg/an	+373	Diminution
NMVOC	Kg/an	+40	Diminution
Cr	Kg/an	+0,0087	Diminution
Ni	Kg/an	+0,0033	Diminution
As	Kg/an	+0,0002	Diminution
SO_2	Kg/an	+14	Diminution
CO_2	T/an	+123	Diminution
Benzo-a-Pyrène	Kg/an	+0,0024	Diminution
Benzène	Kg/an	+19	Diminution
Butadiène	Kg/an	+0,55	Diminution
PM 2.5 total	Kg/an	+16	Diminution
PM 10 total	Kg/an	+27	Diminution

➔ Effet positif relatif aux émissions de polluants à l'exception du CO

vi Ondes électromagnétiques

i.2 Phase exploitation

Description de l'effet

La suppression des barrières de péages et des installations associées entraine une réduction des émissions d'ondes électromagnétiques sur le site. En phase exploitation, le nombre d'appareils émetteurs d'ondes sera réduit par rapport à ceux existant actuellement sur les gares de péages.

De plus, il est à noter que les véhicules ne seront que de passage sous ces portiques au lieu d'être à l'arrêt au niveau des gares de péages et donc l'exposition aux ondes est moindre en comparaison à la situation actuelle.

➔ Effet positif relatif aux émissions d'ondes électromagnétiques

4.14.3.4 Synthèse des effets/mesures du site

Les enjeux sur le site de Cagny concernent les eaux souterraines (nappe potentiellement affleurante), le retrait-gonflement des argiles, les espaces réglementés, la faune et la flore par la présence potentielle d'espèces patrimoniales dans un contexte artificialisé, les plantes invasives.

Les effets bruts apportés par le projet sont au maximum modérés et principalement faibles ou négligeables qui, avec les mesures d'évitement/réduction, conduisent à des effets résiduels globalement négligeables sur l'ensemble du site.

A noter, des effets positifs sur des thématiques à enjeu provenant de :

→ **L'effet de la désimperméabilisation des surfaces de l'impluvium et donc une réduction des surfaces récoltant des eaux polluées**

→ **La renaturation des espaces désimperméabilisés avec la mise en place d'aménagements paysagers apportant une plus-value écologique au site.**

→ **L'amélioration de la qualité de l'air par le gain des émissions de polluants dû à une fluidification du trafic sans arrêt à la gare de péage et une vitesse constante.**

→ **La réduction des expositions aux ondes électro-magnétiques**

→ **La suppression de l'éclairage des gares de péage**

Le tableau ci-dessous regroupe les effets et mesures des aménagements relatifs au site de Cagny.

Les légendes sont rappelées ci-dessous :

Enjeux	Effets
	Positif
Non concerné	Pas d'effet
Pas d'enjeu	Négligeable
Faible	Faible
Modéré	Modéré
Fort	Fort

Tableau 185 : Récapitulatif des effets et mesures - site de Cagny

Thématique	Sous-thématique	Niveau d'enjeu	Niveau d'effet brut	Mesures	Niveau d'effet résiduel
Milieu physique	Géologie	Pas de niveau d'enjeu associé - Thématique prise en compte dans la conception	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Eaux superficielles	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Eaux souterraines	Enjeu fort – périmètre de captage AEP intercepté et risques de remontée de nappe	Effet fort – nappe affleurante	Mise en œuvre par l'entreprise d'un PAE Mise en place de procédures de prévention et de politique de gestion des pollutions accidentelles Information de la Direction Départemental des territoires et des syndicats de gestion des eaux en cas de pollution Mise en place du système d'assainissement provisoire avant le terrassement Interdiction des pompages dans la nappe Etanchéification des fonds de fouilles Prise en compte des prescriptions dans les périmètres du captage AEP	Négligeable
	Eaux souterraines – Imperméabilisation / désimperméabilisation	Réduction de la surface imperméabilisée et des volumes de ruissellement	**Réduction de la surface imperméabilisée et des volumes de ruissellement**		
	Risques naturels –inondations	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Risques naturels – risque mouvement de terrain	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Risques naturels – risque d'effondrement de cavités souterraines	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Risques naturels – risque sismique	Enjeu faible – Zone de sismicité faible	Pas d'effet brut	Aucune mesure	Pas d'effet résiduel
	Risques naturels – retrait gonflement des argiles, niveau d'aléa	Enjeu faible – Aléa faible	Pas d'effet brut	Aucune mesure	Pas d'effet résiduel
Milieu naturel	Espaces écologiques	Enjeu faible – ZNIEFF à environ 1,8 km de la zone d'étude	Pas d'effet brut	Aucune mesure	Pas d'effet résiduel
	Habitats, faune et flore	Enjeu faible à modéré	Effet faible : Espèces mobiles et habitats similaires à proximité	Travaux préparatoires du sol impactant des zones arbustives et arborées réalisés entre début septembre et mi-novembre Travaux préparatoires du sol impactant des zones prairiales réalisés entre début septembre et fin janvier Précautions lors du débroussaillage vis-à-vis des espèces exotiques envahissantes.	Négligeable
	Aménagements paysagers et écologiques des secteurs désimperméabilisés	Thématique non présente dans l'état initial	**Surface imperméabilisée redonnée à la nature** **Aménagements paysagers incluant des aménagements écologiques** **Choix des espèces adaptées au contexte local et au sol reconstituées**		

Thématique	Sous-thématique	Niveau d'enjeu	Niveau d'effet brut	Mesures	Niveau d'effet résiduel
Milieu humain	Eclairage des gares de péages	Thématique non présente dans l'état initial	**Suppression de l'éclairage des zones de gares de péage**		
	Invasives	Enjeu modéré - Espèces invasives à fort potentiel colonisateur : Buddleai de David	Effet faible : Espèces invasives à proximité du site de travaux	Limitation au maximum d'apport de terre étrangère au site Destruction des plantes invasives détectés avant travaux et éviter une contamination par les engins de chantier Nettoyage des roues des camions, des outils et des chaussures avant de quitter le site Garantir un enherbement rapide des milieux nus permis par les aménagements paysagers permettra d'éviter l'apparition de nouveaux pieds	Négligeable
	Continuités écologiques	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Zones humides	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Risques technologiques liés aux ICPE, aux sites SEVESO et aux transports de matières dangereuses	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Sites et sols pollués	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Ambiance sonore	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Qualité de l'air	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Emissions de polluants	Thématique non présente dans l'état initial	**Réduction globale des émissions en polluants**		
	Ondes électromagnétiques	Thématique non présente dans l'état initial	**Réduction de l'exposition aux ondes électromagnétiques**		
	Infrastructures/déplacements	Pas de niveau d'enjeu associé - Thématique descriptive	Non concerné	Non concerné	Non concerné
Paysage et patrimoine	Paysage	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Patrimoine culturel - Monument historique, site inscrit et classé, ZPPAUP (AMVAP), Secteur sauvegardé	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné
	Patrimoine archéologique	Pas d'enjeu	Non concerné	Non concerné	Non concerné

4.15 Sites de compensation des places PL

4.15.1 Présentation du contexte

Les travaux du passage en flux libre vont affecter un certain nombre de places de stationnement pour les véhicules légers et les poids lourds sur les différents sites (exemple : haltes péage). Un état des lieux du nombre de places existantes sur les sites concernés est indiqué ci-après, ainsi que des propositions d'aménagement qui visent à compenser les impacts. Les enjeux relatifs au stationnement étant concentrés sur les PL, seules les places relatives à cette catégorie et impactées par le projet feront l'objet de propositions de report dans ce qui suit.

Des inventaires écologiques seront réalisés dans le cadre des études détaillées en 2023 pour l'ensemble des sites de compensation poids lourds. Ces prospections ont pour objectif d'évaluer l'enjeu écologique pour chaque site de compensation PL, certains comme les sites de Beuzeville, de Bosguet et de Rosny sud sont situés sur des zones désimperméabilisées.

Le site de Beuzeville sud, rassemblant le plus d'enjeux écologiques a déjà fait l'objet d'un diagnostic écologique par le bureau d'étude Verdi en 2022.

4.15.2 Analyse des besoins

Sur l'autoroute A14, le projet de passage en flux libre intègre la transformation des haltes péage de Montesson en aires de repos en maintenant la capacité de stationnement.

Tableau 186 : Nombre des places VL et PL - A14 BPV de Montesson

	Places VL et PL existantes			
	Sens 1 (Paris-Caen)		Sens 2 (Caen-Paris)	
	VL	PL	VL	PL
A14 BPV de Montesson	23	6	25	4

L'axe A13 comporte 5 aires de service et 8 aires de repos sur les 200 km de son tracé soit un point d'arrêt tous les 15 kilomètres en moyenne.

Dans le cadre du passage en flux libre, les places PL supprimées des haltes BPV sont reportées sur des aires de service ou de repos proches en assurant une cohérence sur l'axe A13.

Tableau 187 : Nombre des places VL et PL - A13 BPV

	Places VL et PL existantes			
	Sens 1 (Paris-Caen)		Sens 2 (Caen-Paris)	
	VL	PL	VL	PL
A13 BPV de Buchelay	13	5	11	6
A13 BPV d'Heudebouville	31	4	25	5
A13 BPV de Beuzeville	11	5	15	8
A13 BPV de Dozulé	7	3	11	4
TOTAL	62	17	62	23

Les places destinées aux poids lourds manquantes sont compensées et réparties sur les sites suivants.

4.15.3 Sites d'aménagements des places de compensation

4.15.3.1 Aire de Vironvay

i.1 Présentation du projet d'extension du parking

Les 9 places PL à créer sur cette aire (5 places de Buchelay et 4 places d'Heudebouville) sont réalisées dans la zone existante dédiée aux PL située en rive Est de l'aire, sans modification du circuit d'accès.

Les nouveaux emplacements sont en continuité des places existantes en remplaçant 11 places par 20 places orientées différemment.

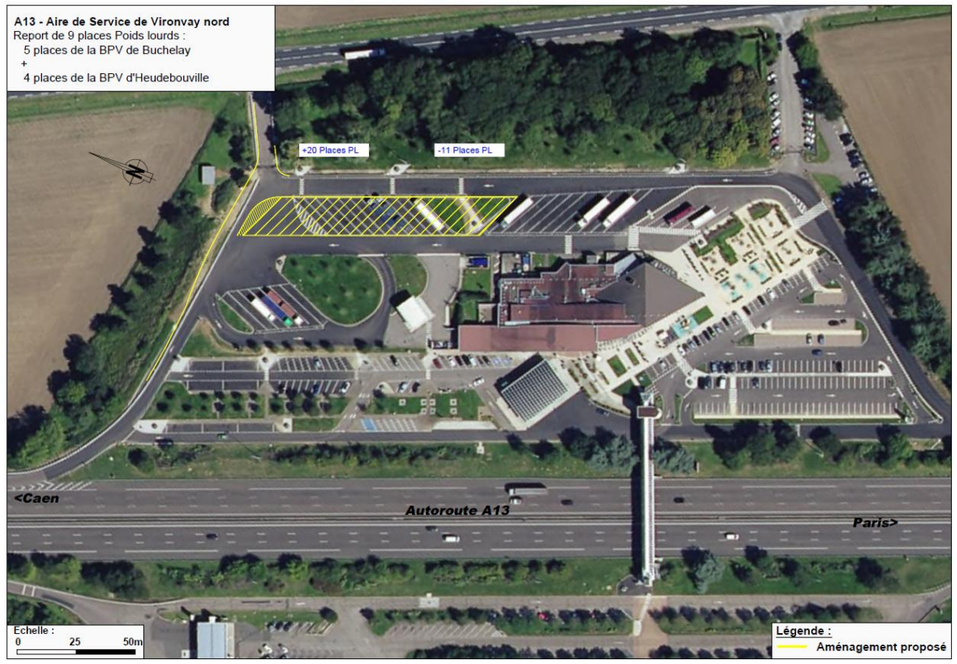


Figure 178 : Places PL sur l'aire de service de Vironvay Nord

i.2 Etat initial

L'emplacement des futures places PL sont situées sur des terrains déjà imperméabilisés.

i.3 Effets du projet

Le projet n'a aucun effet sur le milieu écologique.

4.15.3.2 Aire de Beuzeville Nord

i.1 Présentation du projet d'extension du parking

Les 8 places PL à créer sur cette aire (5 de Beuzeville et 3 de Dozulé) sont réalisées dans la zone existante dédiée aux PL située en rive Nord de l'aire.

Les nouveaux emplacements sont situés dans l'emprise libre à l'ouest des zones de stationnement existantes. L'accès aux places emprunte la voie existante et le stationnement s'effectue en marche avant.

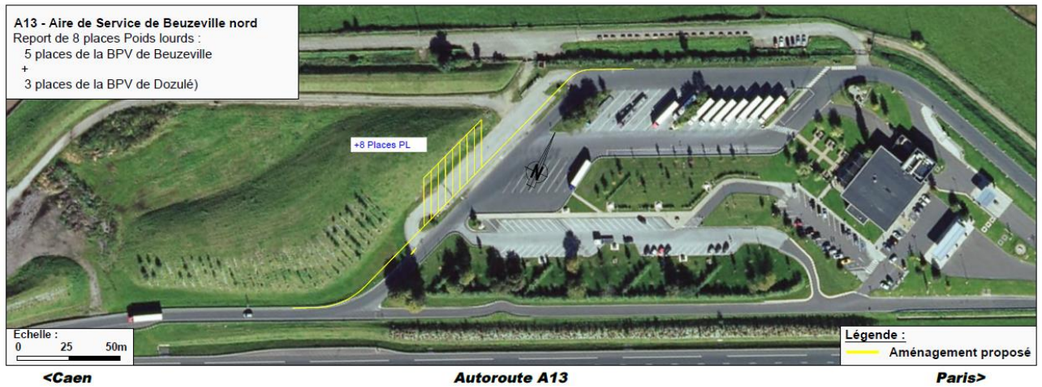


Figure 179 : Places PL sur l'aire de service de Beuzeville Nord

i.2 Etat initial

Des inventaires écologiques seront réalisés dans le cadre des études détaillées en 2023

4.15.3.3 Aire de Beuzeville Sud

i.1 Présentation du projet d'extension du parking

Les 12 places PL à créer sur cette aire (4 places de Dozulé et 8 places de Beuzeville) sont réalisées dans l'emprise disponible au sud de l'aire.

Les nouveaux emplacements sont situés dans le prolongement des emplacements existants. L'accès aux places emprunte une nouvelle voie d'accès.

Figure 180: Places PL sur l'aire de service de Beuzeville Sud

i.2 Etat initial écologique

Habitats/Faune/flore

Le diagnostic du bureau d'étude Verdi met en évidence les éléments suivants au niveau du site de compensation poids lourds. Les niveaux d''enjeu par groupe biologique sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 188: : Niveau d'enjeu selon les groupes biologiques, source : Verdi, 2022

Groupe biologique	Éléments biologiques remarquables	Enjeu écologique potentiel
Habitats	Prairies de fauche basse et moyenne altitude– enjeu moyen Prairies améliorées sèches ou humides- enjeu moyen Fourrés arbustifs et bandes arborées – enjeu moyen Milieux anthropisés – enjeu nul	Moyen
Flore	Présence de la **Gesse de Nissole, espèce très rare et en danger critique d'extinction**	Fort
Insectes	Éléments avérés : **2 espèces** à enjeu ont été observée au sein de la zone d'étude :**L'Agrion mignon** espèce peu commune ; **La Decticelle bicolore** espèce considérée comme en danger critique d'extinction sur la liste rouge des criquets et sauterelles de Haute-Normandie. Éléments potentiels : pas d'espèce remarquable d'après la bibliographie et les milieux observés.	Fort
Amphibiens	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : aucun habitat favorable à proximité	Faible
Reptiles	Éléments avérés : pas d'espèce remarquable observée. Éléments potentiels : aucun habitat favorable à proximité	Faible

Groupe biologique	Éléments biologiques remarquables	Enjeu écologique potentiel
Oiseaux	Éléments avérés : **15 espèces inventoriées dont Le bruant jaune et la Linotte mélodieuse protégées et menacées en France** Éléments potentiels : espèces remarquables des milieux ouverts, semi-ouvert, arborés et arbustifs, anthropiques.	Moyen
Mammifères (incluant les chiroptères)	Éléments avérés : **Aucune espèce inventoriée** Éléments potentiels : Hérisson d'Europe (INPN donnée la plus récente en 2017), chiroptères en transit et chasse (absence de gîte au niveau des auvents des péages).	Moyen

Invasives

Aucune espèce exotique envahissante n'a été identifiée sur les emprises des futurs places PL. Les inventaires identifient à proximité deux stations isolées d'espèce exotique envahissante. Il s'agit du Séneçon du Cap (Senecio inaequidens DC).

➔ **Pas d'enjeu relatif aux espèces invasives de flore**

Continuité écologique

Aucun de ces zonages n'intersecte la zone d'étude.

➔ **Pas d'enjeu relatif aux continuités écologiques**

Zone humide

Aucune zone humide n'a été inventoriée sur le site.

➔ **Pas d'enjeu relatif aux zone humide**

i.3 Effets du projet

Tableau 189: : Effets du projet sur le milieu naturel selon les groupes biologiques, source : Verdi, 2022

	Effet du projet
Habitats naturels et flore	Places PL et voie d'accès détruisant l'habitat Prairies de fauche basse et moyenne altitude sur une surface d'environ 0,2 ha. La future voie d'accès intercepte une station de Gesse de Nissole. Habitats similaires à proximité
Insectes	Espèces mobiles trouvant le même type d'habitats favorables à proximité et en surface suffisante
Amphibiens	Pas d'espèce inventoriée Pas de destruction d'habitats favorables aux amphibiens
Reptiles	Pas d'espèce inventoriée Espèces mobiles trouvant le même type d'habitats favorables à proximité et en surface suffisante
Oiseaux	Espèces mobiles trouvant le même type d'habitats favorables à proximité et en surface suffisante
Mammifères (incluant les chiroptères)	Pas d'espèce inventoriée Espèces mobiles trouvant le même type d'habitats favorables à proximité et en surface suffisante

➔ **Effet brut modéré relatif à la destruction des espèces et des habitats**

Description des mesures

Les mesures suivantes seront mises en place pour éviter de rendre attractives pour les espèces les zones de travaux en milieu naturel :

→ En raison de la présence d'espèces protégées pour les groupes des oiseaux (présence avérée) et des mammifères (présence potentielle), les travaux préparatoires du sol impactant ou susceptibles d'impacter des zones arbustives et arborées seront réalisés entre **août et février** (en dehors des périodes de nidification des oiseaux)

→ En raison de la présence d'espèces protégées pour les groupes des insectes (présence avérée) et oiseaux (présence avérée) et des mammifères (présence potentielle), les travaux préparatoires du sol impactant ou susceptibles d'impacter des zones prairiales seront réalisés entre **septembre et octobre** (en dehors des périodes de nidification des oiseaux et de l'entomofaune).

→ Précautions lors du débroussaillage vis-à-vis des espèces exotiques envahissantes, afin d'éviter la dispersion des espèces concernées.

Effets résiduels

Les mesures mises en place pour la protection des habitats et des espèces permettent de réduire suffisamment l'effet sur la destruction des habitats et des espèces.

➔ **Effet résiduel négligeable relatif à la destruction des espèces et des habitats**

4.15.3.4 Aire de Rosny-sur-Seine Sud

i.1 Présentation du projet d'extension du parking

Les 11 places PL à créer (5 d'Heudebouville et 6 de Buchelay sont localisées en rive Est de l'aire le long de la voirie en place. Le stationnement s'effectue en marche arrière à droite.

Figure 181 : Places PL sur l'aire de service de Rosny Sud

i.2 Etat initial

Des inventaires écologiques seront réalisés dans le cadre des études détaillées en 2023.

4.15.3.5 Aire de Bosgouet Nord

Les 9 places PL a créer sur cette aire (6 places de l'échangeur d'incarville et 3 places de l'échangeur de Bourneville Principale) sont réalisées dans l'emprise disponible au nord de l'aire de Bosgouet.

i.1 Présentation du projet d'extension du parking

Figure 182 : Places PL sur l'aire de service de Bosgouet Nord

i.2 Etat initial

Des inventaires écologiques seront réalisés dans le cadre des études détaillées en 2023

4.15.3.6 Aire de Bosgouet Sud

i.1 Présentation du projet d'extension du parking

Les 6 places PL à créer sur cette aire (6 places de l'échangeur d'Incarville) sont implantées en amont des emplacements existants en conservant la voie d'accès et en rallongeant la voie en sortie des emplacements.

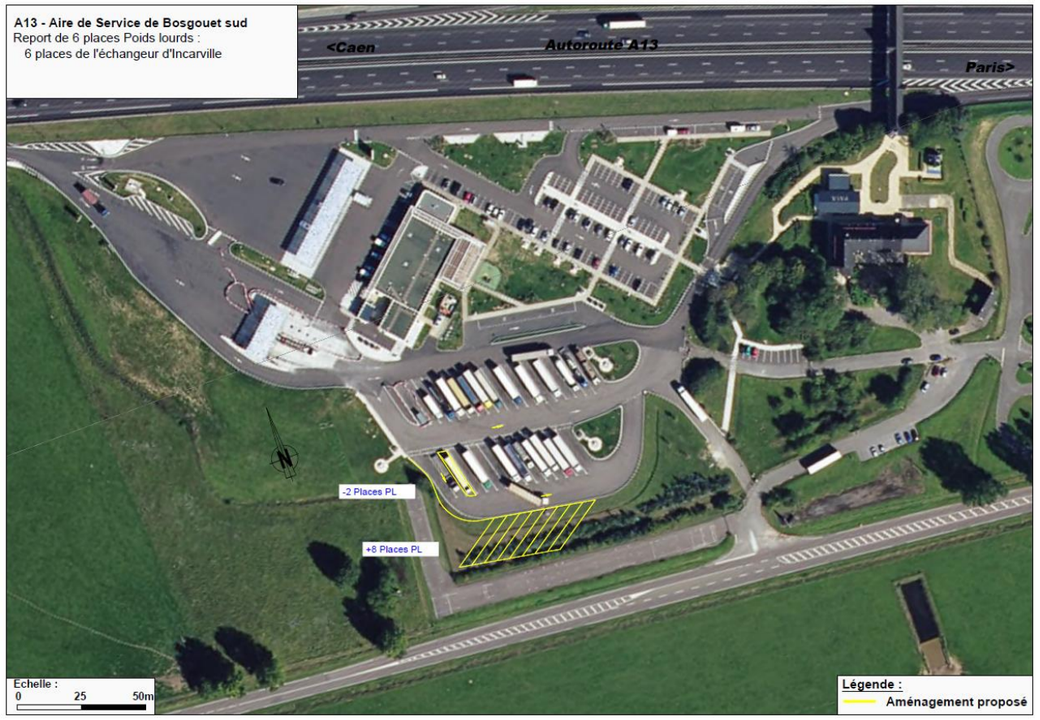


Figure 183 : Places PL sur l'aire de service de Bosgouet Sud

i.2 Etat initial

Des inventaires écologiques seront réalisés dans le cadre des études détaillées en 2023

4.15.4 Synthèse/Conclusion

	Sens 1 (Paris-Caen)		
	Existant	Impacté par le passage en flux libre	Nombre places rétablies
A13 BPV de Buchelay	5	5	/
A13 BPV d'Heudebouville	4	4	/
A13 BPV de Beuzeville	5	5	/
A13 BPV de Dozulé	3	3	/
Aire de services de Vironvay nord	/	/	9
Aire de services de Beuzeville nord	/	/	8
TOTAL	17	17	17

Tableau 10 - Listing places PL existantes, impactées et rétablies Sens Paris Caen

	Sens 2 (Caen-Paris)		
	Existant	Impacté par le passage en flux libre	Nombre places rétablies
A13 BPV de Buchelay	6	6	/
A13 BPV d'Heudebouville	5	5	/
A13 BPV de Beuzeville	8	8	/
A13 BPV de Dozulé	4	4	/
Aire de services de Beuzeville sud	/	/	12
Aire de services de Rosny sud	/	/	11
TOTAL	23	23	23

Annexe 8 - Eudes Trafic

Autoroute
EN FLUX LIBRE
PARIS - NORMANDIE

AUTOROUTES EN FLUX LIBRE PARIS-NORMANDIE
MAITRISE D'OEUVRE ET ASSISTANCE À MAITRISE D'OUVRAGE GENIE CIVIL

AUTOROUTE A13/A14
Étude de trafic des impacts du passage en flux libre des péages

Maître d'ouvrage

sanef
une société d'Abertis

Maître d'œuvre

BECO

Version C00

UNE INNOVATION DU GROUPE SANEF

Fiche de suivi des documents

Emetteur

DATE	VERSION	LIBELLE	REDACTION	VERIFICATION	APPROBATION
21/04/22	A00	Première version du rapport	ASI	JBG	JBG
17/05/22	B00	Intégration des remarques SAPN 1	ASI	BCH/JBG	JBG
19/05/22	C00	Intégration des remarques SAPN 2	ASI	BCH/JBG	JBG

Table des matières

1 Synthèse 5
1.1 Objet du document 5
1.2 Contexte de l'étude 5
1.3 Objectifs de l'étude 6
1.4 Méthodologie 7
1.5 Synthèse des résultats 7
1.5.1 Analyse de la situation actuelle 7
1.5.2 Résultats des calculs des gains de temps 7
1.5.3 Simulations dynamiques de trafic 8
2 Présentation de l'étude 9
3 Analyse de la congestion au niveau des BPV 10
3.1 Données d'entrée 10
3.1.1 Données de comptage 10
3.1.2 Observation de remontées de queue 10
3.1.3 Fonctionnement des voies de péage et temps de transaction 11
3.1.4 Données FCD de temps de parcours 11
3.2 Résultats de l'analyse des données 13
3.3 Conclusions 14
3.3.1 Sens 1 – Paris vers Caen 14
3.3.2 Sens 2 – Caen vers-Paris 15
3.3.3 Analyses spécifiques par barrière 15
4 Calcul des gains de temps 18
4.1 Méthodologie 18
4.1.1 Pertes de temps lors de l'arrêt aux barrières 18
4.1.2 Pertes de temps dans les bouchons 20
4.2 Résultats et conclusions 21
4.2.1 Gain de temps total 21
4.2.2 Gain de temps par véhicule 22
4.2.3 Induction de trafic 22
5 Simulations dynamiques 24
5.1 Méthodologie 24
5.1.1 Modélisation du réseau 24
5.1.2 Modélisation de la demande 24
5.1.3 Calage du modèle au niveau des barrières 26
5.2 Résultats et conclusions 27
5.2.1 Sens 1 – Paris vers Caen 27
5.2.2 Sens 2 – Caen vers Paris 35
5.2.3 Limites de l'étude 44
6 Conclusions de l'étude 45
Annexes 47

Figure 1 : Localisation des 5 BPV sur les linéaires d'A13 et A14 9
Figure 2 : Remontées de queue aux BPV pour l'année 2019, en HKM, dans le sens 1 10
Figure 3 : Remontées de queue aux BPV pour l'année 2019, en HKM, dans le sens 2 11
Figure 4 : Exemple des tronçons retenus pour la mesure des temps FCD (BPV de Buchelay, sens 2) 12
Figure 5 : Exemple de résultat des relevées FCD de temps de parcours (BPV de Buchelay).....12
Figure 6 : Tableau récapitulatif des jours retenus pour la suite de l'analyse 13
Figure 7 : Tableau récapitulatif des jours retenus pour la suite de l'analyse 14
Figure 8 : Relevés de temps de parcours à Buchelay en jour de semaines 16
Figure 9 : Relevés de temps de parcours à Buchelay pour un jour critique.....16
Figure 10 : Schéma récapitulatif des pertes de temps aux barrières.....18
Figure 11 : Temps perdu lors de l'arrêt aux barrières.....19
Figure 12 : Résultats du calcul des pertes de temps lors de l'arrêt aux barrières 19
Figure 13 : Méthode de calcul du temps perdu dans les bouchons 20
Figure 14 : Résultats du calcul des gains de temps grâce à la mise en place du flux libre sur A13/A14 21
Figure 15 : Répartition par barrière et par sens des gains de temps liés à la suppression des bouchons 22
Figure 16 : Gains de temps par véhicule 22
Figure 17 : Périmètre de la modélisation dynamique.....24
Figure 18 : Exemple de distribution horaire VL à Buchelay pour le sens 1 (à gauche) et prise en compte de ces profils dans le modèle (à droite).....25
Figure 19 : Croissance du trafic routier entre 2019 et 2024 25
Figure 20 : Distributions des temps de transaction retenues 26
Figure 21 : Remontées de queue observées aux barrières les jours retenus.....26
Figure 22 : Conditions de circulation à Buchelay pendant la simulation.....27
Figure 23 : Conditions de circulation à Heudebouville pendant la simulation.....28
Figure 24 : Conditions de circulation à Beuzeville pendant la simulation 28
Figure 25 : Conditions de circulation à Dozulé pendant la simulation.....29
Figure 26 : Conditions de circulation vers 12h00 en amont de la BPV de Buchelay (échangeur n°11) 29
Figure 27 : Profil des vitesses – Sens 1 – 06/07/2019 – Scénario avec BPV 30
Figure 28 : Profil des vitesses – Sens 1 – 06/07/2019 – Scénario sans BPV 31
Figure 29 : Comparaison des profils de trafic à l'arrivé sur le périphérique de Caen, Sens 1 – 06/07/2019 32
Figure 30 : Profils des vitesses – Sens 1 – 20/07/2019 – Scénarios avec et sans BPV 33
Figure 31 : Comparaison des profils de trafic à l'arrivé sur le périphérique de Caen, Sens 1 – 20/07/2019 33
Figure 32 : Profils des vitesses – Sens 1 – 31/05/2019 – Scénarios avec et sans BPV 34
Figure 33 : Comparaison des profils de trafic à l'arrivé sur le périphérique de Caen, Sens 1 – 31/05/2019 34
Figure 34 : Conditions de circulation à Buchelay pendant la simulation.....36
Figure 35 : Conditions de circulation à Heudebouville pendant la simulation.....36
Figure 36 : Conditions de circulation à Beuzeville pendant la simulation 37
Figure 37 : Conditions de circulation à Dozulé pendant la simulation.....37
Figure 38 : Conditions de circulation vers 17h00 en aval de la BPV (supprimée) de Buchelay (section entre l'échangeur n°12 et n°11).....38
Figure 39 : Profil des vitesses – Sens 2 – 30/06/2019 – Scénario avec BPV 39
Figure 40 : Profil des vitesses – Sens 2 – 30/06/2019 – Scénario sans BPV 40
Figure 41 : Comparaison des profils de trafic à l'arrivé à Orgeval, Sens 2 – 30/06/2019.....41
Figure 42 : Profils des vitesses – Sens 2 – 08/09/2019 – Scénarios avec et sans BPV 42
Figure 43 : Comparaison des profils de trafic à l'arrivé à Orgeval, Sens 2 –08/09/2019.....42
Figure 44 : Profils des vitesses – Sens 2 – 19/05/2019 – Scénarios avec et sans BPV 43
Figure 45 : Comparaison des profils de trafic à l'arrivé à Orgeval, Sens 2 –19/05/2019.....43

1 SYNTHESE

1.1 Objet du document

Dans le cadre de l'opération de mise en flux libre des péages des autoroutes A13 et A14, sapn a lancé une étude visant à déterminer les impacts du projet sur le trafic.

Ce document a pour objet de présenter la méthodologie, d'illustrer et de résumer les résultats de cette étude de trafic.

1.2 Contexte de l'étude

A partir de 2018, dans le cadre d'une réflexion globale sur les autoroutes A14 et A13 entre Paris et Caen, Sapn a étudié, en concertation avec l'Etat, le passage en flux libre des péages d'A13 et A14 (BPV - barrières pleines voies et diffuseurs / échangeurs), situés dans les départements des Yvelines, de l'Eure et du Calvados. Cet axe est propice à un déploiement à grande échelle du flux libre étant donnée sa situation géographique en extrémité de réseau concédé, en système ouvert non maillé avec un autre système de péage.

Le projet de passage en péage flux libre des barrières de péage pleine voie (BPV), barrières sur échangeurs et gares sur diffuseurs consiste à supprimer les installations et infrastructures de péage existantes et à les remplacer par des portiques "flux libre" implantés au-dessus des voies en section courante et sur les branches et bretelles, de manière à assurer la perception du péage en flux libre sur les itinéraires concernés.

Le périmètre de l'étude porte sur le linéaire d'A13 compris entre Orgeval (intersection avec l'A14) et le périphérique de Caen, ainsi que sur la section d'A14 incluant la BPV de Montesson. Les sites sont listés ci-dessous.

Site	Région	Département	Commune	Centre d'exploitation	PR
Les Barrières de péage pleine voie					
A14 BPV de Montesson	Île de France	Yvelines (78)	Montesson Carrière sur Seine	Centre de Morainvilliers	PR 7+762
A13 BPV de Buchelay	Île de France	Yvelines (78)	Buchelay	Centre de Morainvilliers et Gaillon	PR 48+326
A13 BPV d'Heudebouville	Normandie	Eure (27)	Heudebouville	Centre de Gaillon	PR 90+310
A13 BPV de Beuzeville	Normandie	Eure (27)	Beuzeville	Centre de Pont l'Evêque	PR 167+452
A13 BPV de Dozulé	Normandie	Calvados	Cricqueville-en-Auge	Centre de Pont l'Evêque	PR 203+093
Les Barrières sur échangeurs					
A13-A154 Incarville	Normandie	Eure (27)	Val-de-Reuil	Centre de Gaillon	PR 97+580
A13-A131 Bourneville Principale	Normandie	Eure (27)	Bourneville	Centre de Bourg Achard	PR 145+193
A13-A29 Quetteville	Normandie	Calvados (14)	Quetteville	Centre de Pont l'Evêque	PR 0+554
A13 Cagny (A813)	Normandie	Calvados (14)	Cagny et Banneville-la-Campagne	Centre de Pont l'Evêque	PR 215+000
Les gares sur diffuseurs					
A14 Diffuseur de Chambourcy	Île de France	Yvelines (78)	Chambourcy	Centre de Morainvilliers	PR 16+521
A13 Diffuseur de Bourg Achard	Normandie	Eure (27)	Honguemare-Guenouville	Centre de Bourg Achard	PR 130+908
A13 Diffuseur de Bourneville Annexe	Normandie	Eure (27)	Bourneville Ste Croix et Etreville	Centre de Bourg Achard	PR 1+315
A13 Diffuseur de Toutainville	Normandie	Eure (27)	Toutainville	Centre de Bourg Achard	PR 158+000
A13 Diffuseur de Troarn	Normandie	Calvados (14)	Troarn et Banneville-la-Campagne	Centre de Pont l'Evêque	PR 214+497

1.3 Objectifs de l'étude

Les objectifs de cette étude sont :

- La quantification des gains de temps associés à la mise en place d'un système de péage en flux libre, sur la base de calcul et des données FCD (données de temps parcours mesurées à partir de traces GPS) ;
- L'évaluation d'une éventuelle induction de trafic due au passage en flux libre ;
- La vérification du fonctionnement et la présence d'éventuels points durs résultant de la suppression des BPV à travers la modélisation dynamique. En l'absence de congestion observée sur A14, la modélisation porte sur le linéaire d'A13 entre l'échangeur d'Orgeval (A13/A14) et le périphérique de Caen.

1.4 Méthodologie

L'étude se compose d'une analyse des données de congestion (comptages, observation des remontées de queue, temps de parcours), suivie par le calcul des gains de temps générés par le projet. Des simulations dynamiques viennent compléter l'étude et permettent de qualifier les impacts du projet sur la circulation sur le reste du linéaire :

- La première partie de l'étude a consisté à traiter et analyser les données d'entrée pour en déduire des conclusions générales sur les phénomènes de congestion au niveau des BPV d'A13 en l'état actuel (avant passage en flux libre).
- La seconde partie a consisté à estimer les gains de temps par type d'usagers (Véhicules Légers et Poids Lourds), par type d'axe (barrière pleine voie ou barrière sur bretelle de diffuseur / échangeur) et par type de gain (temps d'arrêt sur la barrière en situation normale ou temps gagné grâce à la suppression des bouchons). Une estimation a été faite pour certains jours identifiés comme jours types puis les valeurs annuelles ont ensuite été calculées par interpolation.
- La troisième partie a consisté à construire un modèle dynamique permettant de reproduire les conditions de circulation actuelles pour des jours significatifs pour ensuite évaluer l'impact de la suppression des barrières. L'analyse des résultats du modèle dynamique, dans la configuration en flux libre, a pour objet d'identifier des éventuels points durs de circulation ou le report de certains phénomènes de remontée de queue.

L'année de référence pour le calcul des gains de temps et pour le calage du modèle dynamique est 2019, dernière année non perturbée par la crise sanitaire et les restrictions de circulation.

1.5 Synthèse des résultats

1.5.1 Analyse de la situation actuelle

Dans le sens Paris-Caen, les jours les plus congestionnés sont principalement des jours d'été, bien que des remontées puissent être observées aux mois d'avril et mai. Il s'agit principalement de samedis ou de jours précédent des ponts. Les jours avec les remontées les plus importantes ne correspondent pas forcément aux jours les plus chargés en trafic journalier**. Buchelay et Beuzeville sont les barrières les plus congestionnées, avec 10 à 12 km de queue au maximum**.

Une analyse spécifique sur la BPV de Dozulé a montré l'absence de phénomènes de congestion sur cette barrière (une seule remontée, de moins de 500m, en 2019). Cette BPV n'a donc aujourd'hui aucun effet de régulation sur le trafic.

Dans le sens Caen-Paris, les phénomènes de congestion s'observent principalement les dimanches ou les jours fériés. Globalement, les jours de remontées de queue les plus importantes correspondent bien aux jours les plus chargés en volume de trafic. **La barrière la plus congestionnée est Buchelay, où certains dimanches et jours fériés, on peut recenser des remontées pouvant dépasser les 10 km**. A Beuzeville et Heudebouville, les remontées sont moins fréquentes et moins importantes. Dozulé en revanche a un comportement différent des autres barrières : les remontées, qui peuvent atteindre 8 km, se produisent quasi exclusivement les samedis de juillet/août.

Globalement, l'analyse des fichiers des événements aux barrières montre que, pour la plupart de l'année (environ 320 jours, soit 85% de l'année), aucun phénomène de congestion aux BPV n'est observé sur A13 et A14.

1.5.2 Résultats des calculs des gains de temps

Le calcul des gains de temps sur A13/A14 s'élève à environ **un million de véhicules.heures par an**. Le gain le plus important provient de la suppression des arrêts aux BPV (57% pour les VL et 5% pour les PL), alors que la suppression des arrêts aux barrières sur bretelle contribue pour 13% (tous

véhicules confondus). Le temps gagné grâce à la suppression des bouchons est quant à lui d'environ 250 000 véhicules.heures, soit 25% du total (quasi exclusivement aux BPV).

On estime donc que les gains de temps le plus importants sont liés à la suppression de l'arrêt aux BPV en situation non congestionnée.

Les gains de temps liés à la suppression des bouchons aux barrières de Buchelay et Beuzeville, identifiées précédemment comme les plus congestionnées, représentent 80% de la totalité de ce type de gain.

En situation non congestionnée, l'ordre de grandeur de pertes de temps par véhicule lors de l'arrêt aux barrières est de deux minutes et 15 secondes pour un trajet Mantes-Caen (2h20 dont 1h30 d'A13 à péage) et d'une minute pour un trajet Mantes-Rouen (1h20 dont 40min d'A13 à péage). **Ces gains de temps ne sont pas de nature à induire un trafic supplémentaire sur l'autoroute par le passage en flux libre.**

1.5.3 Simulations dynamiques de trafic

La simulation dynamique de trafic montre que :

- le passage en flux libre n'est pas susceptible de générer des phénomènes de congestion à d'autres endroits sur la section à péage d'A13, dans les deux sens.
- la suppression des barrières peut faire apparaitre, lors des jours les plus chargés de l'année, des phénomènes de congestion sur la section hors péage (entre Épône et Mantes), dus au niveau de trafic très élevé sur des sections courtes avec des entrecroisements importants. Ces phénomènes sont cependant déjà observés fréquemment aujourd'hui dans le sens Caen-Paris, notamment en heure de pointe en semaine. Dans le sens Paris-Caen ils sont aujourd'hui masqués dans la remontée de queue de la BPV.

La modélisation permet également de vérifier l'impact du passage en flux libre sur le profil du trafic aux extrémités de l'autoroute. Aujourd'hui, dans le sens Paris-Caen l'arrivée sur le périphérique de Caen est déjà fréquemment saturée. L'arrivée à Orgeval dans le sens Caen-Paris est en revanche moins saturée à l'heure actuelle.

L'un des potentiels impacts du passage en flux libre est la perte de l'effet de régulation de la part des BPV. La suppression des BPV va modifier légèrement les amplitudes et l'étalement des pointes de trafic des jours extrêmes. Cela pourrait cependant être modifié par des changements de comportement des usagers, qui pourraient ajuster leur heure de départ, en la décalant, en fonction de ces nouvelles conditions. De plus, il faut rappeler que, comme pour le sens 1, il s'agit ici d'un cas extrême, car on étudie un jour avec des phénomènes de congestion très importants.

2 PRESENTATION DE L'ETUDE

Les autoroutes A13 et d'A14 comportent 5 barrières de péages en pleine voie (BPV) :

- Buchelay (Mantes) – A13 ;
- Heudebouville – A13 ;
- Beuzeville – A13 ;
- Dozulé – A13 ;
- Montesson – A14

On recense également d'autres barrières sur échangeur ou sur diffuseur :

- Sur échangeur : A13-A154 Incarville, A13-A131 Bourneville Principale, A13-A29 Quetteville, A13-A813 Cagny ;
- Sur diffuseur : A14 Diffuseur de Chambourcy, A13 Diffuseur de Bourg Achard, A13 Diffuseur de Bourneville Annexe, A13 Diffuseur de Toutainville, A13 Diffuseur de Troarn.

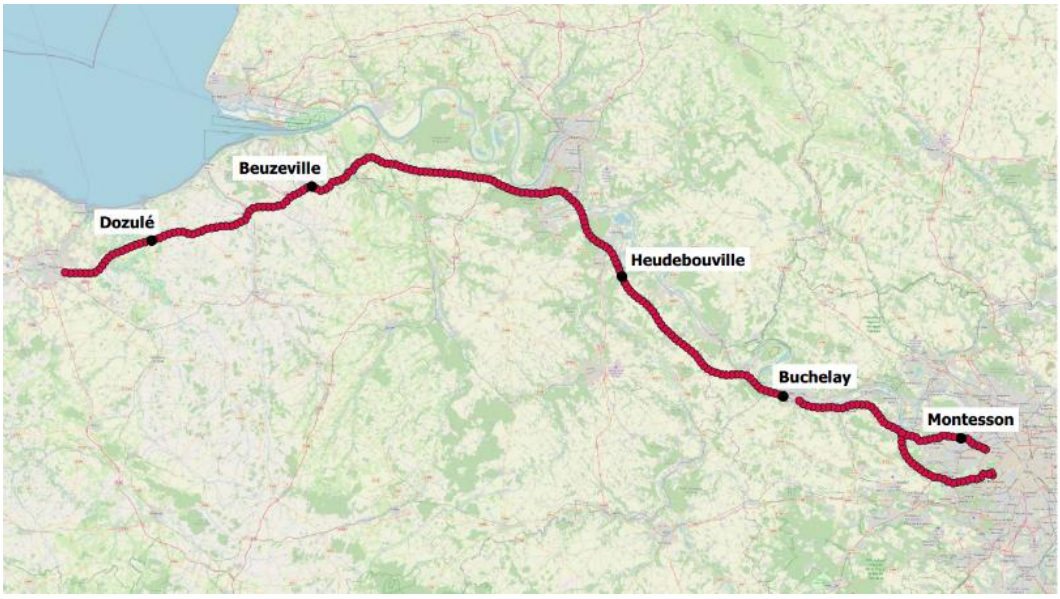


Figure 1 : Localisation des 5 BPV sur les linéaires d'A13 et A14

Les principales données d'entrée utilisées pour l'étude datent de 2019, dernière année non perturbée par la crise sanitaire et les restrictions de circulation. Il s'agit notamment :

- De données d'observation des remontées de queue sur toute l'année sur les BPV (par sens) ;
- De données de comptages horaires sur toute l'année sur la plupart des sections autoroutières et ses bretelles (avec une disponibilité variable selon les postes) ;
- De données FCD de temps de parcours (moyenne horaires) sur des sections d'environ 5 km à proximité des BPV, uniquement pour certains jours identifiés comme représentatifs.

La dénomination utilisée pour identifier les sens de circulation est :

- **Sens 1** de circulation : **Paris → Caen**
- **Sens 2** de circulation : **Caen → Paris**

3 ANALYSE DE LA CONGESTION AU NIVEAU DES BPV

3.1 Données d'entrée

Les données utilisées dans le cadre de l'étude sont listées dans ce chapitre.

3.1.1 Données de comptage

Des données de comptage 2019 sont disponibles pour la totalité du linéaire d'A13. Il s'agit de données de comptages horaires sur toute l'année, soit théoriquement 8760 mesures par compteur, avec une distinction véhicules légers/poids lourds (VL/PL). Elles sont disponibles sur la plupart des sections courantes ainsi que sur la quasi-totalité des bretelles.

L'analyse de cette base permet d'identifier les jours les plus chargés dans chacun des deux sens de circulation. Cela permet également de disposer d'un profil horaire de trafic sur les sections courantes pour chaque jour de l'année.

Ces données se sont parfois avérées incohérentes entre elles (en sommant au trafic mesuré sur une section les entrants et les sortants de l'échangeur suivant, on ne retrouve pas toujours la valeur mesurée sur la section suivante), mais ont néanmoins permis de recréer un synoptique du trafic sur A13 pour un jour type. A partir de ce dernier il est ensuite possible de construire une matrice de demande spécifique à ce jour. Ces matrices constituent le principal entrant du modèle dynamique utilisé dans la dernière partie de l'étude.

3.1.2 Observation de remontées de queue

Il s'agit d'une base de données qui recense, par barrière et par sens, tous les ralentissements et remontées de queues observées au niveau des BPV sur une année. Cette base permet de disposer d'informations sur les caractéristiques des bouchons observés chaque année sur chaque barrière, avec leur date, leur durée, leur longueur maximale ainsi que leur évolution dans le temps. Cette base est disponible pour 2019 ainsi que pour 2018 et 2017. La base 2019 a été préférée car plus récente et davantage cohérente avec les autres sources de données (notamment les comptages).

L'analyse de la base a permis d'identifier les barrières les plus congestionnées sur A13. Dans le sens 1 comme dans le sens 2, ce sont Buchelay et Beuzeville qui présentent à la fois le plus de phénomènes de congestion sur l'année et les longueurs les plus importantes (en HKM, soit *heures de bouchons x longueur du bouchon*).

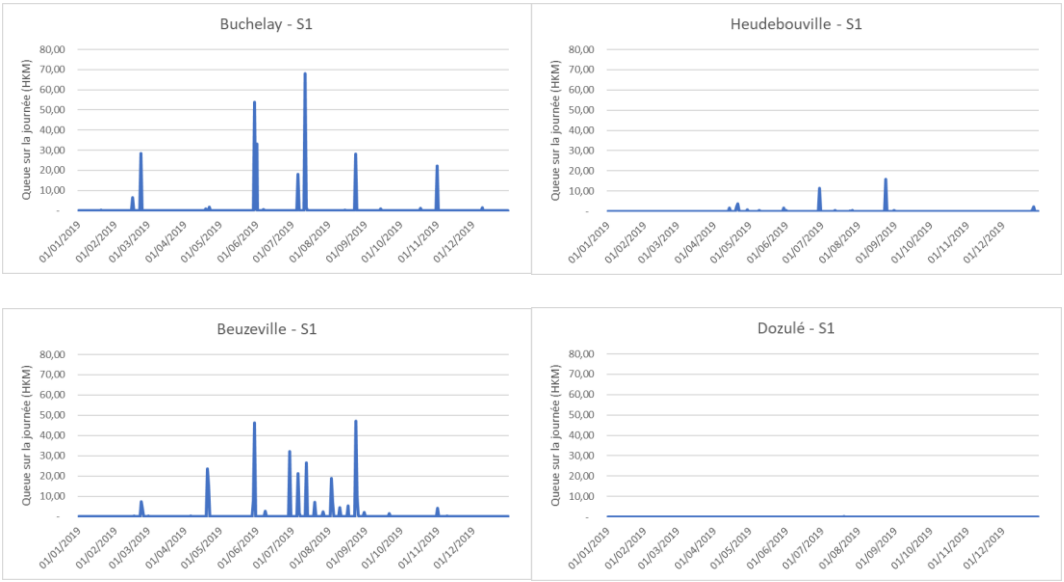


Figure 2 : Remontées de queue aux BPV pour l'année 2019, en HKM, dans le sens 1

Figure 3 : Remontées de queue aux BPV pour l'année 2019, en HKM, dans le sens 2

3.1.3 Fonctionnement des voies de péage et temps de transaction

Des comptages horaires sur les voies de paiement des BPV sont disponibles pour la totalité de l'année 2019. Cette base recense le nombre de véhicules qui utilisent chaque heure les différentes voies d'une BPV. Elle permet donc de connaitre, pour chaque jour de l'année, le nombre de voies ouvertes par BPV dans chaque sens (y compris les voies réversibles) et d'en vérifier le mode de fonctionnement (une voie qui permet de débiter plus de 400 véh/heure est forcément une voie télépéage, une voie qui débite environ 250 véh/heure est une voie pour paiement avec carte magnétique, etc.).

Une base de temps de transaction et une base du nombre de transactions par type et par mode, toutes deux sur 2019, ont permis d'affiner l'analyse. La première base permet de reconstruire la distribution de temps de transaction (selon le type de voie) pour un jour type. La deuxième permet de connaitre, pour chaque barrière et pour un jour type, la répartition entre types de paiement (carte magnétique, badge télépéage). Ce type d'information constitue, avec les matrices de demande et les profils horaires, l'un des entrants du modèle dynamique.

3.1.4 Données FCD de temps de parcours

Les relevés de temps FCD représentent la principale donnée d'entrée pour le calcul des gains de temps du passage en flux libre. Ces relevés se font chaque heure (moyenne des temps des véhicules observés sur l'heure) sur plusieurs tronçons en amont de la BPV et sur un tronçon incluant la BPV. Il s'agit de données relevées à partir des traces GPS des véhicules qui en sont équipés. Les figures ci-dessous illustrent, à titre d'exemple, les tronçons retenus pour les relevés de temps de parcours et les résultats de la mesure pour la barrière de Buchelay.

Figure 4 : Exemple des tronçons retenus pour la mesure des temps FCD (BPV de Buchelay, sens 2)

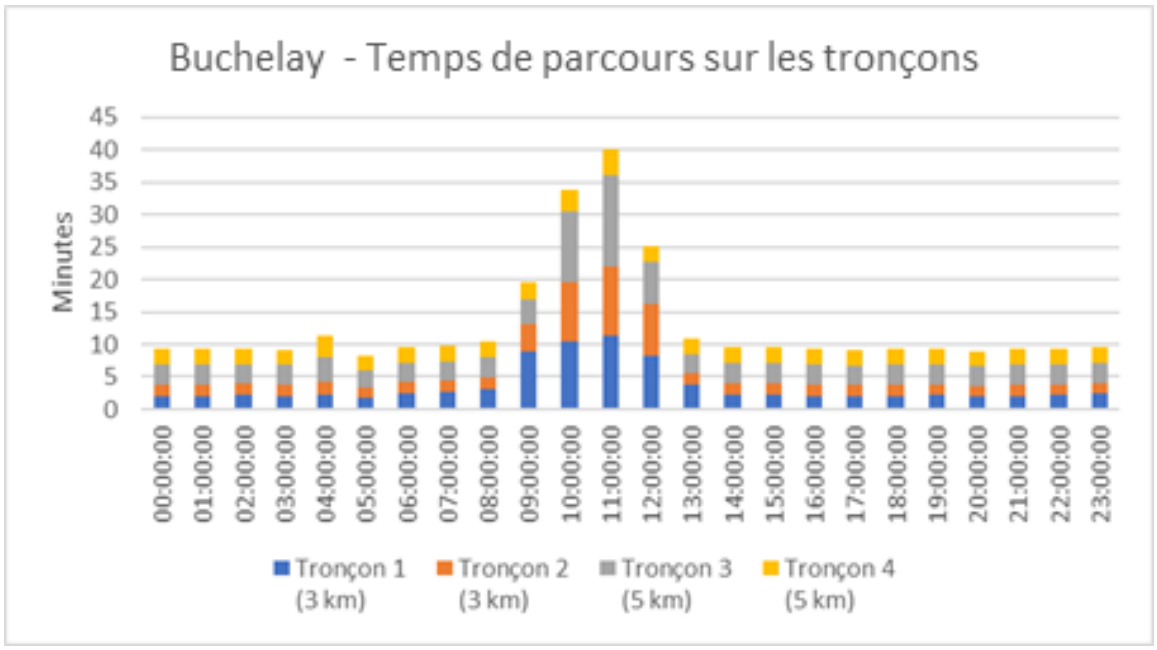


Figure 5 : Exemple de résultat des relevées FCD de temps de parcours (BPV de Buchelay)

La nature de ce type de données (et la complexité à les obtenir) oblige à identifier certains jours type pour lesquels acquérir les relevés de temps de parcours. Les données pour ces jours représentatifs sont ensuite utilisées à la fois pour le calcul de gains de temps et pour la compréhension du déroulement et de la dynamique des bouchons sur les BPV.

Pour identifier les jours représentatifs à retenir, il convient d'analyser les remontées de queue observées sur les barrières. En effet, la congestion à la barrière ne dépend pas strictement du volume journalier de trafic, mais également du profil horaire de la demande et des répartitions des moyens de paiement. Un indicateur de remontées de queue permet donc d'identifier les conditions les plus critiques. Une fois les jours critiques identifiés, il est possible de déterminer, en vérifiant le niveau de trafic et les conditions de fonctionnement de la barrière, s'ils peuvent être considérés comme des jours représentatifs. Cet exercice est fait pour les 4 barrières d'A13 (Buchelay, Heudebouville, Beuzeville et Dozulé), aucune remontée de queue n'étant observée sur la barrière de Montesson sur A14.

3.2 Résultats de l'analyse des données

Le croisement des bases de données décrites précédemment a permis d'identifier les jours type à retenir dans chaque sens. Un tableau résumant toutes les informations disponibles pour chaque jour de l'année a été construit pour simplifier le choix et est joint en annexe. *(Annexe 1)*

Le principal indicateur utilisé est la remontée de queue journalière totale en HKM (somme sur les 4 barrières). Cet indicateur permet d'identifier les jours les plus congestionnés et ensuite de les trier en ordre décroissant (en incluant également les jours sans difficultés).

Nous avons retenu pour la modélisation :

- Un jour critique (autour du 99ème centile)
- Un jour congestionné (autour du 95-96ème centile)
- Un jour chargé (autour du 90ème centile, proche de la limite d'apparition des difficultés).

Ces jours sont identifiés par des points jaunes dans les graphiques ci-dessous.

Il est aussi proposé d'analyser et d'utiliser, uniquement pour le calcul des gains de temps, le jour le plus congestionné (points verts dans les graphiques).

Les jours identifiés sont différents dans les 2 sens, car le trafic et la congestion dans les deux sens sont très décorrélés.

Pour le sens 1 comme pour le sens 2, nous nous sommes assurés que le nombre de voies ouvertes pour les jours retenus est cohérent avec la moyenne des autres jours similaires. La congestion ne serait donc pas générée par une panne de la barrière. Nous avons également vérifié que la disponibilité des données de comptage sur la totalité des sections et des échangeurs est bonne.

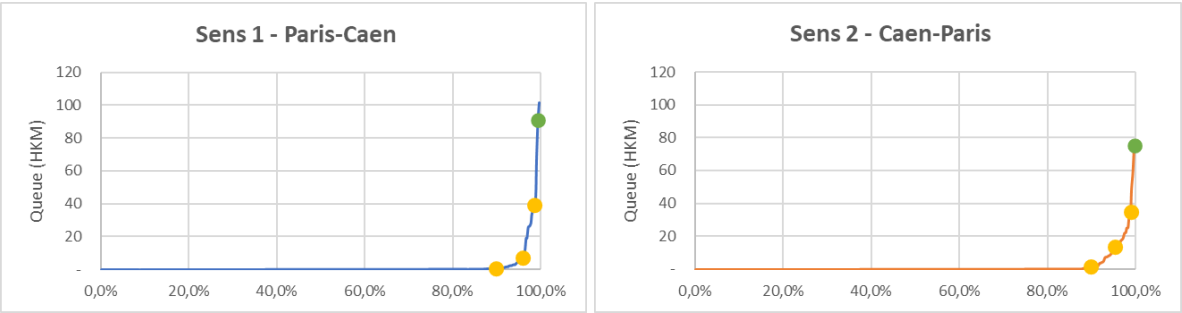


Figure 6 : Tableau récapitulatif des jours retenus pour la suite de l'analyse

Dans le sens 1, les jours avec les volumes de trafic les plus importants (>98%) ne correspondent pas nécessairement aux jours le plus congestionnés. Par exemple, pour le jour le plus chargé en TMJA, aucun phénomène de congestion n'est observé aux barrières. En revanche dans le sens 2 on observe un comportement assez linéaire, à la fois pour les remontées de queue et pour les TMJA, entre le jour en vert et le premier jour modélisé en jaune.

Dans le sens 2, il est aussi proposé de retenir un jour supplémentaire, à nouveau pour le calcul des gains uniquement, avec des remontées de queue à la barrière de Dozulé. En effet, avec les jours retenus, nous n'arrivons pas à représenter les conditions critiques à Dozulé (qui se vérifient uniquement le samedi et uniquement au mois de juillet et août). La barrière de Dozulé fera donc l'objet d'une analyse spécifique sur ce jour pour estimer les gains de temps sur cette BPV.

Le tableau suivant rappelle les jours retenus pour l'analyse ou la modélisation.

Les jours modélisés correspondent aux conditions de circulation critique, congestionnée et chargée au niveau des barrières. Ces jours sont modélisés par la suite. Les autres jours retenus correspondent aux jours avec des conditions de circulation particulières (max des remontées sur une ou plusieurs barrières, max des TMJA). Ces jours ne font pas objet d'une modélisation mais l'analyse des surtemps aux péages permet d'affiner et de compléter le calcul des gains de temps finaux.

Des graphiques détaillés concernant l'analyse des données des jours retenus (comptages, temps de parcours, remontées de queue observées, nombre de voies ouvertes) sont disponibles en annexe. *(Annexe 2)*

	SENS 1 (PARIS-CAEN)					SENS 2 (CAEN-PARIS)				
	DATE	TYPE DE JOUR	JOUR SEMAINE	Queue (HKM) TOTAL	Queue (HKM) CENTILE	DATE	TYPE DE JOUR	JOUR SEMAINE	Queue (HKM) TOTAL	Queue (HKM) CENTILE
JOUR MODELISES Toutes barrières	06/07/2019	SAVS	Samedi	39,42	98,6%	30/06/2019	DIJFP	Dimanche	34,60	98,9%
	20/07/2019	SAVS	Samedi	7,41	95,9%	08/09/2019	DIJFP	Dimanche	13,62	95,3%
	31/05/2019	JOVS	Vendredi	0,50	89,8%	19/05/2019	DIJFP	Dimanche	1,43	89,8%
AUTRES JOURS ANALYSES Toutes barrières	24/08/2019	SAVS	Samedi	91,14	99,4%	02/06/2019	DIJFP	Dimanche	75,22	99,7%
	19/04/2019	JOHV	Vendredi	0,85	90,9%					
DOZULE UNIQUEMENT						24/08/2019	SAVS	Samedi	15,38	96,1%

SAVS : Samedi de vacances scolaires, JOHV/JOVS : Jour ouvré hors vacances scolaires/de vacances scolaires, DIJFP : Dimanche ou jour férié

Figure 7 : Tableau récapitulatif des jours retenus pour la suite de l'analyse

Synthèse

L'analyse des données d'entrée a amené à retenir quatre jours types par sens pour la suite de l'étude.

Il s'agit de trois jours correspondant aux conditions de circulation critiques, congestionnée et chargée au niveau des barrières ainsi que du jour avec le plus de remontées de l'année. Les trois premiers jours font objet de la modélisation dynamique, le quatrième jour permettra d'affiner le calcul des gains de temps.

En complément, des jours supplémentaires ont été analysés pour répondre à des questions spécifiques et vérifier que toutes les pertes de temps sont bien prises en compte dans les calculs.

3.3 Conclusions

L'analyse des données d'entrée a permis d'identifier les jours représentatifs retenus pour la suite de l'étude. Cette première analyse a également permis de tirer des premières conclusions sur les remontées de queue aux barrières sur A13.

3.3.1 Sens 1 – Paris vers Caen

Dans le sens 1, parmi les 30 jours les plus congestionnés on compte 16 samedis (dont 12 en période de vacances scolaires), 9 dimanches et 5 jours ouvrés (des vendredis ou des jours précédents des ponts). Il s'agit principalement de jours d'été, bien que de remontées sont également observées en avril et en mai.

Les jours avec les remontées plus importantes ne correspondent pas forcément aux jours plus chargés en TMJA. La répartition horaire du trafic a sans doute un fort impact sur la formation des files d'attente aux péages. Une autre variable importante est le moyen de paiement des usagers. Pour les jours congestionnés, le taux d'usagers avec un badge de télépéage est de 30%, contre une moyenne annuelle de 40%.

Buchelay et Beuzeville sont les barrières les plus congestionnées. A Beuzeville, pour les jours les plus critiques, les remontées peuvent atteindre les 10 km. Elles s'observent le matin et terminent généralement en début d'après-midi et il s'agit principalement de samedis d'été ou de printemps. A Buchelay les remontées dépassent plusieurs fois dans l'année les 12 km (avec un max de 18 km), et on observe de temps en temps des remontées le soir après 18h. Il s'agit de samedis de vacances scolaires (l'été ou en février), de jours fériés (30/05 et 01/11) ou de vendredis.

A Heudebouville, la longueur maximale des remontées est limitée à 4-5 km. A Dozulé, aucune remontée n'est recensée en 2019. Cependant, à cause du chantier d'élargissement de l'autoroute en amont, les ralentissements normalement observés à la barrière auraient pu être reportés en début

de chantier et n'apparaitraient donc pas dans la base. Une analyse de la même base en 2017 met en évidence des conditions similaires à 2019, avec seulement 4 jours avec de la congestion (dont 3 avec des files d'attente d'environ 5 km), pour des samedis des mois de juillet ou août.

3.3.2 Sens 2 – Caen vers-Paris

Dans le sens 2**,** les phénomènes de congestion s'observent principalement les dimanches ou les jours fériés (retour de la Normandie vers Paris). Pour les barrières les plus congestionnées, à savoir Buchelay et Beuzeville, en 2019 on compte environ 30 jours de l'année où l'on observe des remontées au niveau des BPV. Parmi ces jours, 23 sont des dimanches ou des jours fériés. Les restants sont des samedis d'été (juillet et août, voire septembre).

Globalement, les jours où on observe des remontées de queue plus importantes correspondent bien à des jours plus chargés en TMJA. Cela suggère que dans le sens 2 le profil horaire du trafic a toujours la même forme, au moins pour les jours de retour de vacances. L'une des variables qui impactent le fonctionnement des BPV (et la formation de la congestion) est la part d'usagers avec un badge télépéage. Pour le sens 2 ce pourcentage est d'environ 35% pour les jours très congestionnés contre 40% en moyenne sur l'année.

La barrière la plus congestionnée est Buchelay, où les dimanches et les jours fériés on recense des remontées pouvant dépasser les 10 km. Les phénomènes de congestion les plus importants à Buchelay s'observent l'après-midi. A Beuzeville les remontées maximales sont de l'ordre de 5 km et s'observent plutôt en début d'après-midi. A Heudebouville, la longueur maximale des remontées dépasse rarement les 3 km.

Dozulé en revanche a un comportement différent des autres barrières : les remontées, qui peuvent atteindre les 8 km, se produisent quasi exclusivement les samedis de juillet/août entre la fin de la matinée et le début d'après-midi. La structure de la demande de ces jours est aussi particulière : les TMJA sont élevés à Dozulé et à Beuzeville, puis baissent soudainement à Heudebouville et à Buchelay. Cela suggère qu'il ne s'agit de trafics qui n'ont pas pour destination (ou qui ne traversent pas) l'Ile-de-France, mais qui se dirigent vers le nord-est de la France (ou éventuellement la Belgique et les Pays Bas) ou vers le Centre ou le Sud par l'A154.

3.3.3 Analyses spécifiques par barrière

Une analyse spécifique, incluant aussi les observations sur les relevés de temps de parcours, a été réalisée pour certaines barrières. Ces analyses par barrière ont été menées suite aux échanges avec les DDT/DRIEAT de Normandie et Île-de-France, en réponse à des questions sur l'impact du passage en flux libre au niveau local. Les conclusions de ces analyses sont résumées dans ce paragraphe.

3.3.3.1 Buchelay

Une analyse spécifique sur la BPV de Buchelay en jour de semaine hors vacances scolaires a été menée pour étudier spécifiquement cette période. Les résultats montrent que les phénomènes de congestion aux heures de pointe pour ces jours sont très peu fréquents :

- Dans le sens 1, on recense seulement 4 jours de ce type en 2019, avec des remontées de plus de 500m. Il s'agit d'un lundi et de 3 vendredis. Ces phénomènes s'observent notamment le soir après 19h30.
- Dans le sens 2, on recense un seul jour avec une remontée de plus d'1 km.

NOTA : les remontées de moins de 100m ne sont à priori pas recensés dans la base de données

L'analyse des temps perdus pour les jours retenus vient confirmer cette conclusion : les graphiques ci-après montrent les temps de parcours mesurés sur les 3 sections en amont de la BPV et sur la section de la BPV. Pour les jours analysés, on observe bien des surtemps (barres plus hautes) mais localisés sur les barres grise et jaune, soit 5-10 ou 10-15 km en amont de la BPV, sur les sections

bien en amont supportant des trafics (gratuits) élevés et avec des diffuseurs proches et de forts entrecroisements. La barrière de Buchelay n'apparait donc pas comme le point générant de la congestion aux heures de pointe des jours ouvrés.

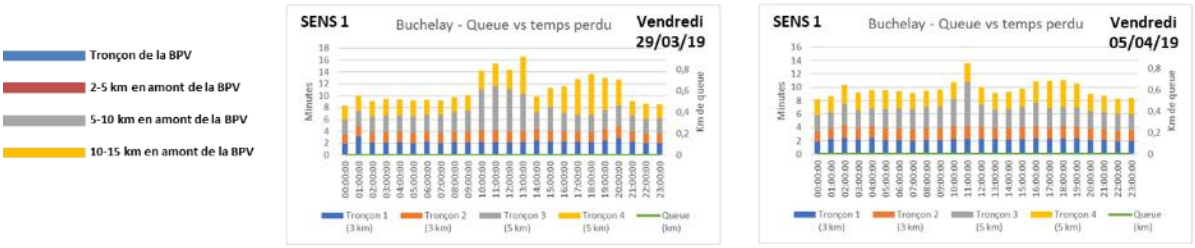


Figure 8 : Relevés de temps de parcours à Buchelay en jour de semaines

Concernant les jours plus congestionnés de l'année en termes de remontées de queue à la BPV, en 2019 on recense 22 jours congestionnés dans le sens 1 et 29 jours dans le sens 2. Il s'agit principalement de jours de weekend (vendredi de vacances scolaires et samedis dans le sens 1 et dimanches dans le sens 2). Dans les cas les plus extrêmes, les remontées peuvent atteindre 10 à 15 km. L'analyse des temps de parcours a permis d'estimer le temps perdu au sein de la BPV pour ces jours exceptionnels. Ces surtemps peuvent atteindre jusqu'à 30 minutes pendant quelques heures pour certains jours critiques, comme le 24/08 (graphique ci-dessous).

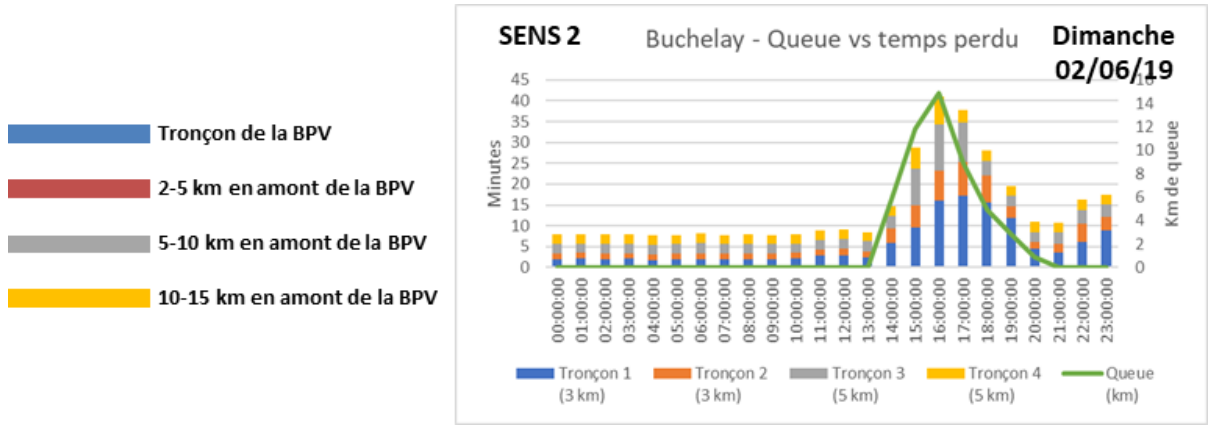


Figure 9 : Relevés de temps de parcours à Buchelay pour un jour critique

3.3.3.2 Dozulé

Une analyse spécifique sur la BPV de Dozulé dans le sens 1 a été menée pour estimer en première approche l'impact de sa suppression sur l'arrivée sur Caen.

L'absence de phénomènes de congestion à Dozulé (une seule remontée, de moins de 500m, en 2019) montre que cette BPV n'a aujourd'hui aucun effet de régulation sur le trafic. Cette conclusion, avec l'absence d'induction attendue, suggère que la suppression de cette BPV n'aura pas d'impact sur les conditions de circulation à l'arrivée sur le périphérique de Caen (Les impacts de la suppression de l'ensemble des BPV font l'objet de la suite de l'étude et notamment de la simulation dynamique).

Synthèse

Dans le sens 1, les jours les plus congestionnés sont principalement des jours d'été, bien que des remontées sont également observées en avril et en mai. Il s'agit principalement de samedis ou de jours précédents des ponts. Les jours avec les remontées les plus importantes ne correspondent pas forcément aux jours plus chargés en trafic journalier. Le taux d'usager avec un badge de télépéage pour ces jours est encore plus faible que dans le sens opposé, autour de 30%, contre une moyenne annuelle de 40%.

Buchelay et Beuzeville sont les barrières les plus congestionnées. A Beuzeville, pour les jours les plus critiques, les remontées peuvent atteindre les 10 km. A Buchelay, les remontées dépassent plusieurs fois dans l'année les 12 km. A Heudebouville, la longueur maximale des remontées est plus limitée à 4-5 km. A Dozulé, aucune remontée n'est recensée en 2019.

Dans le sens 2**,** les phénomènes de congestion se vérifient principalement les dimanches ou les jours fériés. Globalement, les jours où l'on observe des remontées de queue plus importantes correspondent bien à des jours plus chargés. La part d'usagers qui paient avec un badge télépéage est d'environ 35% pour ces jours congestionnés contre 40% en moyenne sur l'année.

La barrière la plus congestionnée est Buchelay, où certains dimanches et jours fériés on peut recenser des remontées pouvant dépasser les 10 km. A Beuzeville et Heudebouville, les remontées sont moins fréquentes et moins importantes. Dozulé en revanche a un comportement différent des autres barrières : les remontées, qui peuvent atteindre les 8 km, se produisent quasi exclusivement les samedis de juillet/août.

4 CALCUL DES GAINS DE TEMPS

4.1 Méthodologie

Le calcul des gains de temps se fait sur la base de jours type identifiés dans le chapitre précèdent, choisis pour reconstruire l'année. Ces jours permettent de décrire la distribution des remontées de queue et, par conséquent, des temps perdus.

Le calcul des gains de temps se fait sur la base des relevés FCD, décrits dans le chapitre précèdent. Pour rappel, il s'agit de relevés horaires (moyenne des temps des véhicules observés sur l'heure) sur plusieurs tronçons en amont de la BPV et sur un tronçon incluant la BPV. Ce calcul des gains de temps consiste en réalité à calculer les pertes de temps des usagers dans la configuration avec BPV. Ces pertes de temps peuvent être de deux type :

- Les pertes de temps lors de l'arrêt aux barrières, sur l'autoroute ou sur les bretelles ;
- Les pertes de temps dans les bouchons qui se forment aux barrières certains jours de l'année.

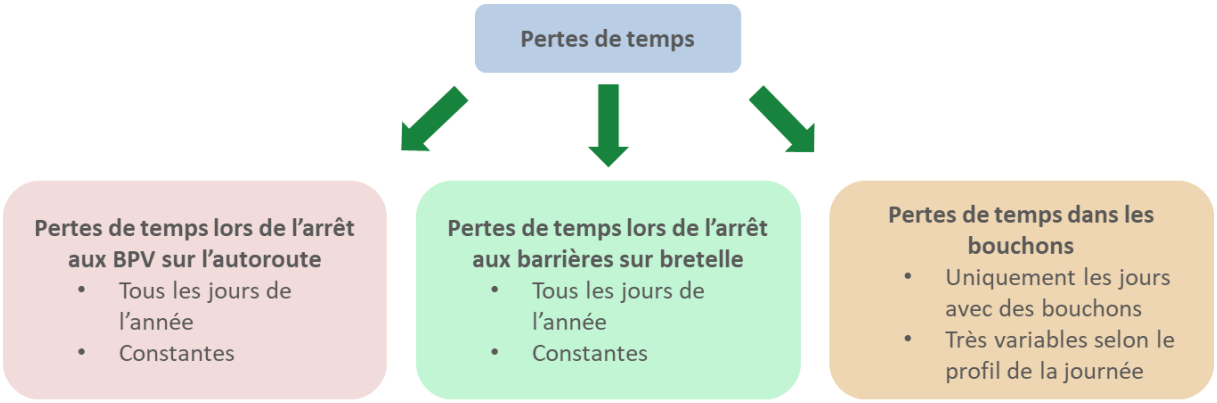


Figure 10 : Schéma récapitulatif des pertes de temps aux barrières

4.1.1 Pertes de temps lors de l'arrêt aux barrières

Le calcul du temps perdu lors de l'arrêt aux BPV se fait de la même façon quelle que soit la barrière. Ces pertes de temps sont constantes pour tous les jours de l'année, car elles ne dépendent pas des conditions de circulation mais uniquement du fait que les usagers sont obligés de décélérer pour passer la barrière.

Les principales hypothèses prises pour le calcul sont :

- Les pertes de temps sont calculées à partir des surtemps observés sur les données FCD pour les jours en question ;
- Les pertes de temps sont calculées uniquement sur le tronçon de la barrière (-2km + 1km), car la décélération se fait uniquement sur ce tronçon ;
- Sans barrière, les véhicules vont parcourir les 3 km à la vitesse maximale autorisée.

Le graphique suivant illustre la perte de temps (surface jaune) associée à l'arrêt à la barrière par rapport à la perte totale.

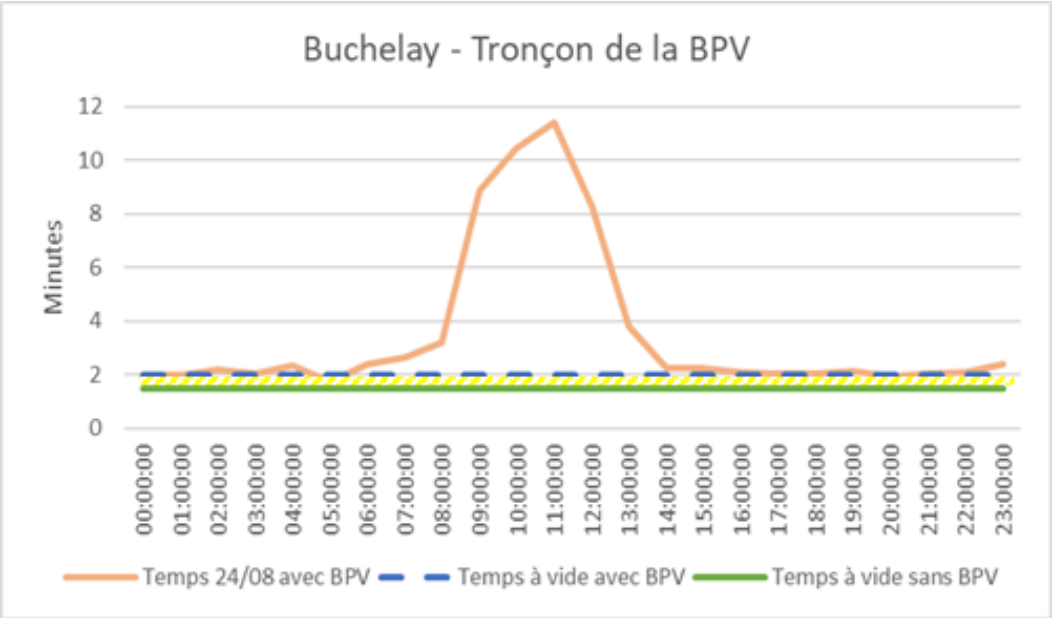


Figure 11 : Temps perdu lors de l'arrêt aux barrières

Il convient cependant de comparer les gains de temps calculés à partir des données FCD à des gains de temps issus d'un calcul théorique pour en vérifier la cohérence. Par ailleurs, les données FCD concernent uniquement les VL, donc il est nécessaire de calculer théoriquement le temps gagné par les PL. Il est également nécessaire de calculer théoriquement les gains de temps sur les bretelles car on ne dispose pas de données FCD pour ces barrières.

Ce calcul théorique consiste à comparer les temps de parcours sans BPV (vitesse constante égale à la vitesse maximale autorisée) aux temps de parcours avec barrière. Les temps de parcours avec barrière sont exprimés comme la somme du temps de décélération, de paiement, d'accélération.

- Pour les temps de paiement, les données sont issues de la base SAPN des temps de transaction 2019. Il s'agit de temps moyens de transaction sur l'année, avec distinction des usagers avec et sans badge télépéage.
- Les temps de décélération sont calculés avec l'hypothèse d'une décélération constante, -1.2 m/s² pour les VL et -0.7 m/s² pour les PL, à partir du premier panneau de réduction de vitesse en amont de la BPV (environ 500 mètres).
- Les temps d'accélération sont calculés avec l'hypothèses d'une accélération constante sur 350 mètres.

Le calcul théorique pour les VL donne des résultats comparables avec les valeurs obtenues à partir des relevés FCD, ce qui vient valider ces derniers. Les valeurs théoriques pour les PL et sur les bretelles sont donc retenues par la suite. Le tableau suivant résume les résultats de ce calcul.

	BPV - VL		**BPV - PL**	**Bretelles - VL**	**Bretelles - PL**
	A partir des FCD (s)	Calcul théorique (s)	Calcul théorique (s)	Calcul théorique (s)	Calcul théorique (s)
Buchelay	39,8	33,4	28,6		
Heudebouville	27,2	33,4	28,6		
Beuzeville	32,1	33,4	28,6		
Dozulé	38,0	33,4	28,6		
Montesson	33,4	33,4	28,6		
Toutes bretelles				19,92	15,85

Figure 12 : Résultats du calcul des pertes de temps lors de l'arrêt aux barrières

Le temps perdu total est donc représenté par le produit de la perte de temps par véhicule et par barrière (VL ou PL) et le trafic annuel observé en 2019 sur la barrière. Cette perte est de l'ordre de 800 000 véhicules.heure pour 2019.

4.1.2 Pertes de temps dans les bouchons

Les jours où des remontées de queue importantes sont observées aux barrières, les usagers bloqués sur l'autoroute perdent également du temps dans les bouchons. Ces pertes de temps dépendent de la remontée et sont évidemment très variables : les jours avec des remontées très importantes (conditions de circulation critiques), ces pertes de temps peuvent dépasser les 40 minutes à certaines barrières. De plus, comme ces remontées ont lieu principalement des jours de grand départ, souvent très chargés en trafic, un grand nombre d'usagers est touché par ces pertes de temps.

Du point de vue méthodologique, les principaux points à retenir pour le calcul de ces pertes de temps sont :

- Les pertes de temps sont calculées à partir des surtemps observés sur les données FCD pour les jours en question ;
- Les surtemps sur la totalité des tronçons en amont de la barrière sont comptabilisés ;
- On prend l'hypothèse que sans bouchons les véhicules auraient parcouru les tronçons à la même vitesse qu'en période non congestionnée ;
- Pour pallier les éventuelles erreurs des FCD, seules les heures avec des surtemps importants sur le tronçon de la BPV ont été prises en compte.

La figure suivante illustre dans le détail la méthode de calcul : à partir des relevés de temps de parcours, on identifie un temps de parcours en situation non congestionnée (ligne tiretée rouge). Le surtemps est représenté par l'aire jaune du graphique, soit les heures pour lesquels les temps de parcours sont supérieurs au temps minimal.

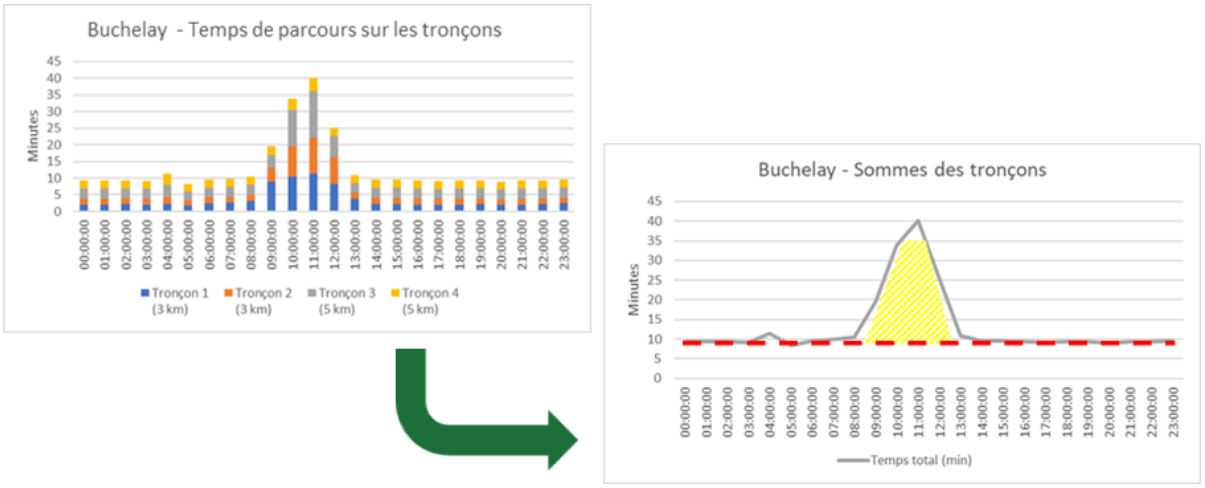


Figure 13 : Méthode de calcul du temps perdu dans les bouchons

Le temps perdu total est calculé comme le produit de la perte de temps mesuré pour chaque heure des jours type et du trafic horaire observé pour ces jours. La perte de temps totale est de l'ordre de 250 000 véhicules.heures en 2019.

4.2 Résultats et conclusions

4.2.1 Gain de temps total

Les résultats détaillés du calcul des gains de temps sont présentés par la suite. Le total de ces gains sur A13/A14 est, en première estimation, d'environ 1M de véhicules.heures par an.

	Sens 1	Sens 2	Sens 1+2
Bouchons	121 411	149 979	**271 390**
BPV VL	302 433	303 795	**606 228**
BPV PL	25 583	25 677	**51 260**
Bretelles VL/PL	68 922	68 922	**137 844**
TOTAL	**518 349**	**548 373**	**1 066 722**

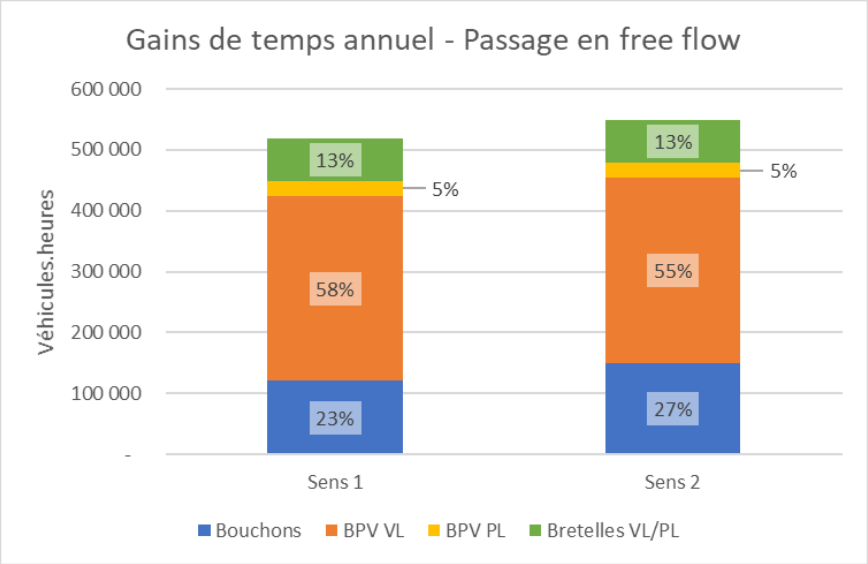


Figure 14 : Résultats du calcul des gains de temps grâce à la mise en place du flux libre sur A13/A14

Le temps gagné grâce à la suppression des bouchons est d'environ 250 000 véhicules.heures, soit 25% du total. Le temps gagné grâce à la suppression des BPV (hors temps perdu dans les bouchons) sur l'autoroute est d'environ 650 000 véhicules.heures, soit 62% du total. Le gros du gain concerne les VL (57%) et seul 5% les PL. Le temps gagné grâce à la suppression des barrières sur les bretelles est quant à lui d'environ 140 000 véhicules.heures, soit 13% du total.

On estime donc que la partie plus importante des gains de temps est liée à la suppression de l'arrêt à la BPV en situation non congestionnée.

Le graphique ci-après illustre la répartition entre barrières des gains de temps grâce à la suppression des bouchons. On notera que les barrières identifiées précédemment comme étant les plus congestionnées (Buchelay & Beuzeville) représentent au total 80% des gains.

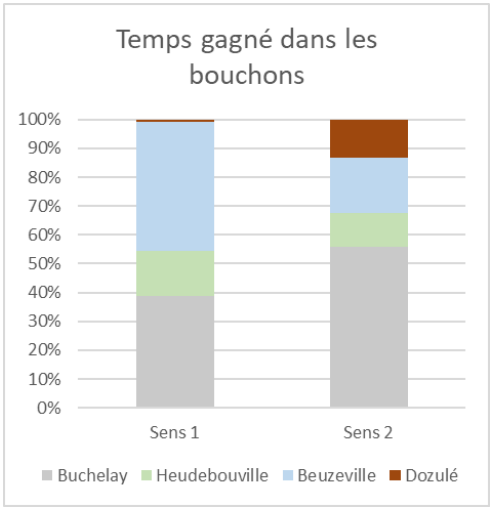


Figure 15 : Répartition par barrière et par sens des gains de temps liés à la suppression des bouchons

En particulier, dans le sens 1, 45% du temps gagné vient de la suppression de la BPV de Beuzeville et 40% de celle de Buchelay. Dans le sens 2 Buchelay représente en revanche 55% du temps gagné, alors que les gains à Beuzeville sont du même ordre de grandeur qu'à Heudebouville et Dozulé.

4.2.2 Gain de temps par véhicule

En divisant le gain de temps journalier par le nombre de véhicules comptés dans la journée, il est possible de calculer un temps gagné par véhicule en moyenne sur la journée. Les résultats ci-dessous représentent le gain de temps moyen journalier par véhicule sur la totalité de l'A13 (passage aux 4 BPV).

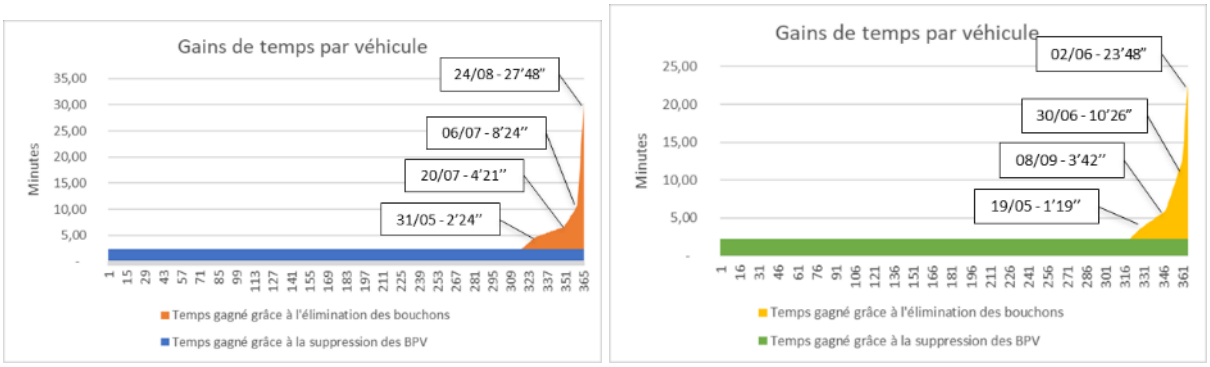


Figure 16 : Gains de temps par véhicule

On observe que la part la plus importante des gains de temps (ceux lié à la suppression de l'arrêt à la BPV), se répartit de façon uniforme sur tous les jours de l'année. Les gains liés à la suppression des bouchons concernent uniquement les jours les plus congestionnés, avec des gains très importants sur ces jours.

4.2.3 Induction de trafic

Les estimations de temps gagné en situation non congestionnée donnent des gains de temps totaux sur les 4 BPV d'A13 d'environ 2'15'', avec les valeurs réparties assez uniformément sur les 4 BPV. En comparant ces gains de temps aux temps de parcours sur les respectives OD, on obtient par exemple :

- Mantes-Caen 2'15'' sur 2h20 (dont 1h30 d'A13 à péage) ;
- Mantes-Rouen 1'05'' sur 1h20 (dont 40min d'A13 à péage).

L'ordre de grandeur de ces gains de temps (environ 1,5% du temps de trajet) permet de tirer une première conclusion par rapport au passage au système de péage en flux libre : les gains de temps

dus à la suppression de l'arrêt des usagers aux barrières ne sont pas de nature à induire un trafic supplémentaire sur l'autoroute.

Synthèse

Le total des gains de temps sur A13/A14 est d'environ un million de véhicules.heures par an.

Le temps gagné grâce à la suppression des arrêts aux barrières (hors temps perdu dans les bouchons) est d'environ 790 000 véhicules.heures, soit 75% du total. Le gain le plus important concerne la suppression de BPV (57% pour les VL et 5% pour les PL), alors que les barrières sur bretelle pèsent pour 13%.

Le temps gagné grâce à la suppression des bouchons est quant à lui d'environ 250 000 véhicules.heures, soit 25% du total. On estime donc que la part la plus importante des gains de temps est liée à la suppression de l'arrêt à la BPV en situation non congestionnée.

Concernant les gains de temps grâce à la suppression des bouchons, les barrières identifiées précédemment étant les plus congestionnées représentent au total 80% des gains. Il s'agit notamment de Buchelay et Beuzeville pour le sens 1 et de Buchelay pour le sens 2.

L'ordre de grandeur de pertes de temps par véhicule lors de l'arrêt aux barrières est de deux minutes pour un trajet Mantes-Caen (2h20 dont 1h30 d'A13 à péage) et d'une minute pour un trajet Mantes-Rouen (1h20 dont 40min d'A13 à péage). Cela permet de tirer une autre importante conclusion par rapport au passage au système de péage en flux libre : les gains de temps dus à la suppression de l'arrêt des usagers aux barrières ne sont pas de nature à induire un trafic supplémentaire sur l'autoroute.

5 SIMULATIONS DYNAMIQUES

La construction d'un modèle dynamique a pour objectif d'évaluer l'impact de la suppression des barrières. L'analyse des résultats du modèle dans la configuration en flux libre permettra d'identifier des éventuels points durs de circulation ou le report de certains phénomènes de remontée de queue.

5.1 Méthodologie

5.1.1 Modélisation du réseau

Le modèle de trafic porte sur le linéaire d'A13 à partir du périphérique de Caen jusqu'à la bifurcation A13/A14 à Orgeval. Il a été construit à partir des couches Open Street Map, puis il a fait l'objet d'une vérification scrupuleuse de la géométrie, du nombre de voies et des limitations de vitesse tout au long du linéaire. Les bretelles des échangeurs et diffuseurs sont inclus dans la modélisation. En revanche, le réseau local n'est pas modélisé.

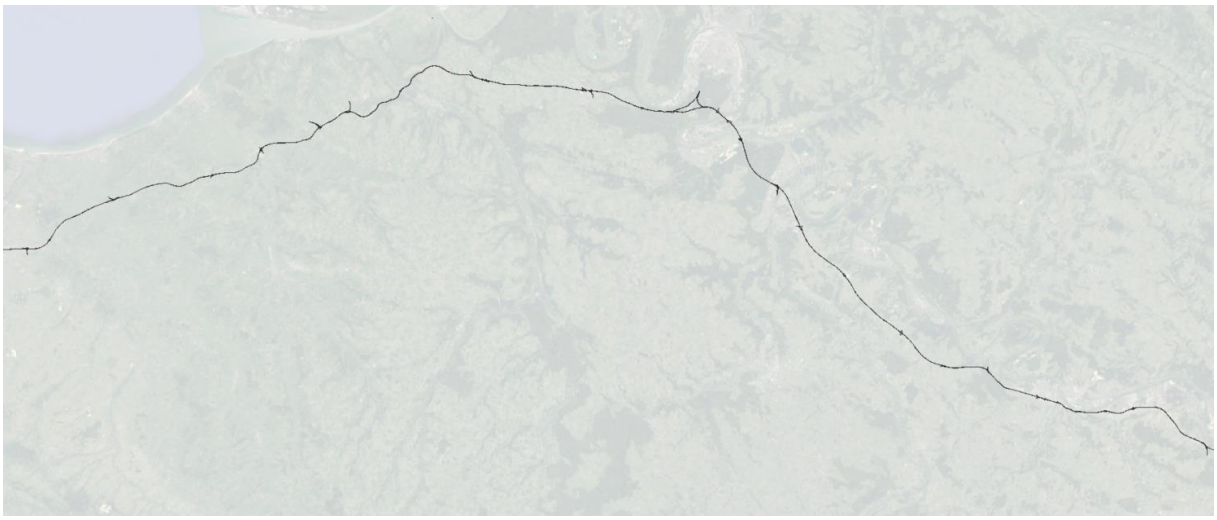


Figure 17 : Périmètre de la modélisation dynamique

Le réseau en situation de référence (situation actuelle) inclut toutes les barrières actuellement en service, les BPV aussi bien que les barrières sur bretelle. En situation de projet (flux libre), toutes les barrières sont supprimées et la géométrie des certains échangeurs est revue.

Des capteurs pour mesurer les débits de véhicules et les temps de parcours ont également été rajoutés au modèle.

5.1.2 Modélisation de la demande

5.1.2.1 Création des matrices 2019

Pour chacun des sens, la création des matrices s'est faite à partir des données de comptage de l'année 2019. Il s'agit de matrices journalières car la période simulée porte sur une journée entière.

À partir des données de comptage disponibles (avec distinction VL/PL), un synoptique avec les valeurs retenues a été créé pour chacun des sens et jours retenus. Lors de la construction de ce synoptique, la cohérence entre comptages a été vérifiée. Dans le cas d'incohérence entre les comptages, les valeurs mesurées au sein des BPV, considérées comme plus fiables, ont été retenues.

Le synoptique a ensuite été transformé en matrices OD, en s'assurant de retrouver le bon volume en entrée et sortie de chacun des échangeurs. Pour bien reproduire la structure des déplacements des jours modélisés (jours de grand départ de vacances/jours de rentrée), on suppose que 50% du trafic à l'arrivée à Caen (pour le sens 1) ou en provenance de Caen (pour le sens 2) est du trafic de

transit qui parcourt la totalité du linéaire de l'autoroute. Le restant est ensuite reparti sur les autres OD en fonction des volumes des flux aux entrées et sorties.

Les matrices sont ensuite injectées dans le modèle, au sein des bretelles d'entrée sortie, suivant une distribution horaire spécifique selon le sens, le jour choisi et le type de véhicule (VL ou PL). Ce profil horaire est construit à partir des données de comptage. Le profil étant variable le long de la journée, nous avons retenu pour chaque jour la distribution horaire de la BPV la plus congestionnée.

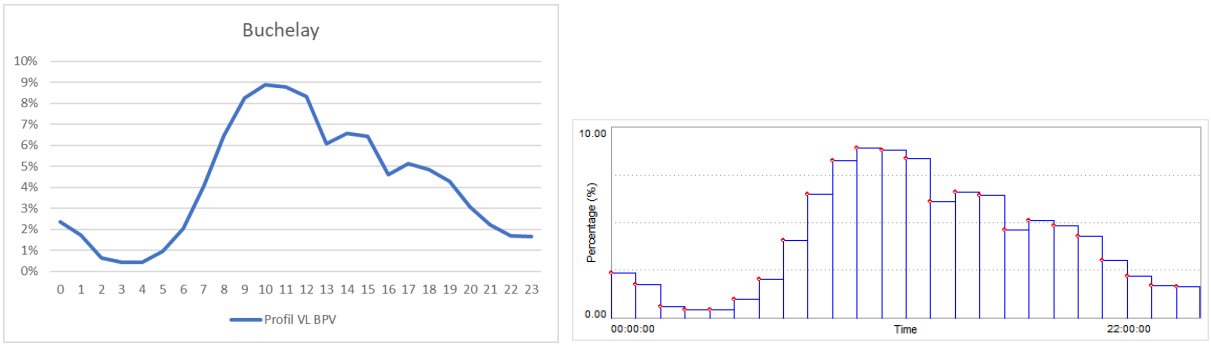


Figure 18 : Exemple de distribution horaire VL à Buchelay pour le sens 1 (à gauche) et prise en compte de ces profils dans le modèle (à droite)

Concernant les matrices VL, et uniquement pour la situation de référence, celles-ci ont été ensuite distinguées en matrices des usagers équipés avec un badge télépéage (30% de la matrice VL totale pour le sens 1, 35% pour le sens 2) et matrices des usagers payant avec une autre méthode.

5.1.2.2 Projection des matrices

Le modèle de trafic a été testé à un horizon à court terme (2024), correspondant à l'horizon envisagé pour la mise en place du système en flux libre. Les coefficients de croissance appliqués (distincts pour les matrices VL et PL) sont calculés sur la base des préconisations de la DGITM. Il s'agit des coefficients du scénario AME de la DGITM, qui envisage une croissance de 0.9% de la circulation routière (en véh.km) pour le trafic VL longue distance et de 1.5% pour les marchandises. Ce scénario intègre également l'impact de la crise sanitaire liée au Covid 19. Le tableau suivant illustre le scénario retenu.

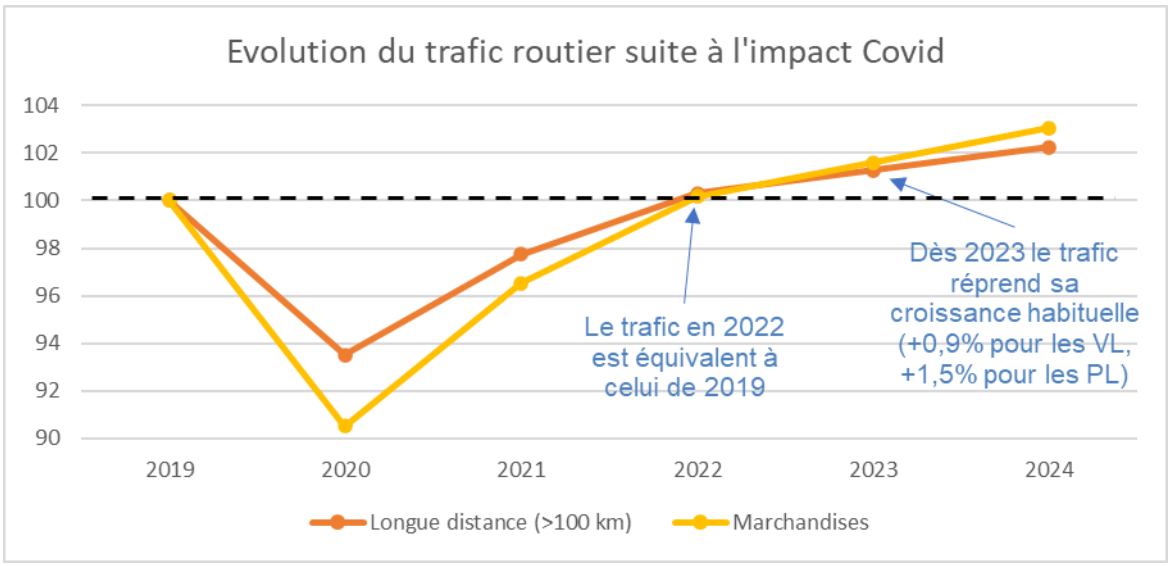


Figure 19 : Croissance du trafic routier entre 2019 et 2024

5.1.3 Calage du modèle au niveau des barrières

Le modèle a fait l'objet d'un calage au niveau des barrières en situation actuelle (avec BPV).

La comparaison des données des longueurs de queue et des temps de parcours FCD pour le même jour et la même barrière met parfois en évidence une certaine incohérence entre les deux bases. Si on observe toujours des surtemps aux périodes où une remontée est recensée (et vice-versa), l'heure du maximum des surtemps ne correspond pas souvent à l'heure du maximum de la remontée. Il apparait donc difficile d'identifier un objectif de calage précis, d'autant plus qu'on affecte une matrice journalière avec un profil horaire unique pour tout le linéaire de l'autoroute. Tant dans le cas réel que dans le modèle, la congestion est un phénomène très variable et difficile à reproduire car généré par des variables qu'on ne peut pas maitriser dans leur totalité.

L'objectif de calage est plutôt d'arriver à recréer de la congestion, sur les bonnes barrières et aux bonnes périodes, avec des paramètres homogènes (au moins par sens) pour tous les jours simulés. On vérifie donc par exemple que, comme observé à partir des données de remontées et de temps de parcours, tel jour à telle période la barrière de Buchelay est suffisamment congestionnée et la barrière d'Heudebouville ne l'est pas.

Au niveau des BPV, les paramètres qui rentrent dans le calage sont principalement :

- Le nombre de voies ouvertes pour chaque jour ;
- Le mode de fonctionnement de chaque barrière (voie télépéage, voie de paiement par carte magnétique, voie tout type de paiement) ;
- La distribution de temps de transaction par type de voie.

Les trois paramètres sont issus des données d'entrée. En particulier, la distribution des temps de transaction est issue d'une analyse spécifique sur la base de données 2019. Les temps retenus sont une moyenne sur les 4 barrières des valeurs observées les jours modélisés. Ces valeurs sont distinguées par sens. Le tableau suivant illustre les distributions de temps de transaction retenues, par sens et par type de voie.

TEMPS DE TRASACTION - SENS 1				
Centile	*0% - 25%*	*25% - 75%*	*75% - 85%*	*85% - 100%*
Voie carte magnétique	8,5 sec	13,0 sec	24,2 sec	48,3 sec
Voie tout paiement	11,1 sec	19,0 sec	39,5 sec	64,4 sec

TEMPS DE TRASACTION - SENS 2				
Centile	*0% - 25%*	*25% - 75%*	*75% - 85%*	*85% - 100%*
Voie carte magnétique	8,5 sec	13,0 sec	18,1 sec	28,5 sec
Voie tout paiement	11,5 sec	19,2 sec	34,8 sec	57,5 sec

Figure 20 : Distributions des temps de transaction retenues

Le tableau ci-dessous résume les remontées de queue observées les jours retenus pour la modélisation, qui constituent le principal objectif de calage :

INTITULE JOUR	DATE	BARRIERES	HORAIRES	SENS	REMONTEE MAX AUX BARRIERES (km)			
					BUCHELAY	HEUDEBOUVILLE	BEUZEVILLE	DOZULÉ
S1_JMOD_1	06/07/2019	Toutes	24h	Paris->Caen	12,26	-	8,96	-
S1_JMOD_2	20/07/2019	Toutes	24h	Paris->Caen	-	-	5,45	0,50
S1_JMOD_3	31/05/2019	Toutes	24h	Paris->Caen	1,00	-	-	-
S2_JMOD_1	30/06/2019	Toutes	24h	Caen->Paris	8,87	3,49	3,52	-
S2_JMOD_2	08/09/2019	Toutes	24h	Caen->Paris	9,86	0,99	-	-
S2_JMOD_3	19/05/2019	Toutes	24h	Caen->Paris	0,50	-	0,50	-

Figure 21 : Remontées de queue observées aux barrières les jours retenus

5.2 Résultats et conclusions

Les résultats des simulations dynamiques sont présentés dans ce chapitre. Les résultats pour chaque scénario sont des moyennes sur 10 répétitions, pour éliminer les aléas qui accompagnent les simulations dynamiques. Cela est d'autant plus vrai lorsqu'on cherche à simuler des phénomènes de congestion, qui dépendent très fortement de variables aléatoires, comme le temps de transaction (qui dans le modèle vient d'une distribution). Les résultats détaillés de chaque répétition sont fournis en annexe.

5.2.1 Sens 1 – Paris vers Caen

Pour les trois jours sélectionnés dans le sens 1, les BPV ont été configurées avec le nombre et le type de voies correspondant au jour modélisé, permettant ainsi au modèle de reproduire les conditions de congestion au sein des BPV.

Les profils de vitesse dans les pages suivantes permettent de visualiser les horaires des congestions et les remontées obtenues lors des simulations dynamiques. Ils ont été obtenus en réalisant une moyenne des vitesses pratiquées pour chaque heure sur les différentes sections entre Paris et Caen.

Dans le cas du jour critique, correspondant au 06/07, les congestions à la BPV de Buchelay (avec une remontée d'environ 12 km) et celle à Beuzeville (avec une remontée d'environ 3-6 km) sont en accord avec les valeurs des remontées attendues et issues des comptages. De même pour Heudebouville, les vitesses sont faibles uniquement au sein de la BPV sans présence de congestion. Les vitesses plus faibles observées à Rouen sont dues à la limitation qui passe à 110 km/h sur cette section. Les ralentissements présents à l'arrivée de Caen sont dus à la congestion sur le périphérique de Caen.

Les images suivantes illustrent les conditions de circulation sur les barrières, et permettent de vérifier.

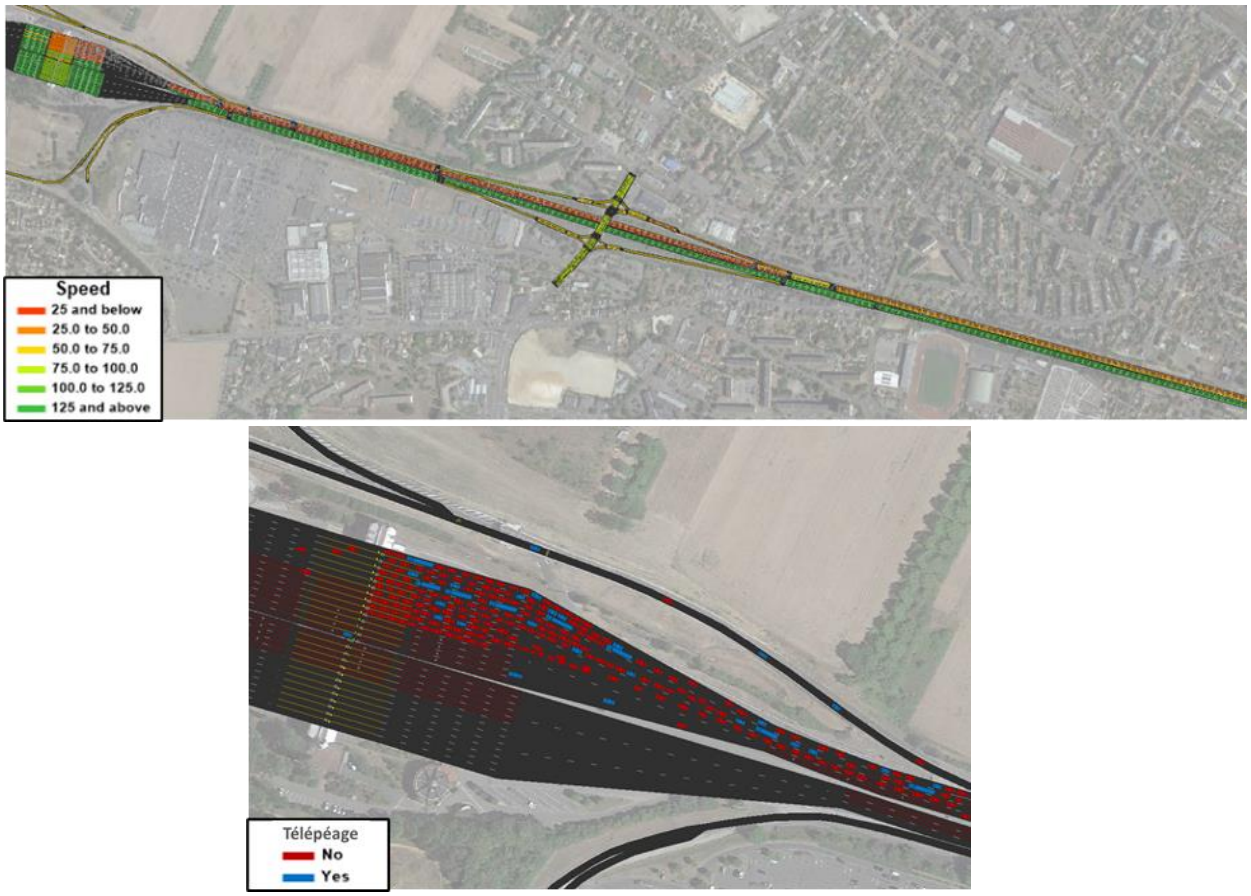


Figure 22 : Conditions de circulation à Buchelay pendant la simulation

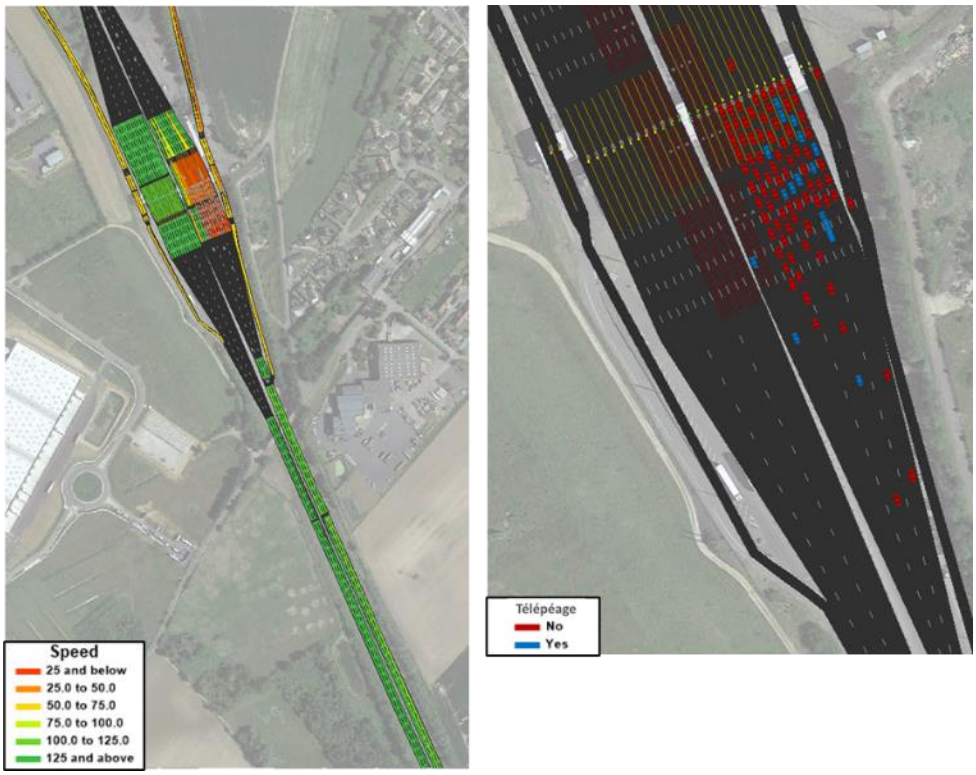


Figure 23 : Conditions de circulation à Heudebouville pendant la simulation

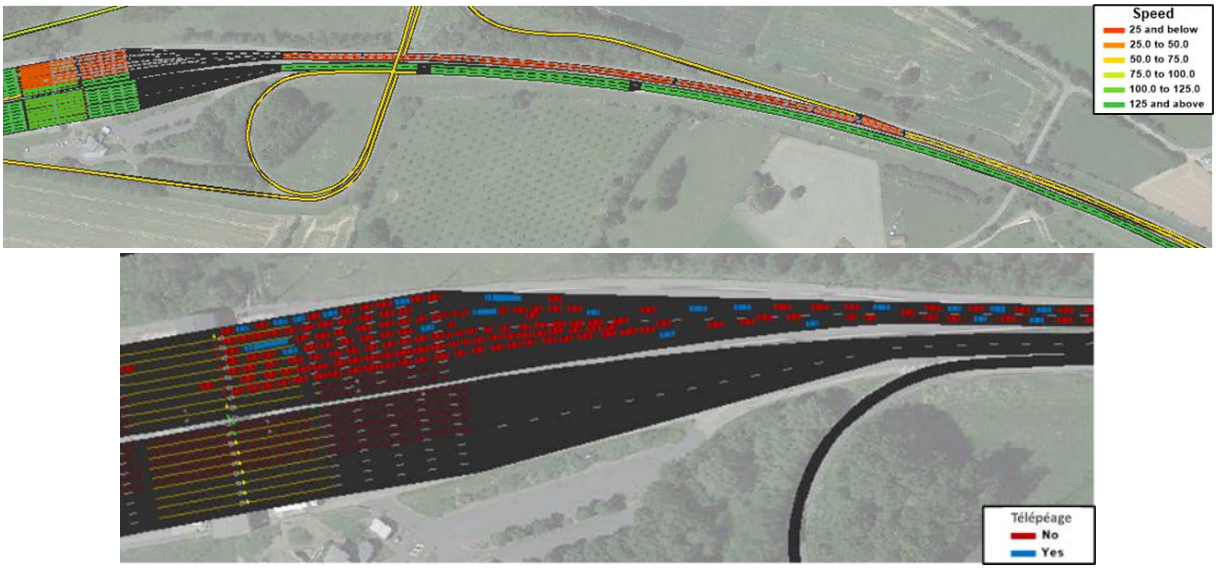


Figure 24 : Conditions de circulation à Beuzeville pendant la simulation

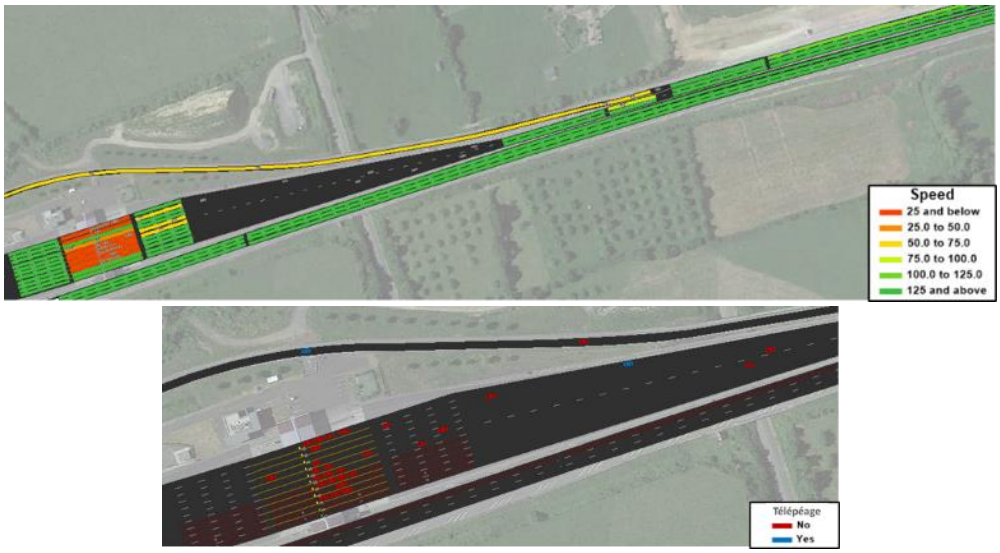


Figure 25 : Conditions de circulation à Dozulé pendant la simulation

Les mêmes simulations ont été ensuite réalisées avec un réseau sans BPV. Le profil de vitesse alors obtenu permet de visualiser l'impact de la suppression de ces barrières sur les congestions et sur les vitesses pratiquées.

Dans le cas du jour le plus congestionné, la configuration en flux libre ne reporte pas de phénomène de congestion à d'autres endroits du linéaire de l'A13. Les ralentissements en amont de Buchelay ne sont pas générés par le passage en flux libre, ils existent aussi dans la situation avec BPV mais ils sont cachés dans la remontée de queue de la BPV. En effet, le niveau de trafic très élevé sur des sections courtes et avec des entrecroisements importants conduit à des ralentissements sur certaines voies et donc à des vitesses pratiquées plus faibles en moyenne. Une vérification visuelle des conditions de circulation en amont de la BPV de Buchelay vient confirmer ces conclusions.

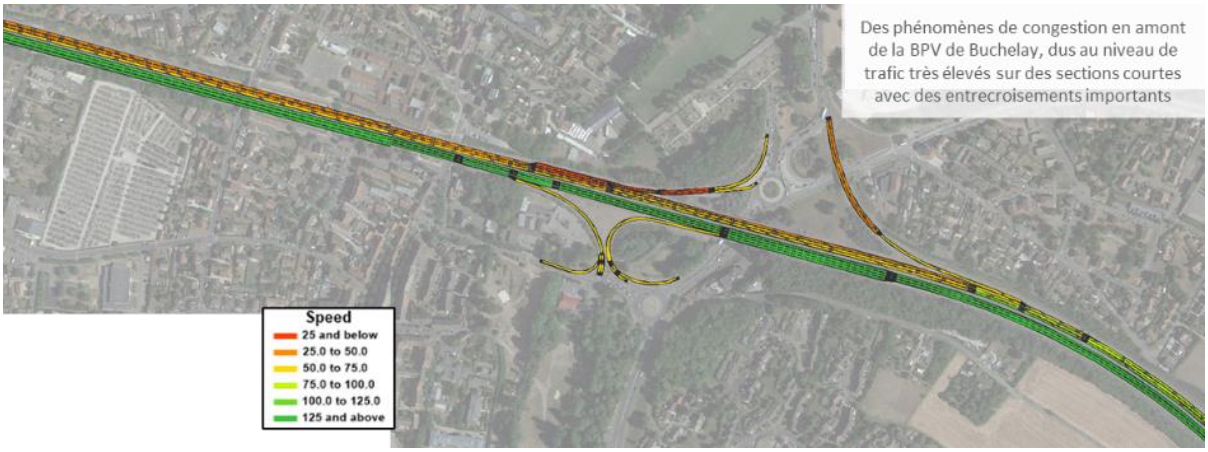


Figure 26 : Conditions de circulation vers 12h00 en amont de la BPV de Buchelay (échangeur n°11)

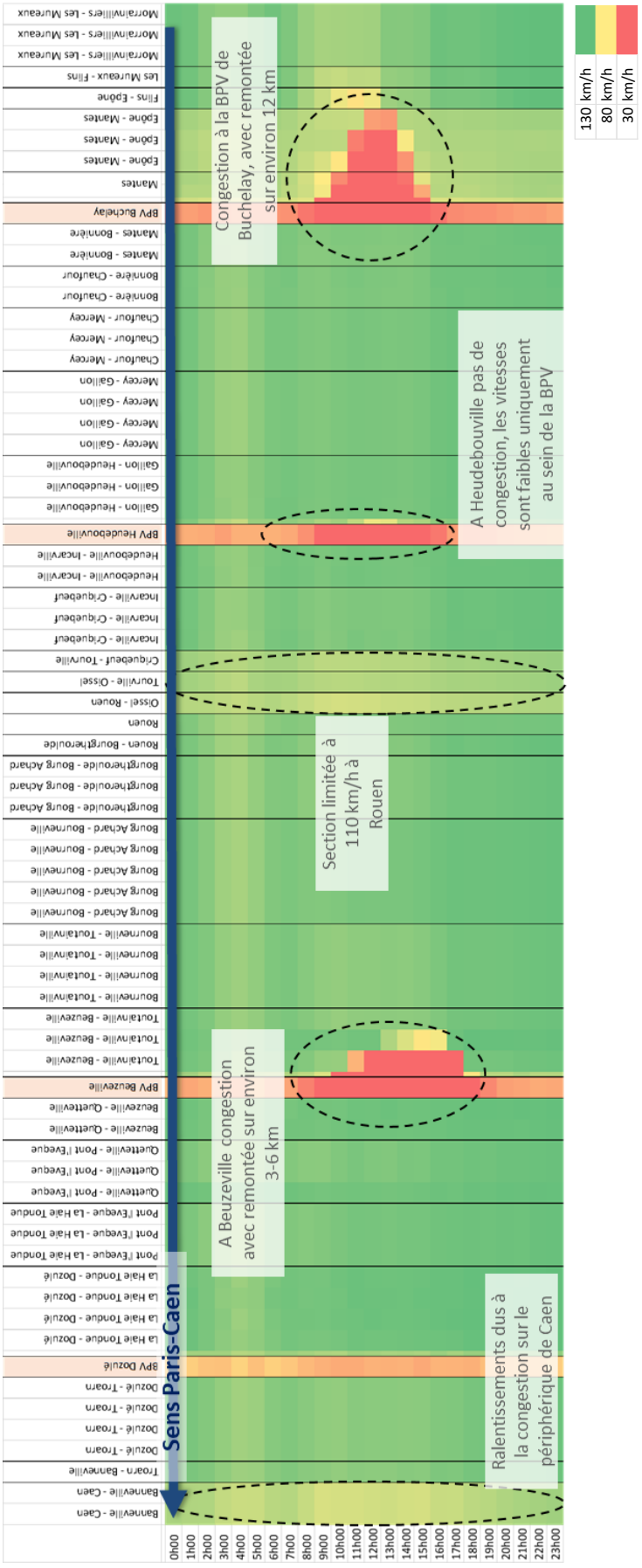


Figure 27 : Profil des vitesses – Sens 1 – 06/07/2019 – Scénario avec BPV

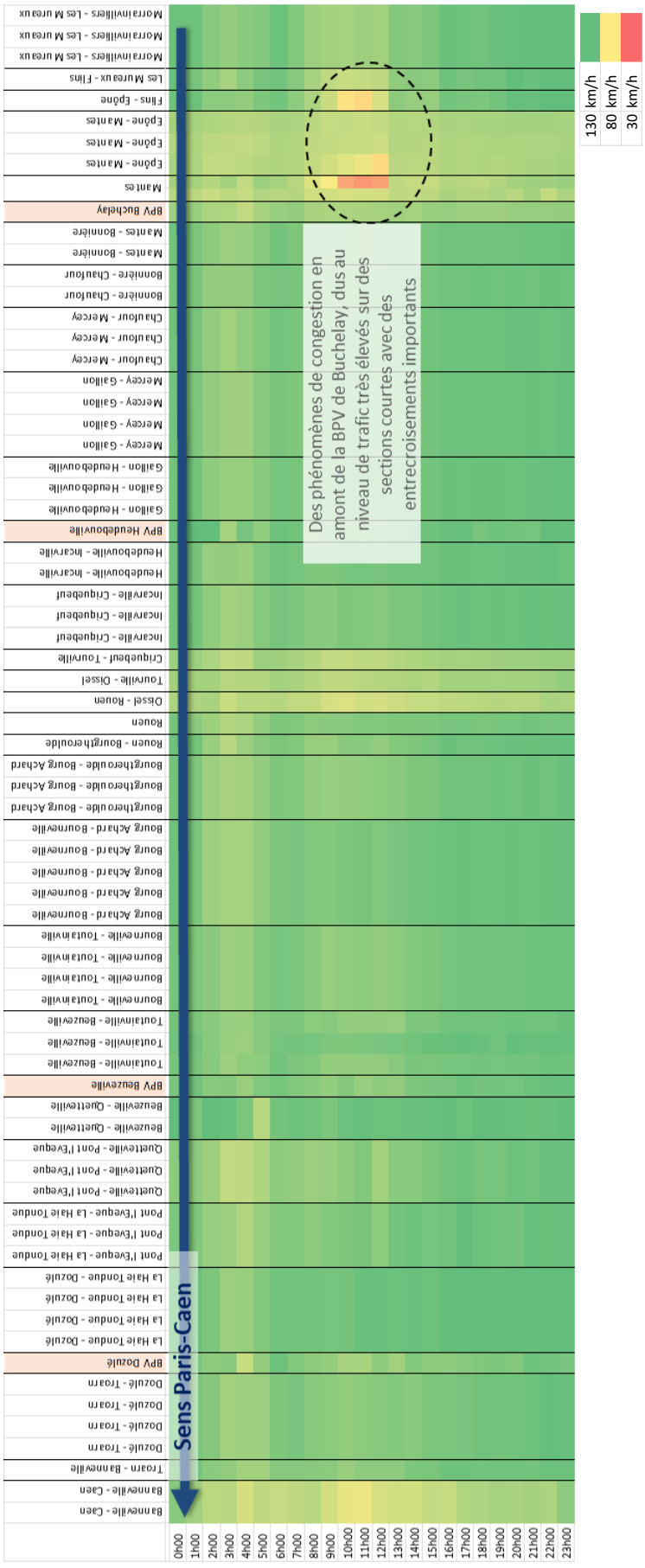


Figure 28 : Profil des vitesses – Sens 1 – 06/07/2019 – Scénario sans BPV

La modélisation sans BPV permet également de vérifier l'impact du passage en flux libre sur le profil du trafic sur le périphérique de Caen. Cet axe est déjà saturé aujourd'hui et un des potentiels impacts du passage en flux libre est la perte de l'effet de régulation de la part des BPV.

Pour le jour le plus chargé, le passage en flux libre fluidifie le trafic et décale le profil du trafic à l'arrivée à Caen. Le trafic en pointe est donc légèrement plus important (+300 véhicules, soit 10%) pour deux-trois heures dans la configuration flux libre. Il faut néanmoins rappeler qu'il s'agit ici d'un cas extrême, car on étudie un jour avec des phénomènes de congestion très importants.

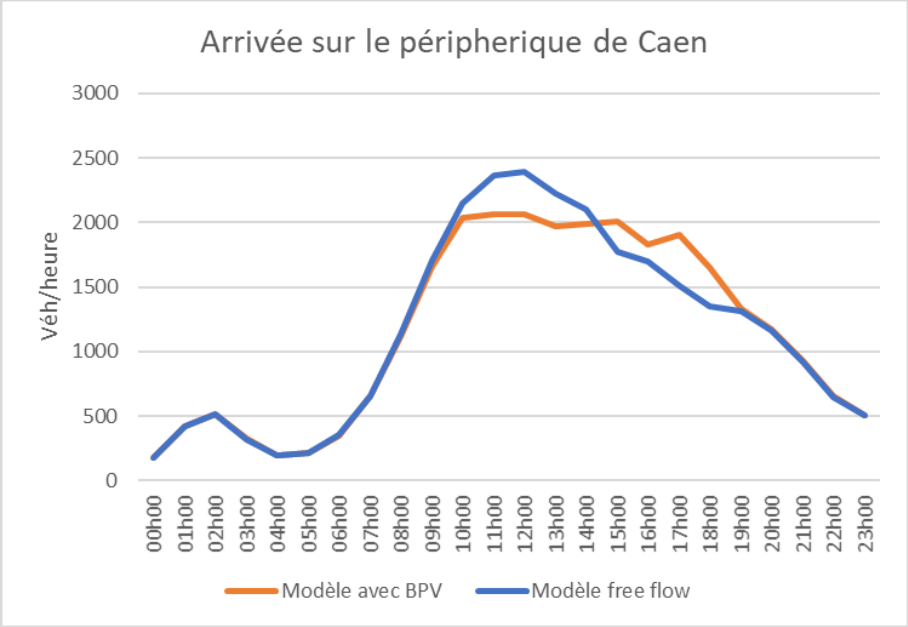


Figure 29 : Comparaison des profils de trafic à l'arrivé sur le périphérique de Caen, Sens 1 – 06/07/2019

Les résultats des autres jours modélisés viennent confirmer les conclusions tirées en analysant le jour plus congestionné : on n'observe pas de report de congestion à d'autres endroits sur A13 et les ralentissements en amont de Buchelay ne sont pas générés par le passage en flux libre. Le profil du trafic à l'arrivée sur le périphérique de Caen est légèrement décalé pour le deuxième jour modélisé et il ne l'est pas pour le troisième. Les résultats pour ces jours sont illustrés dans les pages suivantes.

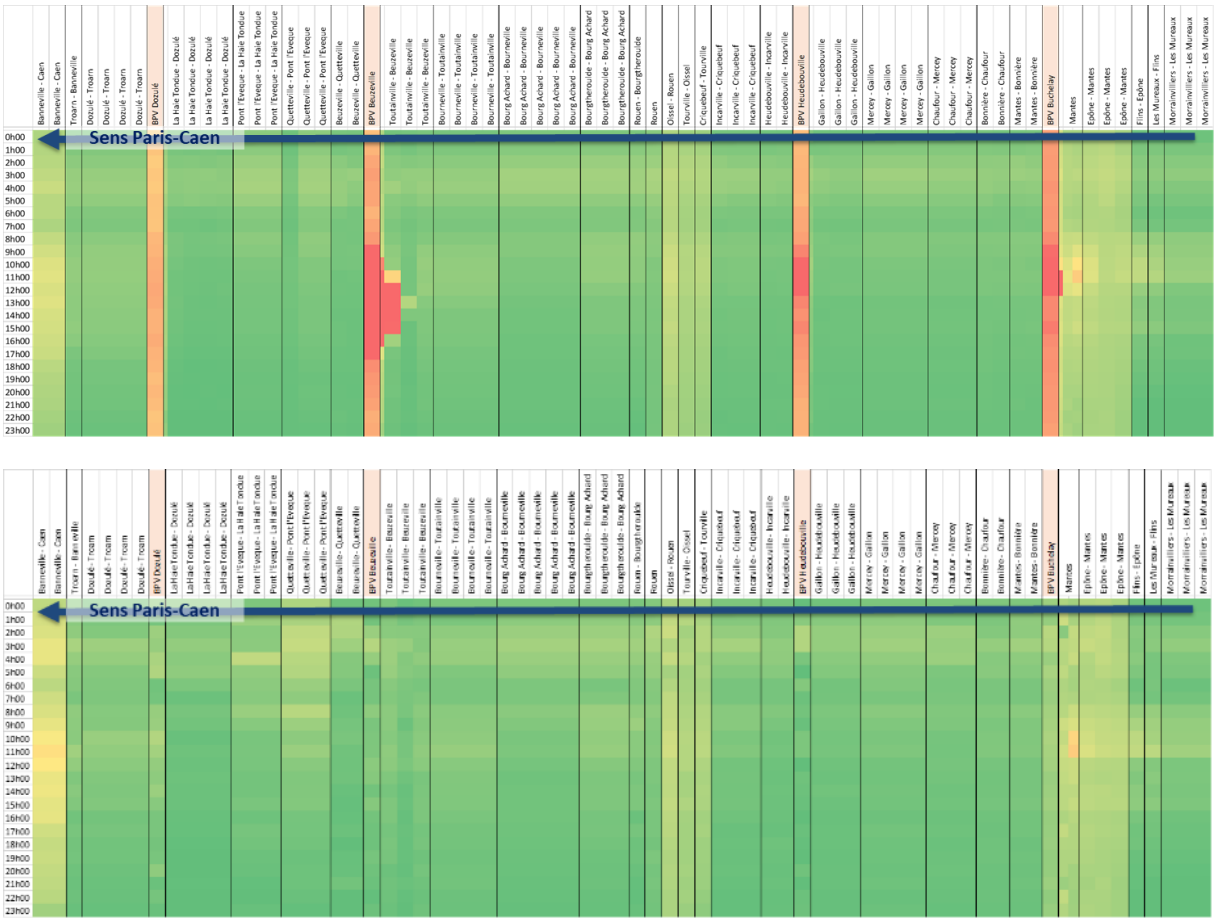


Figure 30 : Profils des vitesses – Sens 1 – 20/07/2019 – Scénarios avec et sans BPV

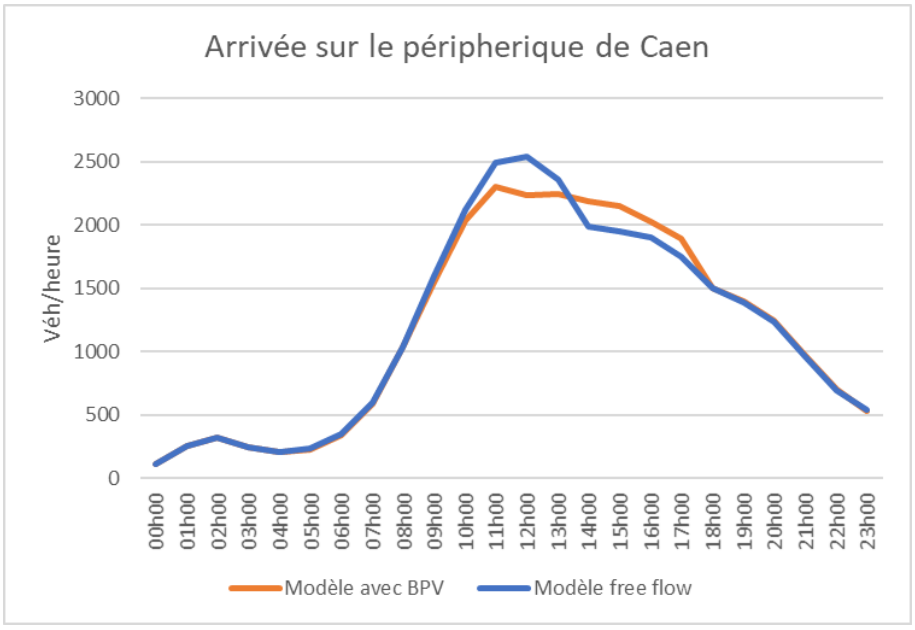


Figure 31 : Comparaison des profils de trafic à l'arrivé sur le périphérique de Caen, Sens 1 – 20/07/2019

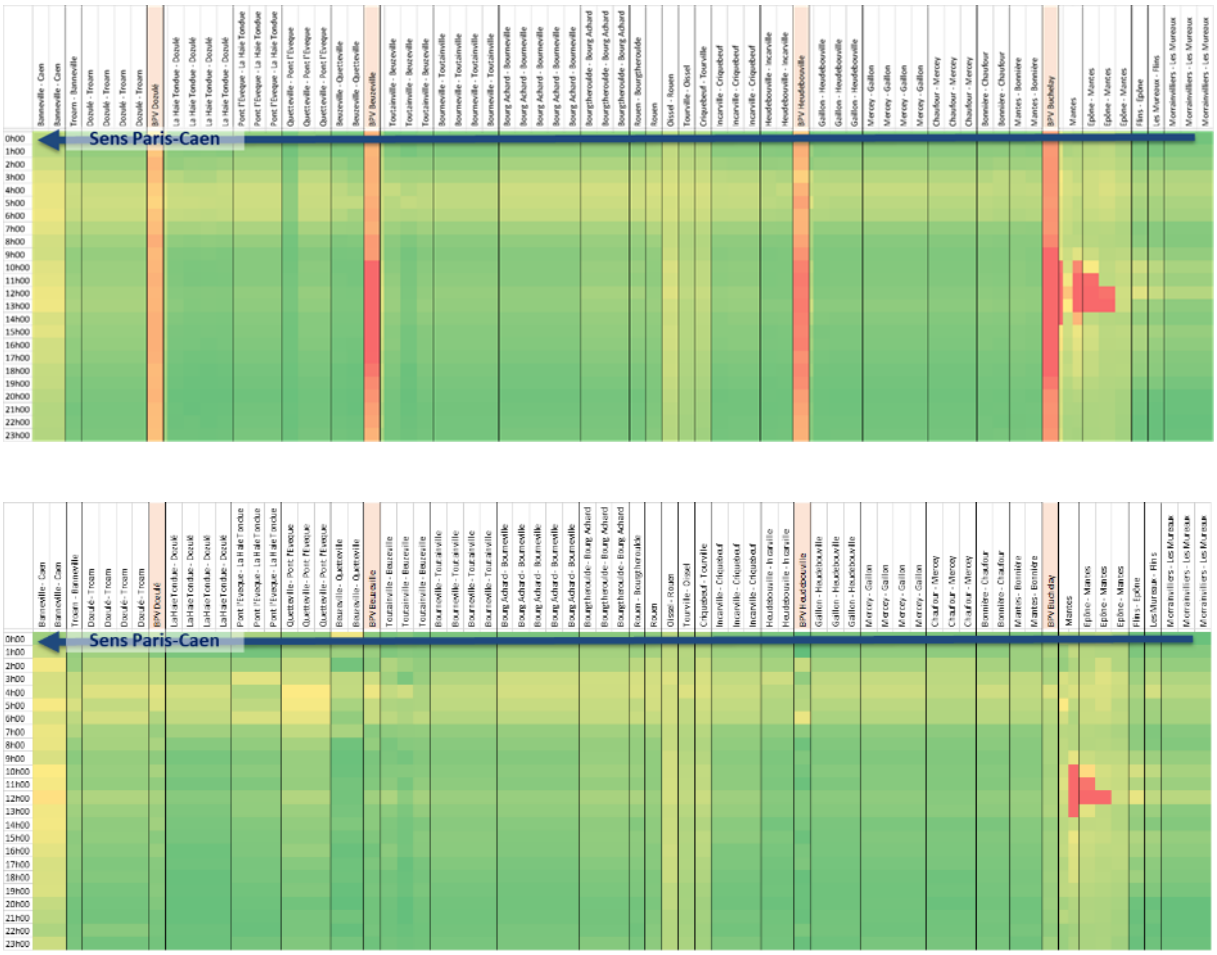


Figure 32 : Profils des vitesses – Sens 1 – 31/05/2019 – Scénarios avec et sans BPV

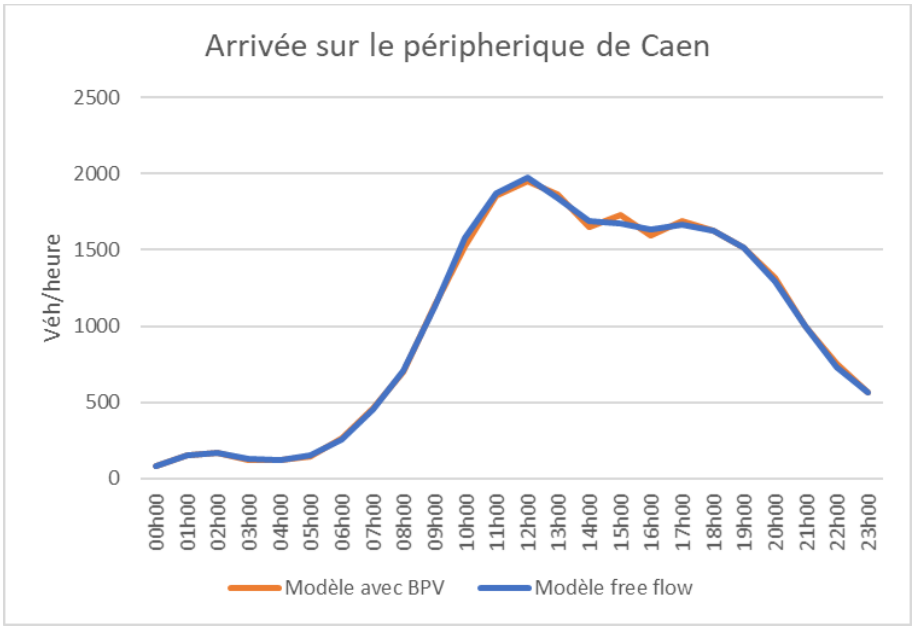


Figure 33 : Comparaison des profils de trafic à l'arrivé sur le périphérique de Caen, Sens 1 – 31/05/2019

Synthèse

Concernant le sens 1, le passage en flux libre n'est pas susceptible de générer des phénomènes de congestion à d'autres endroits sur la section à péage d'A13.

La suppression des barrières peut faire apparaitre, dans la simulation dynamique, des phénomènes de congestion sur la section hors péage (entre Épône et Mantes), dus au niveau de trafic très élevé sur des sections courtes avec des entrecroisements importants. Ces phénomènes sont cependant déjà observés fréquemment y compris en heure de pointe en semaine.

La modélisation permet également de vérifier l'impact du passage en flux libre sur le profil du trafic sur le périphérique de Caen. Cet axe est déjà saturé aujourd'hui et un des potentiels impacts du passage en flux libre est la perte de l'effet de régulation de la part de BPV. La suppression des BPV va modifier légèrement les amplitudes et l'étalement des pointes de trafic des jours extrêmes. Cela pourrait être cependant modifié par des changements de comportement des usagers, qui pourraient ajuster leur heure de départ, en la décalant, en fonction de ces nouvelles conditions. De plus, il faut rappeler qu'il s'agit ici d'un cas extrême, car on étudie un jour avec des phénomènes de congestion très importants.

5.2.2 Sens 2 – Caen vers Paris

Pour les trois jours sélectionnés dans le sens 2, les BPV ont également été configurées avec le nombre et le type de voies correspondant au jour modélisé, permettant ainsi au modèle de reproduire les conditions de congestion au sein des BPV. Les profils de vitesse suivants permettent de visualiser les horaires des congestions et les remontées obtenues lors des simulations dynamiques.

Dans le cas du jour critique, correspondant au 30/06, les congestions observées au niveau des trois BPV de Beuzeville, Heudebouville et Buchelay sont en accord avec les valeurs des remontées attendues. La circulation reste fluide à Dozulé. Aussi, sur la section gratuite d'A13, la circulation est moins fluide en période congestionnée même avec l'effet de rétention de la BPV de Buchelay.

Les images suivantes illustrent les conditions de circulation sur les barrières, et permettent de vérifier.

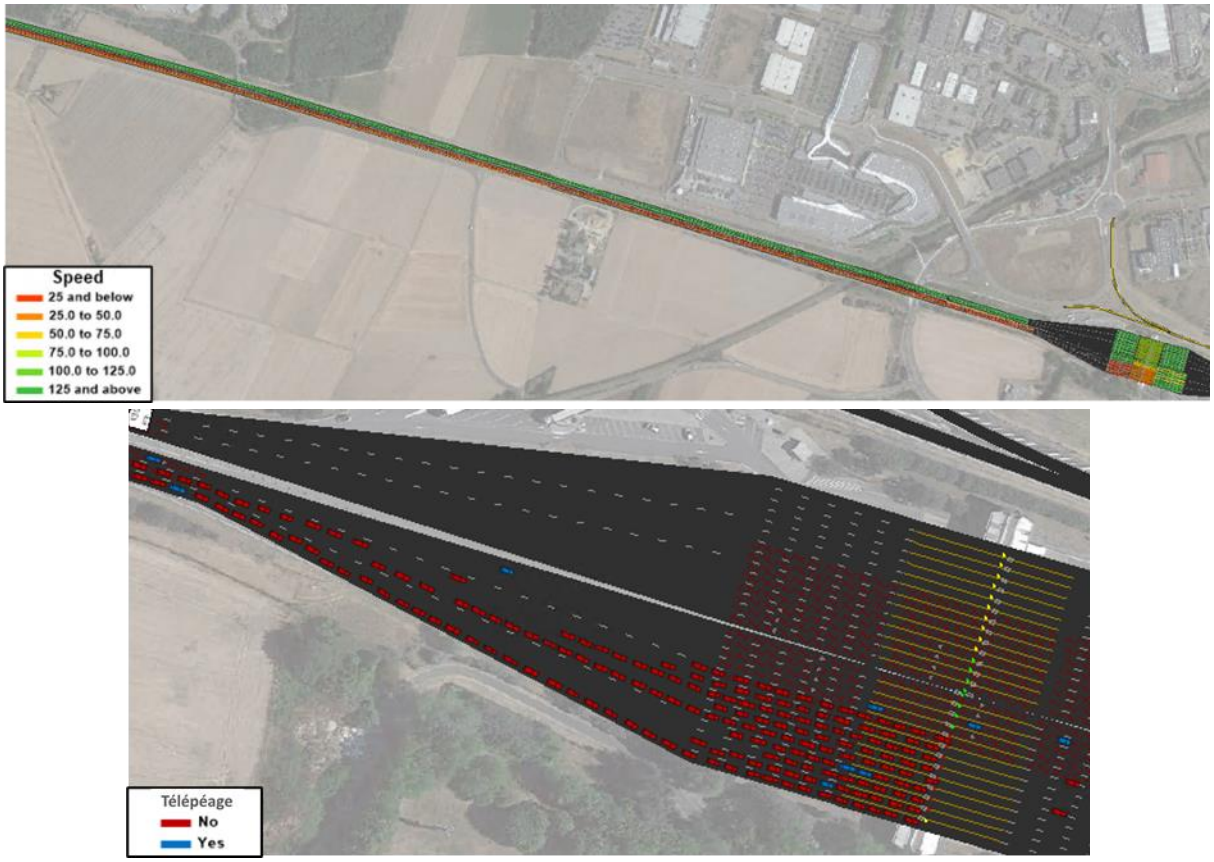


Figure 34 : Conditions de circulation à Buchelay pendant la simulation

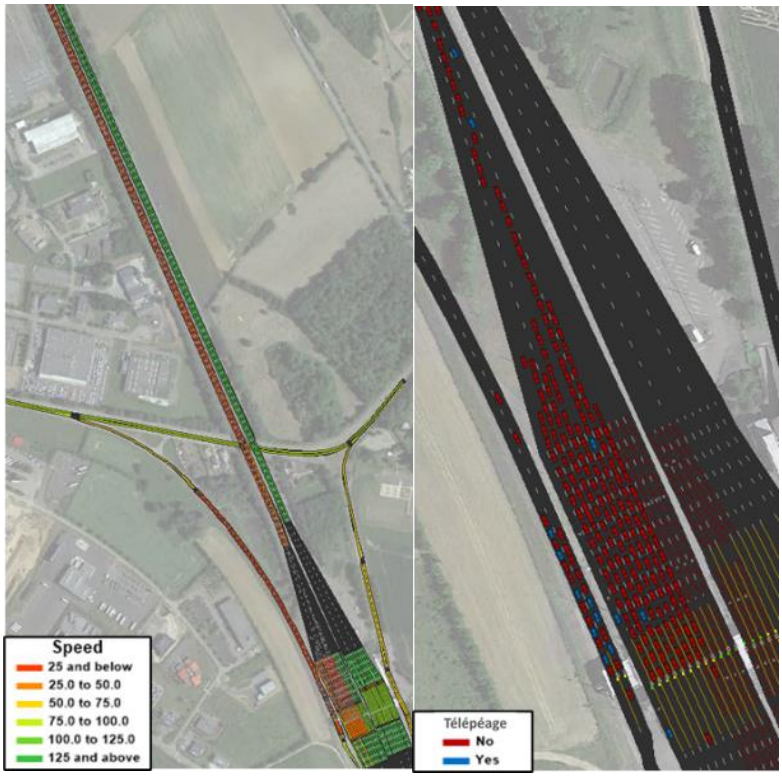


Figure 35 : Conditions de circulation à Heudebouville pendant la simulation

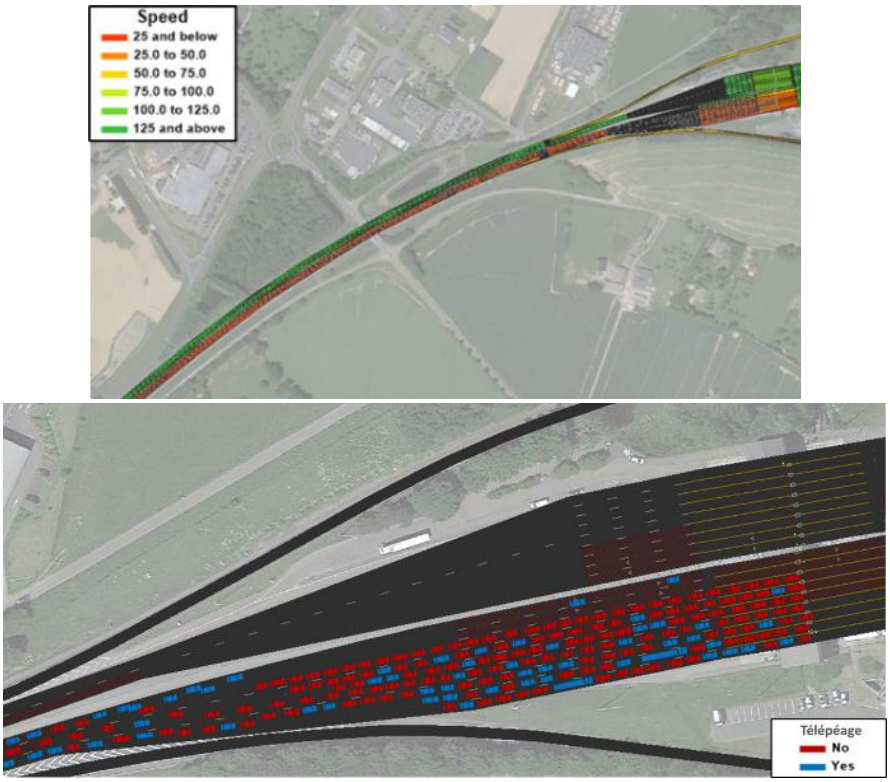


Figure 36 : Conditions de circulation à Beuzeville pendant la simulation

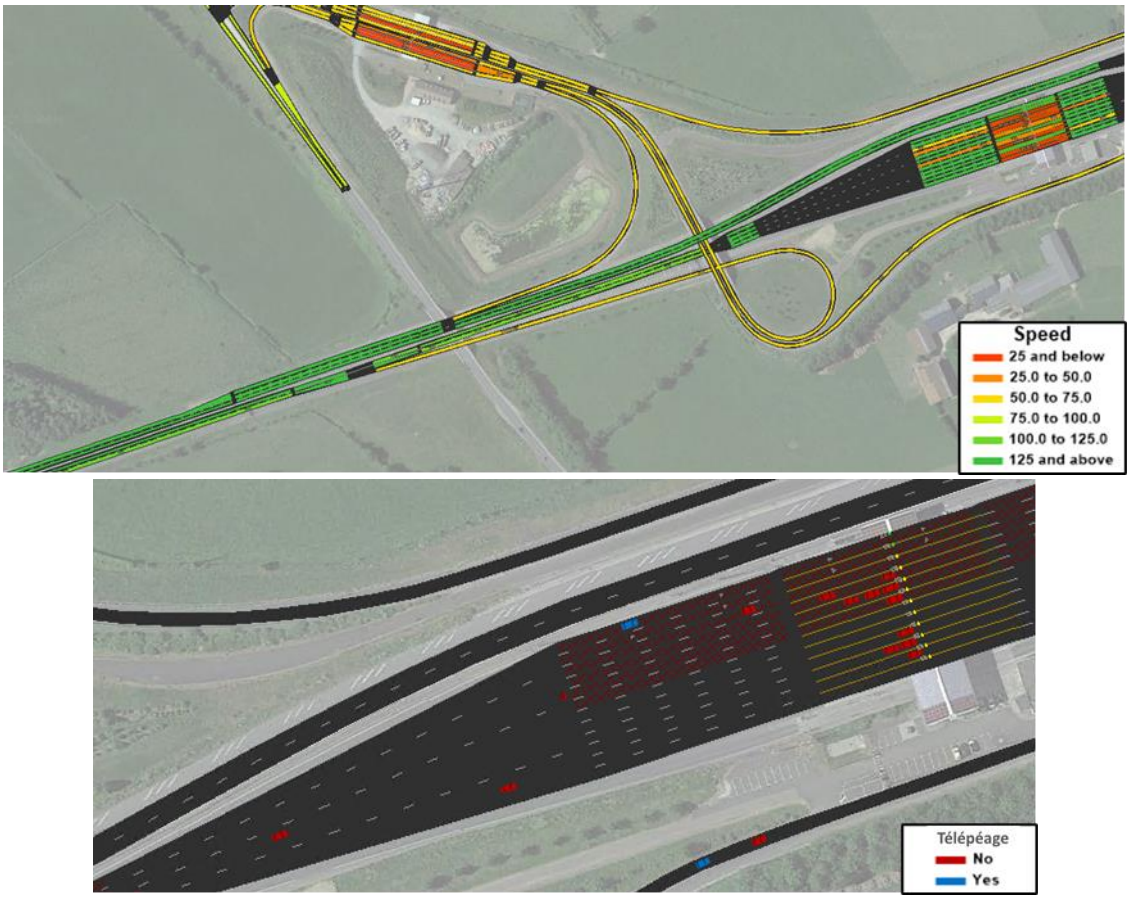


Figure 37 : Conditions de circulation à Dozulé pendant la simulation

En l'absence des BPV, aucune congestion importante est observée sur le linéaire de l'A13. La configuration en flux libre ne reporte donc pas les phénomènes de congestion à d'autres endroits du linéaire. Comme pour le sens 1, des ralentissements sont observés en aval de la BPV de Buchelay, dus au niveau de trafic très élevé sur des sections courtes avec des entrecroisements importants. Ces ralentissements existent déjà aujourd'hui de manière régulière les jours de la semaine.

Figure 38 : Conditions de circulation vers 17h00 en aval de la BPV (supprimée) de Buchelay (section entre l'échangeur n°12 et n°11)

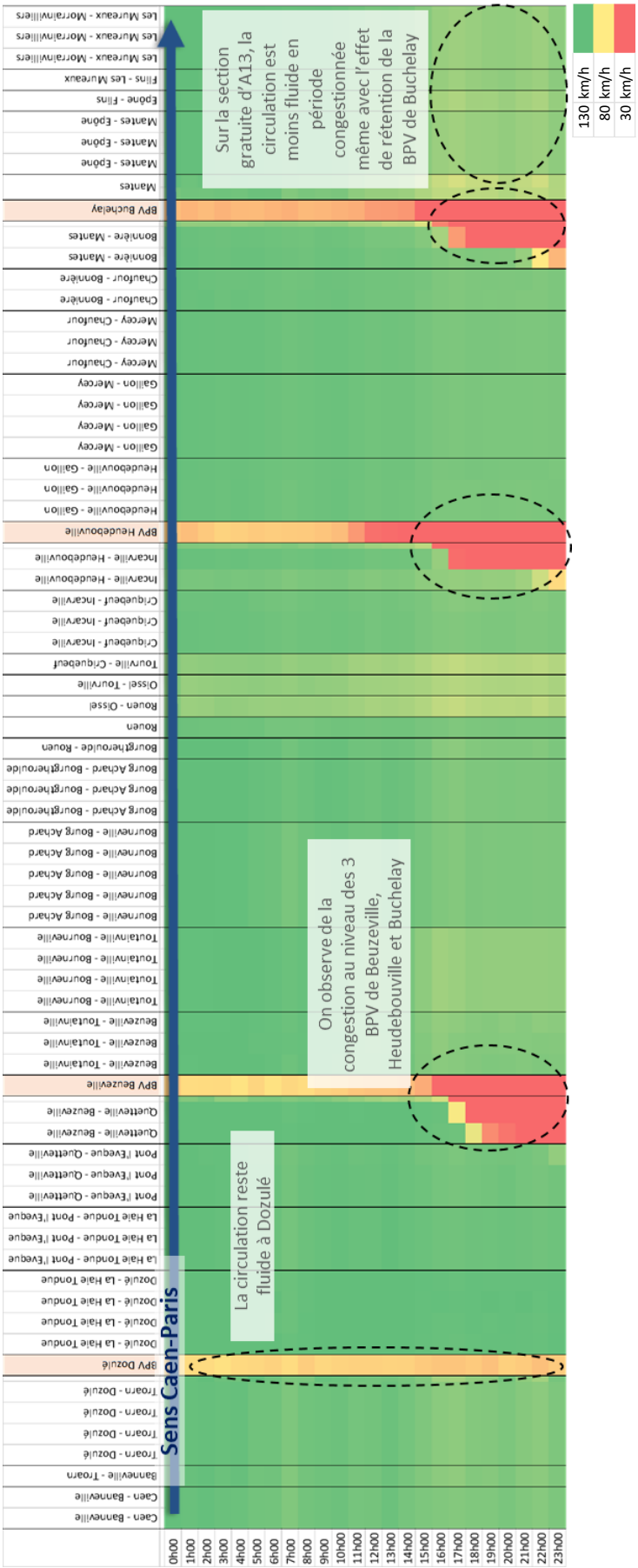


Figure 39 : Profil des vitesses – Sens 2 – 30/06/2019 – Scénario avec BPV

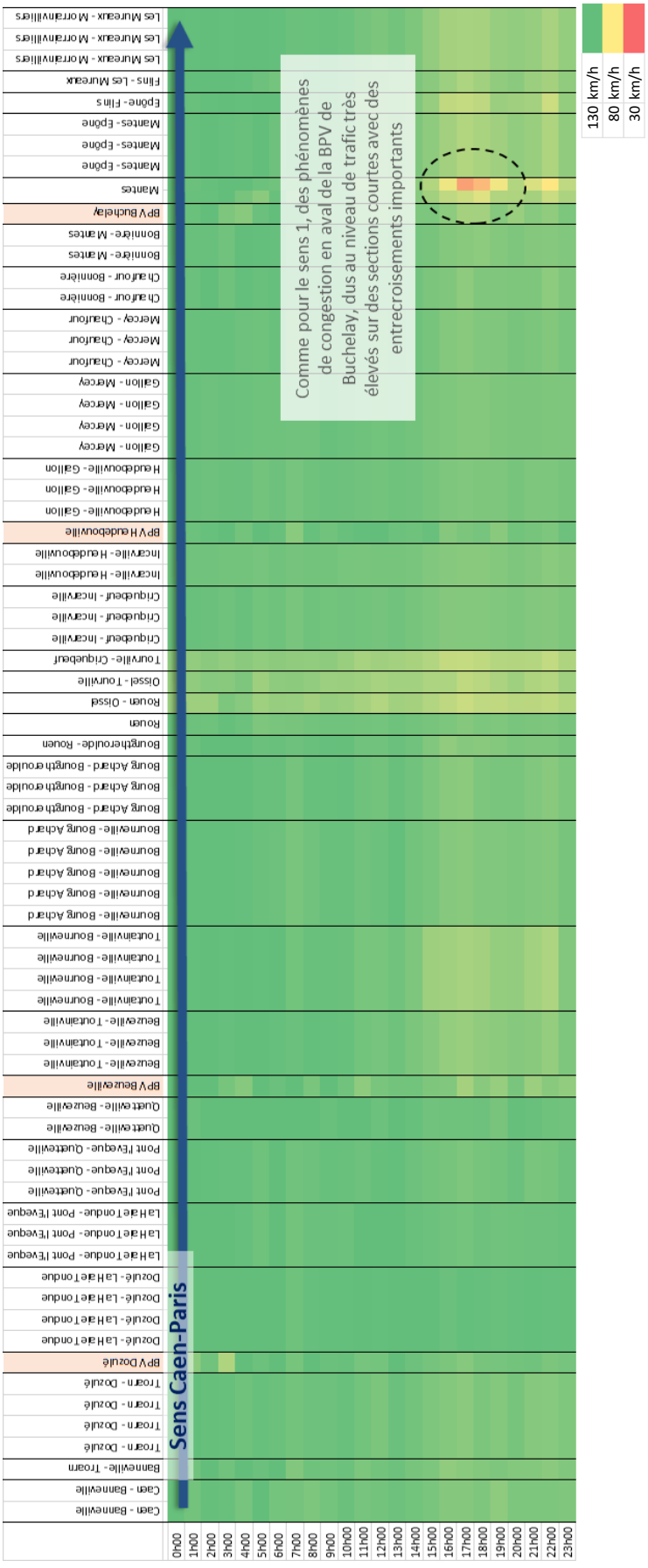


Figure 40 : Profil des vitesses – Sens 2 – 30/06/2019 – Scénario sans BPV

L'impact du passage en flux libre sur le profil du trafic à l'arrivée à Orgeval (à la hauteur de la bifurcation A13/A14, environ 30 km de Paris) est également vérifié. Pour le jour critique, le passage en flux libre fluidifie le trafic et décale le profil du trafic à Orgeval. Le trafic en pointe est donc légèrement plus important (+500 véhicules, soit environ 10%) pour deux-trois heures dans la configuration flux libre. Il faut néanmoins rappeler que, comme pour le sens 1, il s'agit ici d'un cas extrême, car on étudie un jour avec des phénomènes de congestion très important.

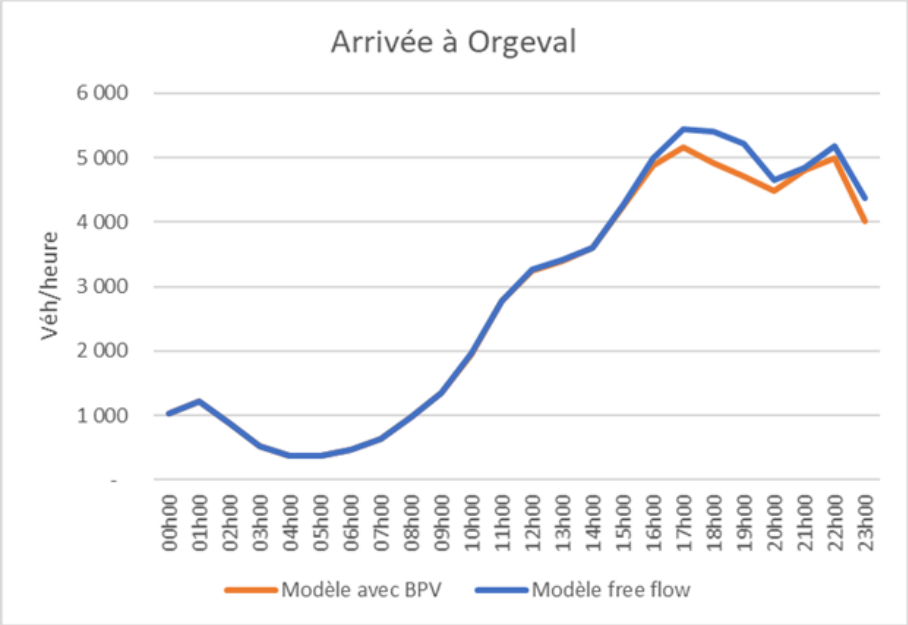


Figure 41 : Comparaison des profils de trafic à l'arrivé à Orgeval, Sens 2 – 30/06/2019

Comme pour le sens 1, les résultats des autres jours modélisés viennent confirmer les conclusions tirées en analysant le jour plus congestionné : on n'observe pas de report de congestion à d'autres endroits sur A13 et les ralentissements en amont de Buchelay ne sont pas générés par le passage en flux libre. Le profil du trafic à l'arrivée sur le périphérique de Caen est légèrement décalé pour le deuxième jour modélisé et il ne l'est pas pour le troisième. Les résultats pour ces jours sont illustrés dans les pages suivantes.

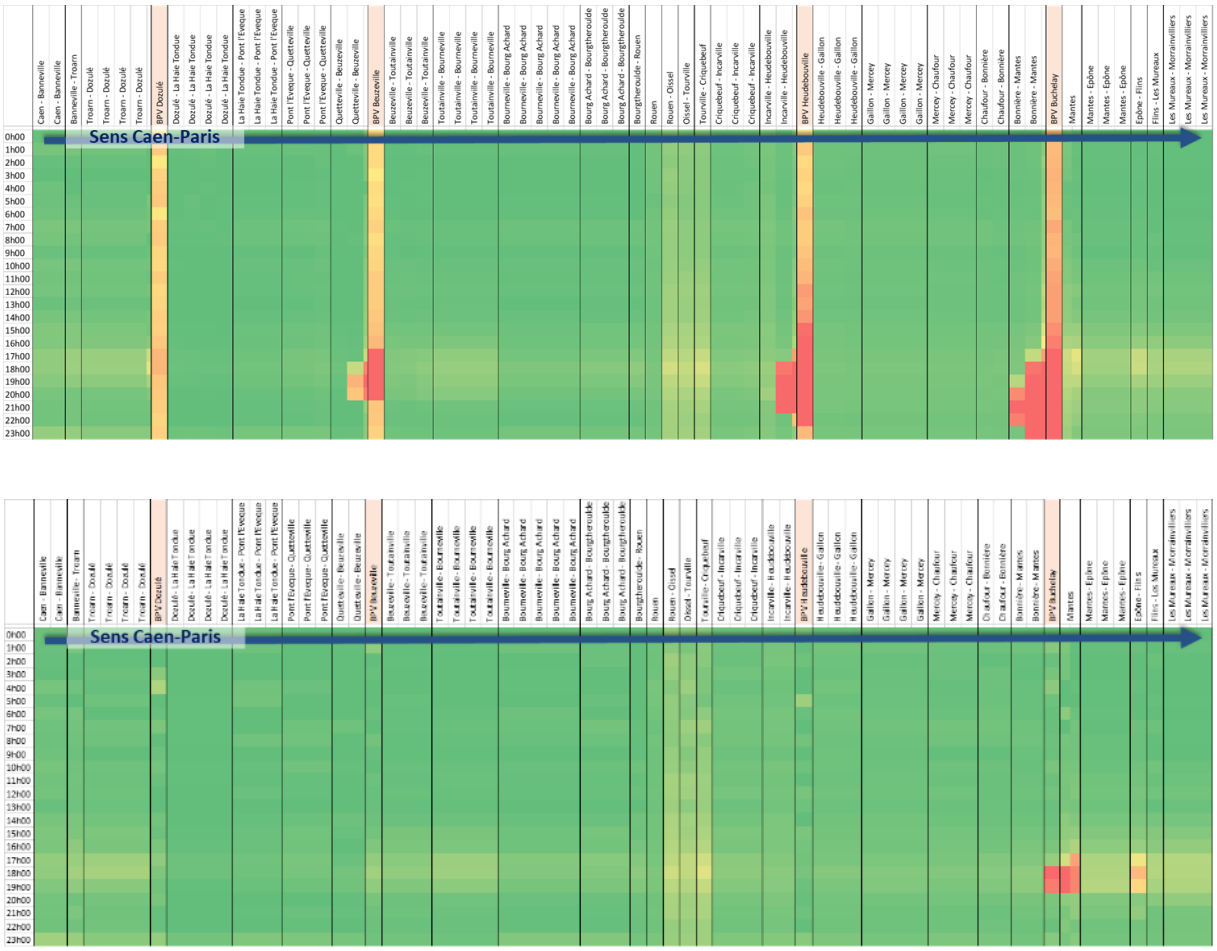


Figure 42 : Profils des vitesses – Sens 2 – 08/09/2019 – Scénarios avec et sans BPV

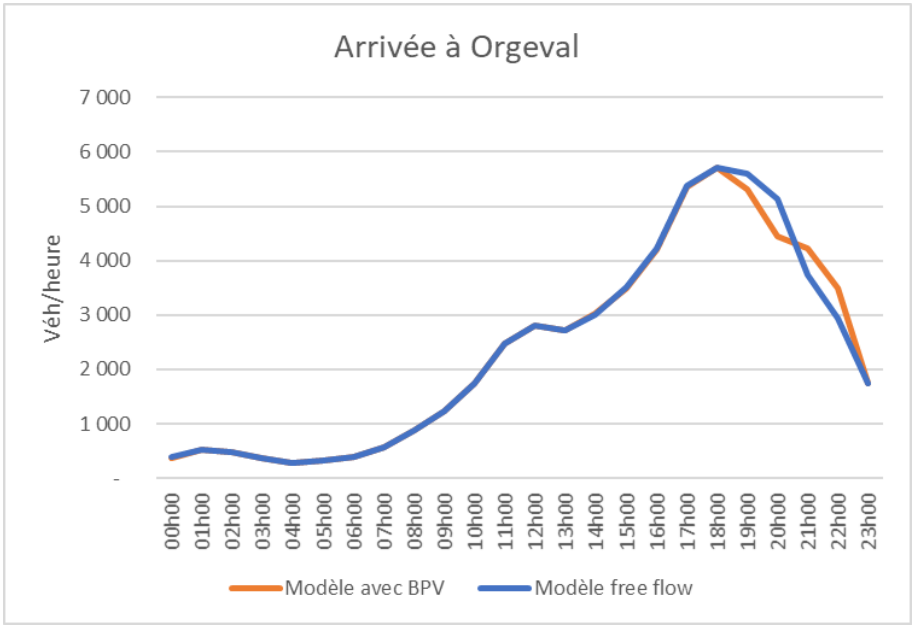


Figure 43 : Comparaison des profils de trafic à l'arrivé à Orgeval, Sens 2 –08/09/2019

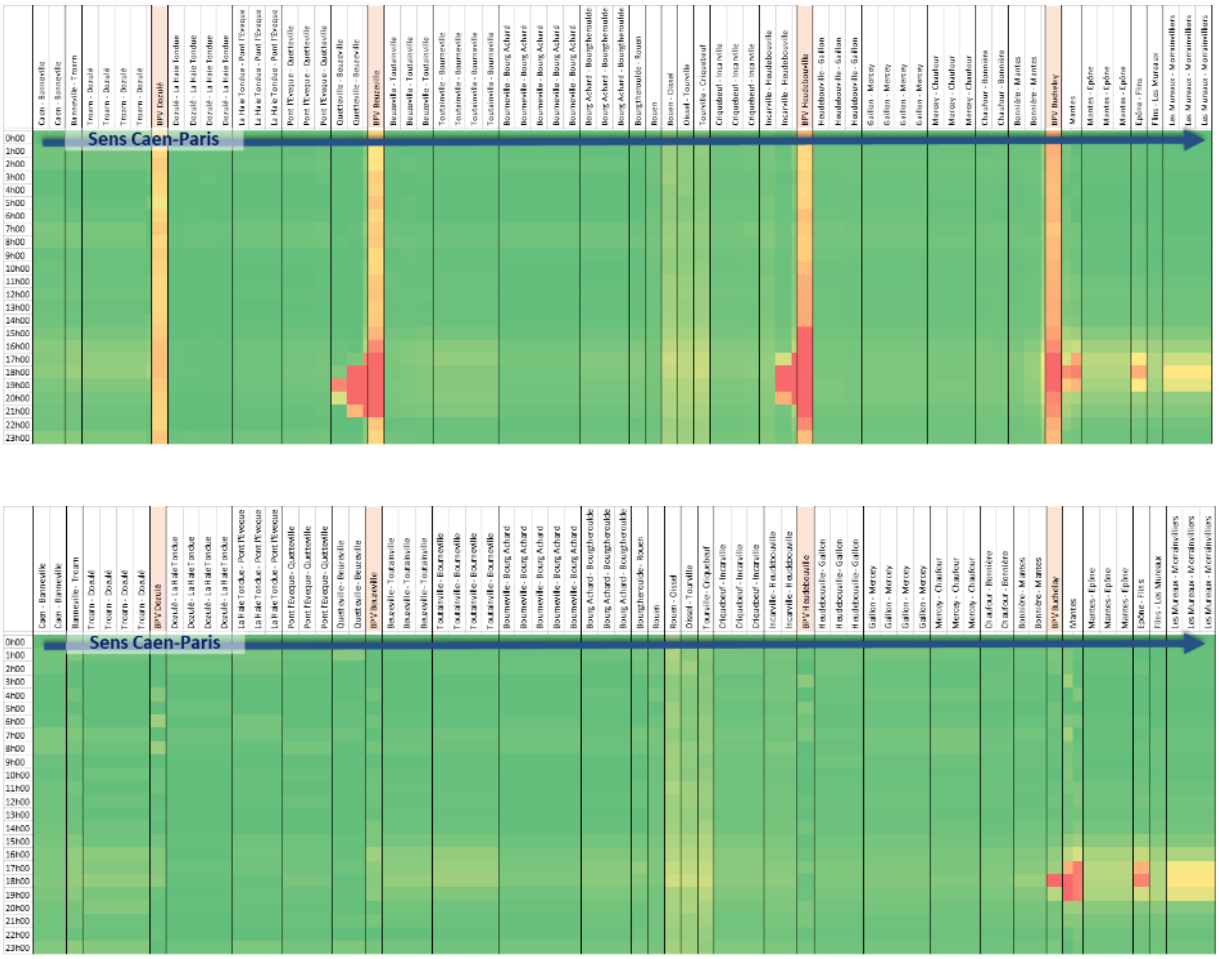


Figure 44 : Profils des vitesses – Sens 2 – 19/05/2019 – Scénarios avec et sans BPV

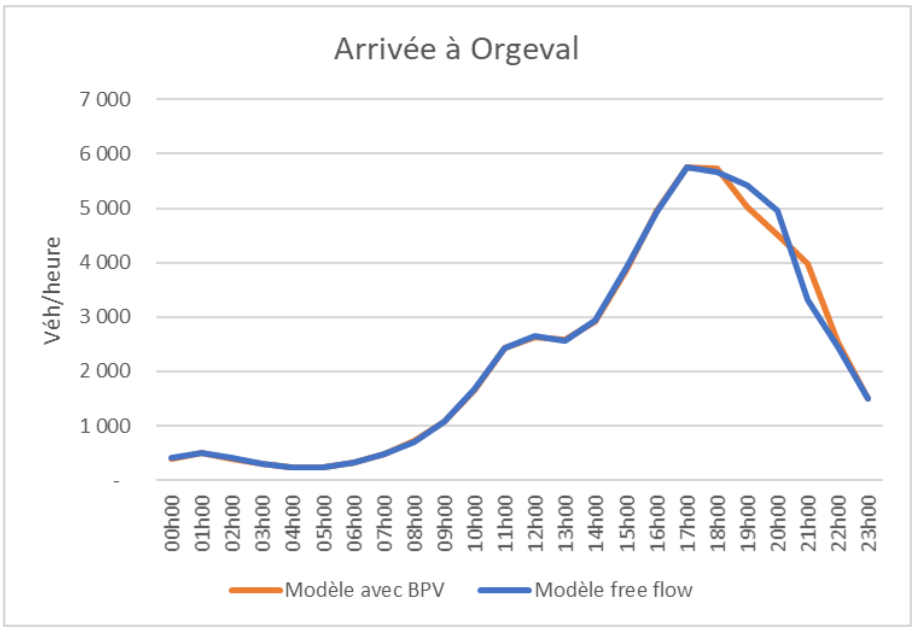


Figure 45 : Comparaison des profils de trafic à l'arrivé à Orgeval, Sens 2 –19/05/2019

Synthèse

Concernant le sens 2, le passage en flux libre n'est pas susceptible de générer des phénomènes de congestion à d'autres endroit sur la section à péage d'A13.

La suppression des barrières peut faire apparaitre, dans la simulation dynamique, des phénomènes de congestion sur la section hors péage (entre Épône et Mantes), dus au niveau de trafic très élevés sur des sections courtes avec des entrecroisements importants. Ces phénomènes sont cependant déjà observés fréquemment y compris en heure de pointe en semaine.

La modélisation permet également de vérifier l'impact du passage en flux libre sur le profil du trafic à l'arrivée à Orgeval. La suppression des BPV va modifier légèrement les amplitudes et l'étalement des pointes de trafic des jours extrêmes. Cela pourrait être cependant modifié par des changements de comportement des usagers, qui pourrait ajuster leur heure de départ, en la décalant, en fonction de ces nouvelles conditions. De plus, il faut rappeler que, comme pour le sens 1, il s'agit ici d'un cas extrême, car on étudie un jour avec des phénomènes de congestion très importants.

5.2.3 Limites de l'étude

L'objectif de cette étude est d'estimer les impacts sur le trafic de la mise en place d'un système de péage en flux libre sur A13 et A14. La construction et le calage du modèle dynamique, décrits dans ce chapitre, reposent sur une méthodologie classique, bien expérimentée et adaptée à ce type de projet. L'étape de vérification du réseau lors de sa construction et le calage au niveau des barrières visent notamment à garantir la fiabilité des résultats obtenus.

Cependant, la disponibilité de certaines données d'entrée nous obligent à introduire certaines hypothèses et simplifications. Il convient donc de lister brièvement les limites de l'étude. On rappellera que ces limites ne sont pas susceptibles de remettre en cause les résultats de l'étude et les conclusions qu'on peut en tirer.

L'une des simplifications introduites au cours de la modélisation consiste à utiliser un seul profil horaire (répartition horaire de la demande sur la journée) pour tout l'ensemble des déplacements sur le linéaire. Le profil retenu est celui observé sur la BPV la plus congestionnée et corrigé des temps perdus avant franchissement de la barrière. Cette simplification peut donner lieu à des légères déformations des profils horaires sur les autres BPV. Cependant, lors du calage nous nous sommes assurés de reproduire les conditions de circulation observées sur toutes les BPV du linéaire.

La mise en place d'un système de péage en flux libre peut avoir un impact direct sur les habitudes des usagers, notamment pour les jours de grand départ pour lesquels on observe aujourd'hui des remontées de queue très importantes. En effet, les usagers pourraient être amenés à modifier légèrement leurs horaires de départ suite aux gains de temps et à la suppression des bouchons. Cet effet n'est pas pris en compte dans le modèle, où on utilise le profil horaire observé en 2019 dans une configuration avec BPV. Cependant, la suppression des bouchons ne concerne que le linéaire d'A13, donc les axes en amont et en aval d'A13 (périphérique de Caen, accès à Paris, etc.) resteront congestionnés les jours de grand départ, et cet effet sera donc modulé.

Enfin, le modèle ne permet pas de reproduire les conditions de circulations en dehors d'A13 (en particulier le réseau Île-de-France et Normandie pour les parties terminales des déplacements).

6 CONCLUSIONS DE L'ETUDE

La présente a pour objectif de bien identifier les impacts sur le trafic de la mise en place d'un système de péage en flux libre sur les autoroutes A13 et A14.

Dans la configuration actuelle, avec la présence de 5 Barrière Pleine Voie (BPV) disposées le long de l'itinéraire Paris ⇔ Caen, on observe des conditions de circulation et des phénomènes de congestion différentes selon le sens considéré :

- Dans le sens 1, les jours les plus congestionnés sont principalement des jours d'été, bien que des remontées sont aussi observées aux mois d'avril et mai. Il s'agit principalement de samedis ou de jours précédents des ponts. Buchelay et Beuzeville sont les barrières les plus congestionnées. A Beuzeville, pour les jours les plus critiques, les remontées peuvent atteindre les 10 km. A Buchelay, les remontées dépassent plusieurs fois dans l'année les 12 km.
- Dans le sens 2, les phénomènes de congestion s'observent principalement les dimanches ou les jours fériés. La barrière la plus congestionnée est Buchelay, où certains dimanches et jours fériés on peut recenser des remontées pouvant dépasser les 10 km. A Beuzeville et Heudebouville, les remontées sont moins fréquentes et moins importantes.

Concernant le calcul des gains de temps suite à la mise en place du système en flux libre, le calcul théorique permet d'estimer ces gains à environ un million de véhicules.heures par an. Le gros du gain concerne les BPV en section courante (les barrières sur diffuseur ne pesant que pour 13%). Le temps gagné grâce à la suppression des bouchons est quant à lui d'environ 250 000 véhicules.heures, soit 25% du total. On estime donc que la partie plus importante des gains de temps est liée à la suppression de l'arrêt à la BPV (« Stop and Go") et donc en situation non congestionnée.

L'ordre de grandeur de pertes de temps par véhicule lors de l'arrêt aux barrières est de deux minutes pour un trajet Mantes-Caen (2h20 dont 1h30 d'A13 à péage) et d'une minute pour un trajet Mantes-Rouen (1h20 dont 40min d'A13 à péage). Cela permet de tirer une autre importante conclusion par rapport au passage au système de péage en flux libre : les gains de temps lors de l'arrêt des usagers aux barrières représentent environ 1,5% du temps de trajet, ce faible gain de temps n'est pas de nature à créer d'induction sur l'autoroute.

Les simulations dynamiques qui complètent l'étude permettent d'identifier les éventuels points durs de circulation ou le report de certains phénomènes de remontée de queue.

Le passage en flux libre n'est pas susceptible de générer des phénomènes de congestion à d'autres endroits sur la section à péage d'A13.

La simulation dynamique montre que la suppression des barrières met en exergue des phénomènes de congestion sur la section hors péage (entre Épône et Mantes), dus au niveau de trafic très élevé sur des sections courtes avec des échanges (entrecroisements) importants. Ces phénomènes sont cependant déjà observés fréquemment y compris en heure de pointe en semaine.

La modélisation permet également de vérifier l'impact du passage en flux libre sur le profil du trafic aux extrémités de l'autoroute. Dans le sens 1, l'arrivée sur le périphérique de Caen est déjà saturée aujourd'hui. Dans le sens 2, cela concerne l'arrivée à Orgeval. L'un des potentiels impacts du passage en flux libre est la perte de l'effet de régulation de la part des BPV. La suppression des BPV va modifier légèrement les amplitudes et l'étalement des pointes de trafic des jours extrêmes. Cela pourrait être cependant modifié par des changements de comportement des usagers, qui pourraient ajuster leur heure de départ, en la décalant, en fonction de ces nouvelles conditions. De plus, il faut rappeler que, comme pour le sens 1, il s'agit ici d'un cas extrême, car on étudie un jour avec des phénomènes de congestion très important.

En synthèse, il en ressort que la mise en place du flux libre sur l'itinéraire Paris / Caen a pour effet :

- De réduire le temps de parcours en période normale (hors période de congestion) avec un toutefois gain limité qui ne permet pas de rendre l'infrastructure plus attractive,

- De réduire considérablement le phénomène de congestion lors des périodes à fort trafic,
- De ne pas atténuer les phénomènes déjà existant de congestion sur les sections hors péage,
- De modifier à la marge les amplitudes et pointes de trafic au niveau des arrivées sur les périphériques de Cane et Paris, du fait de la suppression de régulation générée par la suppression des barrières de péage.

ANNEXES

Annexe 1 : Tableaux d'analyse des remontées de queues aux BPV

Les tableaux suivants ont permis le croisement des bases de données décrites dans ce rapport pour d'identifier les jours types à retenir dans chaque sens. Ces tableaux contiennent, pour tous les jours pour lesquels des remontées de queues ont été recensées par les opérateurs Sapn, plusieurs informations :

- Le principal indicateur utilisé est la remontée de queue journalière, par barrière puis totale, en HKM (somme sur les 4 barrières). Cet indicateur a permis d'identifier les jours les plus congestionnés et ensuite de les trier en ordre décroissant ;
- Le nombre de voies ouvertes à chaque barrière en moyenne sur la journée. Cet indicateur a permis de vérifier que la congestion n'est pas générée par l'ouverture d'un nombre de voies limités ;
- Le volume en TMJA sur chaque barrière et le centile correspondant.

Les jours retenus pour la modélisation (3 par sens) sont surlignés en jaune. Le jours le plus critique retenu pour le calcul des gains de temps uniquement est surligné en vert. Les jours retenus pour des analyses complémentaires sont surlignés en gris.

Sens 1

SENS 1																							
DATE	TYPE DE JOUR	QUEUE (HKM)							Nb de voies ouverte sur la journée				TMJA aux barrières (TV)										
		BUCHELAY	HEUDEBOUVILLE	BEUZEVILLE	DOZULE	TOTAL	Decile	MAX	BUCHELAY	HEUDEBOUVILLE	BEUZEVILLE	DOZULE	BUCHELAY		HEUDEBOUVILLE		BEUZEVILLE		DOZULE		TOTAL	
30/05/2019	DIJFP	53,82	1,65	46,31	-	101,78	99,7%	BUCHELAY	12,0	12,0	9,0	9,5	43 380	94,8%	38 433	97,5%	31 148	98,9%	28 964	98,0%	141 925	97,8%
24/08/2019	**SAVS**	**28,20**	**15,83**	**47,12**	**-**	**91,14**	**99,4%**	**BEUZEVILLE**	**12,4**	**10,2**	**8,2**	**10,0**	**36 344**	**84,1%**	**30 586**	**89,0%**	**23 769**	**92,8%**	**22 663**	**89,3%**	**113 362**	**89,0%**
12/07/2019	JOVS	68,14	0,45	-	-	68,60	99,1%	BUCHELAY	11,2	9,8	8,5	10,0	49 851	98,6%	40 864	98,9%	29 324	98,6%	29 919	98,6%	149 958	98,9%
29/06/2019	SAHV	-	11,49	32,23	-	43,73	98,9%	BEUZEVILLE	12,6	9,4	8,5	10,0	42 472	94,2%	33 393	93,4%	25 814	95,3%	22 359	89,0%	124 038	94,2%
06/07/2019	**SAVS**	**18,11**	**-**	**21,31**	**-**	**39,42**	**98,6%**	**BEUZEVILLE**	**12,7**	**11,6**	**9,0**	**10,0**	**44 554**	**95,9%**	**36 028**	**96,4%**	**27 026**	**96,9%**	**26 861**	**95,9%**	**134 469**	**96,9%**
23/02/2019	SAVS	28,42	-	7,54	-	35,96	98,3%	BUCHELAY	12,4	10,6	6,8	10,0	44 230	95,6%	36 676	97,2%	22 397	91,5%	17 418	62,2%	120 721	93,1%
01/06/2019	SAVS	33,10	0,43	-	-	33,53	98,0%	BUCHELAY	11,0	10,0	8,3	9,9	33 696	77,8%	28 247	85,7%	22 083	90,1%	18 351	68,8%	102 377	82,7%
13/07/2019	SAVS	1,57	-	26,64	-	28,21	97,8%	BEUZEVILLE	12,8	11,5	8,8	10,0	40 645	90,7%	33 297	93,1%	27 105	97,2%	28 214	97,5%	129 261	95,3%
01/11/2019	DIJFP	22,07	-	4,28	-	26,35	97,5%	BUCHELAY	11,9	10,7	8,3	9,9	37 625	87,7%	30 929	89,8%	22 313	90,9%	20 570	83,3%	111 437	88,2%
20/04/2019	SAVS	-	2,27	23,48	-	25,76	97,2%	BEUZEVILLE	12,6	11,3	9,0	9,9	52 764	99,4%	45 965	99,7%	35 617	99,7%	31 501	98,9%	165 847	99,4%
21/04/2019	DIJFP	-	3,67	15,35	-	19,02	96,9%	BEUZEVILLE	11,1	9,7	8,4	9,9	40 200	89,8%	33 966	94,5%	24 318	93,7%	16 979	58,4%	115 463	90,4%
03/08/2019	SAVS	-	-	18,96	-	18,96	96,7%	BEUZEVILLE	12,0	11,2	8,8	10,0	34 363	80,0%	29 208	86,6%	26 324	96,4%	29 424	98,3%	119 319	91,8%
25/08/2019	DIJFP	-	-	10,30	-	10,30	96,4%	BEUZEVILLE	10,5	9,2	7,5	9,9	29 738	63,9%	24 969	75,4%	19 529	82,7%	16 501	54,0%	90 737	72,6%
29/05/2019	JOVS	-	-	8,10	-	8,10	96,1%	BEUZEVILLE	10,7	10,3	8,4	10,0	52 513	99,1%	43 080	99,1%	32 717	99,1%	33 878	99,7%	162 188	99,1%
20/07/2019	**SAVS**	**-**	**-**	**7,14**	**0,27**	**7,41**	**95,9%**	**BEUZEVILLE**	**12,6**	**11,2**	**9,0**	**9,9**	**37 022**	**86,0%**	**29 889**	**88,2%**	**25 118**	**94,8%**	**27 515**	**96,9%**	**119 544**	**92,3%**
04/08/2019	DIJFP	-	-	7,07	-	7,07	95,6%	BEUZEVILLE	11,5	9,3	8,0	10,0	28 855	55,4%	24 253	73,4%	21 509	88,7%	21 229	86,6%	95 846	77,5%
16/02/2019	SAHV	6,50	-	0,11	-	6,61	95,3%	BUCHELAY	9,6	9,7	6,4	9,5	38 701	88,5%	29 566	87,1%	19 073	81,1%	15 901	46,9%	103 241	83,3%
17/08/2019	SAVS	-	-	5,26	-	5,26	95,0%	BEUZEVILLE	11,5	10,0	8,2	10,0	27 026	41,2%	22 583	67,2%	19 618	83,6%	23 898	92,8%	93 125	75,1%
10/08/2019	SAVS	-	-	4,58	-	4,58	94,8%	BEUZEVILLE	11,7	9,3	8,7	10,0	31 574	73,2%	26 582	80,3%	23 745	92,6%	26 665	95,6%	108 566	86,6%
24/02/2019	DIJFP	-	-	3,76	-	3,76	94,5%	BEUZEVILLE	10,5	9,8	6,4	9,9	32 609	75,6%	26 840	81,1%	17 907	77,0%	15 994	47,8%	93 350	75,6%
27/07/2019	SAVS	-	0,37	2,54	-	2,91	94,2%	BEUZEVILLE	11,8	10,5	8,6	10,0	34 005	78,9%	27 834	84,9%	24 108	93,1%	27 231	96,4%	113 178	88,7%
08/06/2019	SAHV	-	-	2,82	-	2,82	93,9%	BEUZEVILLE	13,0	11,6	9,0	10,0	46 804	97,8%	38 747	98,0%	26 585	96,7%	26 260	95,0%	138 396	97,5%
31/08/2019	SAVS	-	0,52	2,22	-	2,74	93,7%	BEUZEVILLE	12,1	10,3	8,2	10,0	35 475	82,2%	27 599	84,1%	20 215	84,4%	20 305	82,5%	103 594	83,8%
22/04/2019	DIJFP	1,75	0,52	-	-	2,27	93,4%	BUCHELAY	8,5	8,0	7,3	9,7	28 671	52,7%	23 349	70,7%	18 263	79,2%	19 160	75,9%	89 443	70,7%
27/12/2019	JOVS	-	2,24	-	-	2,24	93,1%	HEUDEBOUVILLE	11,0	8,8	7,9	9,9	33 520	77,3%	26 131	78,4%	19 784	83,8%	22 017	87,9%	101 452	82,2%
07/07/2019	DIJFP	0,26	-	1,79	-	2,05	92,8%	BEUZEVILLE	10,8	9,0	8,1	10,0	33 713	78,1%	27 173	82,5%	21 380	88,2%	21 419	86,8%	103 685	84,4%
21/09/2019	SAHV	-	-	1,54	-	1,54	92,6%	BEUZEVILLE	12,3	10,4	8,0	10,0	35 758	82,7%	27 182	82,7%	19 617	83,3%	15 962	47,5%	98 519	79,7%
14/04/2019	DIJFP	-	1,53	-	-	1,53	92,3%	HEUDEBOUVILLE	9,4	8,7	7,3	9,8	25 830	31,1%	19 568	42,0%	14 924	63,6%	18 730	71,8%	79 052	52,7%
09/12/2019	JOHV	1,42	-	-	-	1,42	92,0%	BUCHELAY	10,6	9,0	8,0	9,9	24 120	15,5%	17 116	15,5%	9 881	18,3%	14 771	33,8%	65 888	19,6%
18/10/2019	JOHV	1,14	-	-	-	1,14	91,8%	BUCHELAY	10,0	9,3	7,5	9,8	42 118	93,7%	32 917	92,6%	21 429	88,5%	22 896	89,8%	119 360	92,0%
14/09/2019	SAHV	0,94	-	-	-	0,94	91,5%	BUCHELAY	11,8	10,0	8,5	10,0	36 860	85,5%	27 144	82,2%	19 335	82,2%	16 977	58,1%	100 316	80,8%
29/04/2019	JOVS	-	0,89	-	-	0,89	91,2%	HEUDEBOUVILLE	10,5	9,3	8,0	9,9	29 269	60,6%	22 073	65,0%	15 525	66,6%	17 840	65,8%	84 707	64,4%
19/04/2019	**JOHV**	**0,85**	**-**	**-**	**-**	**0,85**	**90,9%**	**BUCHELAY**	**11,8**	**10,1**	**8,6**	**10,0**	**53 999**	**99,7%**	**45 472**	**99,4%**	**34 748**	**99,4%**	**32 537**	**99,4%**	**166 756**	**99,7%**
26/12/2019	JOVS	-	0,84	-	-	0,84	90,7%	HEUDEBOUVILLE	11,3	8,6	7,9	9,7	33 036	75,9%	26 610	80,6%	20 710	86,8%	23 253	90,1%	103 609	84,1%
26/08/2019	JOVS	-	-	0,79	-	0,79	90,4%	BEUZEVILLE	11,0	9,5	8,1	9,6	29 570	63,1%	22 961	68,8%	16 166	69,3%	17 828	65,5%	86 525	67,4%
07/06/2019	JOHV	0,64	-	-	-	0,64	90,1%	BUCHELAY	12,4	9,3	8,5	9,9	49 256	98,3%	38 448	97,8%	28 433	97,8%	31 573	99,1%	147 710	98,6%
31/05/2019	**JOVS**	**0,50**	**-**	**-**	**-**	**0,50**	**89,8%**	**BUCHELAY**	**10,8**	**10,8**	**8,8**	**9,6**	**37 325**	**86,6%**	**29 392**	**86,8%**	**21 616**	**89,3%**	**20 442**	**82,7%**	**108 775**	**86,8%**
01/03/2019	JOVS	-	-	0,47	-	0,47	89,6%	BEUZEVILLE	9,6	9,4	6,3	9,8	39 526	89,6%	30 864	89,6%	20 037	84,1%	20 938	85,2%	111 365	87,9%
09/11/2019	SAHV	-	-	0,40	-	0,40	89,3%	BEUZEVILLE	12,4	11,1	8,5	9,9	38 927	88,7%	31 793	91,8%	22 989	92,0%	19 409	77,5%	113 118	88,5%
06/04/2019	SAHV	-	-	0,38	-	0,38	89,0%	BEUZEVILLE	12,0	10,2	7,8	10,0	31 520	72,6%	23 399	71,0%	18 025	78,1%	21 179	86,3%	94 123	76,2%
23/08/2019	JOVS	0,37	-	-	-	0,37	88,7%	BUCHELAY	11,3	10,0	8,2	7,7	40 619	90,4%	33 545	93,9%	25 938	95,6%	23 392	90,4%	123 494	93,9%
09/05/2019	JOHV	-	0,35	-	-	0,35	88,5%	HEUDEBOUVILLE	10,9	9,0	8,0	9,8	26 986	40,7%	17 793	26,2%	11 417	36,8%	15 742	44,2%	71 938	37,1%
15/08/2019	DIJFP	0,33	-	-	-	0,33	88,2%	BUCHELAY	12,0	10,6	8,6	9,9	25 956	32,5%	20 717	52,7%	18 308	79,5%	19 139	75,4%	84 120	63,6%
30/06/2019	DIJFP	-	0,31	-	-	0,31	87,9%	HEUDEBOUVILLE	10,1	7,5	7,7	10,0	30 644	69,6%	23 875	72,4%	18 194	78,6%	17 752	64,7%	90 465	71,8%
17/02/2019	DIJFP	-	-	0,30	-	0,30	87,7%	BEUZEVILLE	9,1	9,5	5,9	9,6	26 420	37,4%	20 535	50,0%	14 222	58,4%	14 172	26,5%	75 349	42,6%
25/07/2019	JOVS	-	0,22	-	-	0,22	87,4%	HEUDEBOUVILLE	10,9	9,5	7,7	9,9	32 329	75,1%	25 046	75,9%	17 410	75,4%	18 761	72,4%	93 546	75,9%
20/01/2019	DIJFP	0,22	-	-	-	0,22	87,1%	BUCHELAY	8,8	9,0	6,8	9,7	19 883	3,0%	14 761	3,2%	8 926	5,7%	11 414	7,3%	54 984	3,0%
02/10/2019	JOHV	0,06	-	-	-	0,06	86,8%	BUCHELAY	10,9	9,0	7,9	9,9	26 220	35,7%	18 004	30,6%	9 854	18,0%	14 152	25,9%	68 230	27,0%

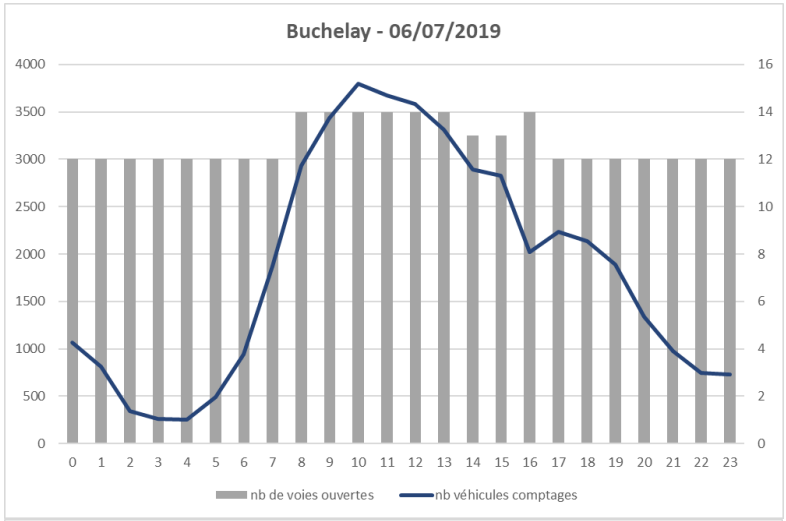
Sens 2

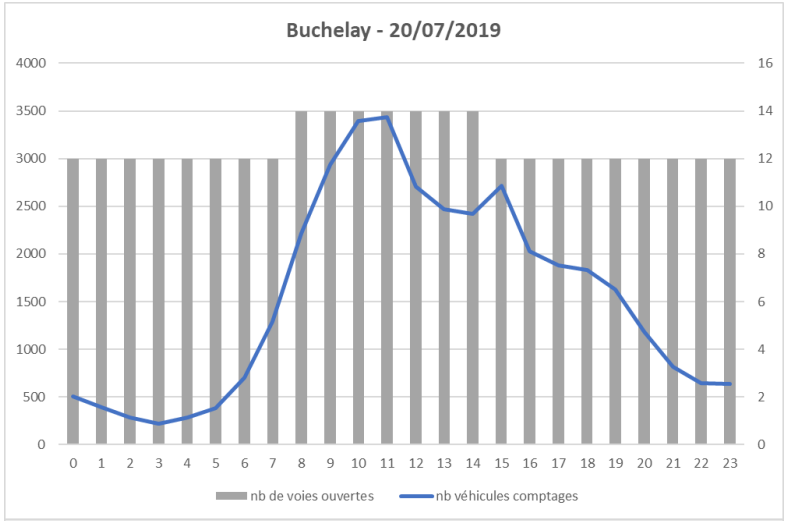
SENS 2																									
DATE	TYPE DE JOUR	QUEUE (HKM)					Decile	MAX	Nb de voies ouverte sur la journée				TMJA aux barrières (TV)												
		DOZULE	BEUZEVILLE	HEUDEBOUVILLE	BUCHELAY	TOTAL			DOZULE	BEUZEVILLE	HEUDEBOUVILLE	BUCHELAY	DOZULE		BEUZEVILLE		HEUDEBOUVILLE		BUCHELAY		TOTAL	
02/06/2019	**DIJFP**	**-**	**26,49**	**2,31**	**46,42**	**75,22**	**99,7%**	**BUCHELAY**	**9,6**	**8,7**	**11,7**	**12,8**	**31 797**	**99,4%**	**45 254**	**99,7%**	**54 609**	**99,7%**	**60 941**	**99,7%**	**192 601**	**99,7%**
03/11/2019	DIJFP	-	11,95	9,80	37,44	59,19	99,4%	BUCHELAY	9,4	8,2	11,0	11,8	28 719	98,3%	34 160	98,9%	43 584	98,9%	49 657	98,3%	156 120	98,9%
07/07/2019	DIJFP	-	11,09	3,78	34,33	49,20	99,1%	BUCHELAY	9,7	7,8	10,3	11,0	24 368	96,1%	30 479	97,5%	41 748	98,0%	50 890	98,9%	147 485	98,0%
30/06/2019	**DIJFP**	**-**	**10,15**	**5,15**	**19,30**	**34,60**	**98,9%**	**BUCHELAY**	**9,6**	**8,3**	**9,8**	**12,0**	**24 182**	**95,9%**	**34 045**	**98,6%**	**42 927**	**98,6%**	**54 526**	**99,1%**	**155 680**	**98,6%**
25/08/2019	DIJFP	-	26,12	7,71	-	33,83	98,6%	BEUZEVILLE	9,1	8,3	10,2	11,3	29 203	98,6%	34 747	99,1%	42 141	98,3%	49 117	98,0%	155 208	98,3%
22/04/2019	DIJFP	-	23,25	1,90	0,23	25,38	98,3%	BEUZEVILLE	9,2	8,3	11,3	13,0	33 368	99,7%	38 770	99,4%	49 596	99,4%	57 705	99,4%	179 439	99,4%
15/09/2019	DIJFP	-	9,71	4,08	11,33	25,12	98,0%	BUCHELAY	8,3	7,8	10,0	11,3	22 525	90,9%	28 734	96,7%	38 941	97,5%	47 541	97,5%	137 741	97,2%
22/09/2019	DIJFP	-	-	0,95	21,52	22,47	97,8%	BUCHELAY	9,4	7,7	10,8	10,7	21 724	88,7%	26 510	94,5%	35 361	95,9%	43 584	96,1%	127 179	95,3%
14/07/2019	DIJFP	-	4,10	1,60	16,20	21,91	97,5%	BUCHELAY	9,8	8,1	10,2	11,1	23 506	93,9%	31 017	98,0%	40 549	97,8%	48 543	97,8%	143 615	97,8%
17/02/2019	DIJFP	-	10,68	-	8,36	19,04	97,2%	BEUZEVILLE	9,2	6,3	9,6	9,9	16 585	50,8%	21 087	88,2%	30 996	92,6%	38 063	90,7%	106 731	89,3%
24/02/2019	DIJFP	-	10,08	1,76	6,09	17,93	96,9%	BEUZEVILLE	9,3	6,7	9,3	10,5	18 829	73,7%	23 985	93,4%	33 833	95,0%	41 568	95,0%	118 215	93,7%
17/08/2019	SAVS	12,43	5,12	-	-	17,55	96,7%	DOZULE	9,2	7,8	9,0	10,0	27 447	98,0%	23 835	92,8%	23 663	75,4%	27 910	40,9%	102 855	85,5%
18/08/2019	DIJFP	15,92	-	-	-	15,92	96,4%	DOZULE	9,5	8,1	9,5	10,8	30 263	99,1%	30 163	97,2%	31 991	93,1%	36 564	87,4%	128 981	95,9%
24/08/2019	**SAVS**	**9,72**	**5,22**	**0,43**	**-**	**15,38**	**96,1%**	**DOZULE**	**9,3**	**7,8**	**9,0**	**9,5**	**25 198**	**97,5%**	**27 897**	**95,6%**	**29 276**	**89,6%**	**34 175**	**84,1%**	**116 546**	**93,1%**
10/06/2019	DIJFP	-	5,66	-	9,60	15,26	95,9%	BUCHELAY	9,5	8,3	12,1	12,1	29 255	98,9%	33 034	98,3%	43 693	99,1%	50 520	98,6%	156 502	99,1%
27/07/2019	SAVS	13,75	0,73	-	-	14,48	95,6%	DOZULE	9,6	7,5	8,0	10,3	22 544	91,2%	18 914	83,3%	20 900	51,0%	26 308	19,3%	88 666	73,2%
08/09/2019	**DIJFP**	**-**	**-**	**0,88**	**12,75**	**13,62**	**95,3%**	**BUCHELAY**	**9,4**	**8,0**	**9,5**	**11,8**	**21 096**	**84,9%**	**23 921**	**93,1%**	**28 810**	**88,2%**	**39 704**	**93,4%**	**113 531**	**91,8%**
29/09/2019	DIJFP	-	0,17	-	12,78	12,95	95,0%	BUCHELAY	8,5	7,8	10,0	11,1	20 339	81,6%	21 713	89,6%	30 882	92,3%	38 662	91,8%	111 596	90,9%
10/08/2019	SAVS	9,56	2,33	-	-	11,89	94,8%	DOZULE	9,6	7,3	9,4	10,4	22 883	92,3%	19 089	83,6%	20 152	43,9%	24 908	12,2%	87 032	69,6%
21/04/2019	DIJFP	-	6,67	0,20	2,73	9,60	94,5%	BEUZEVILLE	9,2	7,5	9,5	10,1	21 110	85,5%	24 046	93,7%	28 889	88,5%	37 593	89,8%	111 638	91,2%
23/06/2019	DIJFP	-	-	-	8,57	8,57	94,2%	BUCHELAY	9,5	7,9	10,0	11,2	21 242	86,6%	28 417	96,1%	35 060	95,6%	46 269	97,2%	130 988	96,7%
06/07/2019	SAVS	8,15	-	-	-	8,15	93,9%	DOZULE	9,4	7,0	7,5	9,2	17 922	66,3%	16 892	78,4%	23 571	74,5%	31 063	68,8%	89 448	74,5%
03/03/2019	DIJFP	-	-	-	7,78	7,78	93,7%	BUCHELAY	9,3	6,7	9,4	9,8	15 755	40,1%	19 331	84,6%	28 139	87,4%	34 686	85,5%	97 911	81,9%
03/08/2019	SAVS	6,74	0,65	-	-	7,39	93,4%	DOZULE	9,7	7,3	7,8	10,0	23 266	92,8%	19 465	85,5%	21 250	55,1%	26 199	18,5%	90 180	75,4%
24/03/2019	DIJFP	-	-	1,71	5,47	7,18	93,1%	BUCHELAY	9,3	7,9	9,8	10,8	17 262	58,7%	21 910	90,4%	30 607	91,5%	38 153	90,9%	107 932	90,1%
01/01/2019	DIJFP	-	3,19	2,00	-	5,19	92,8%	BEUZEVILLE	10,0	8,1	9,5	11,6	17 707	64,2%	22 241	90,7%	29 412	90,1%	35 885	86,8%	105 245	88,5%
04/08/2019	DIJFP	-	3,76	0,69	-	4,45	92,6%	BEUZEVILLE	9,6	8,0	9,8	10,6	23 777	95,0%	26 927	94,8%	32 313	93,7%	38 153	90,9%	121 170	94,5%
21/07/2019	DIJFP	-	4,11	-	-	4,11	92,3%	BEUZEVILLE	9,7	7,8	9,6	10,8	23 324	93,1%	30 509	97,8%	38 647	97,2%	45 986	96,9%	138 466	97,5%
07/04/2019	DIJFP	-	-	-	3,70	3,70	92,0%	BUCHELAY	9,3	8,0	10,2	11,6	17 819	65,0%	21 856	90,1%	32 676	93,9%	40 924	94,5%	113 275	91,5%
14/09/2019	SAHV	3,43	-	-	-	3,43	91,8%	DOZULE	8,8	7,2	9,0	9,3	11 448	5,1%	13 770	61,4%	19 818	40,7%	26 523	22,1%	71 559	27,8%
27/10/2019	DIJFP	-	-	2,10	-	2,10	91,5%	EUDEBOUVILL	9,1	7,9	9,9	11,0	20 325	81,4%	24 206	93,9%	33 227	94,8%	40 970	94,8%	118 728	94,2%
11/08/2019	DIJFP	-	-	-	2,06	2,06	91,2%	BUCHELAY	9,4	7,8	9,8	10,7	22 163	89,8%	22 479	91,5%	26 554	84,4%	32 377	77,8%	103 573	86,0%
01/06/2019	SAVS	-	1,92	-	-	1,92	90,9%	BEUZEVILLE	9,4	7,7	9,2	9,8	22 517	90,7%	28 488	96,4%	33 172	94,5%	39 181	92,3%	123 358	95,0%
06/10/2019	DIJFP	-	-	-	1,85	1,85	90,7%	BUCHELAY	8,4	7,7	9,9	11,1	17 470	60,6%	19 902	86,0%	29 191	89,0%	37 259	88,7%	103 822	86,8%
09/12/2019	JOHV	-	-	-	1,82	1,82	90,4%	BUCHELAY	9,3	7,7	8,9	10,5	15 866	42,0%	11 513	37,9%	20 634	48,9%	27 661	36,8%	75 674	40,1%
19/01/2019	SAHV	-	-	-	1,55	1,55	90,1%	BUCHELAY	9,3	7,1	10,0	8,3	9 136	0,8%	7 008	1,0%	14 169	1,6%	20 734	2,1%	51 047	1,3%
19/05/2019	**DIJFP**	**-**	**0,33**	**-**	**1,11**	**1,43**	**89,8%**	**BUCHELAY**	**9,2**	**7,8**	**10,0**	**11,0**	**18 277**	**68,3%**	**21 684**	**89,0%**	**30 072**	**90,7%**	**37 716**	**90,1%**	**107 749**	**89,8%**
31/03/2019	DIJFP	-	1,35	-	-	1,35	89,6%	BEUZEVILLE	9,0	7,9	9,9	10,9	16 975	54,9%	23 405	92,0%	32 821	94,2%	40 341	93,9%	113 542	92,0%
10/03/2019	DIJFP	-	-	-	0,98	0,98	89,3%	BUCHELAY	9,3	6,9	9,0	10,5	16 363	46,9%	19 975	86,6%	29 423	90,4%	36 566	87,7%	102 327	85,2%
27/01/2019	DIJFP	-	-	-	0,84	0,84	89,0%	BUCHELAY	8,9	7,7	9,7	9,2	12 057	6,2%	13 772	62,0%	22 134	65,0%	28 598	49,4%	76 561	41,2%
26/12/2019	JOVS	-	-	0,81	-	0,81	88,7%	EUDEBOUVILL	9,3	7,8	9,3	10,8	21 130	86,0%	18 160	82,7%	28 138	87,1%	36 921	88,2%	104 349	87,7%
02/05/2019	JOVS	-	-	-	0,50	0,50	88,5%	BUCHELAY	9,5	7,6	8,9	11,0	17 018	55,1%	14 261	65,5%	23 280	72,4%	31 452	73,2%	86 011	68,3%
31/08/2019	SAVS	-	0,49	-	-	0,49	88,2%	BEUZEVILLE	9,8	7,6	8,7	10,1	24 109	95,3%	22 449	91,2%	26 691	84,6%	33 191	81,4%	106 440	89,0%
16/06/2019	DIJFP	-	-	0,28	-	0,28	87,9%	EUDEBOUVILL	9,4	7,8	10,1	11,3	19 498	77,3%	23 225	91,8%	37 026	96,7%	43 499	95,9%	123 248	94,8%
01/05/2019	DIJFP	-	-	-	0,06	0,06	87,7%	BUCHELAY	9,0	7,7	8,9	9,4	11 423	4,6%	13 853	62,8%	19 535	39,0%	24 951	12,5%	69 762	19,9%

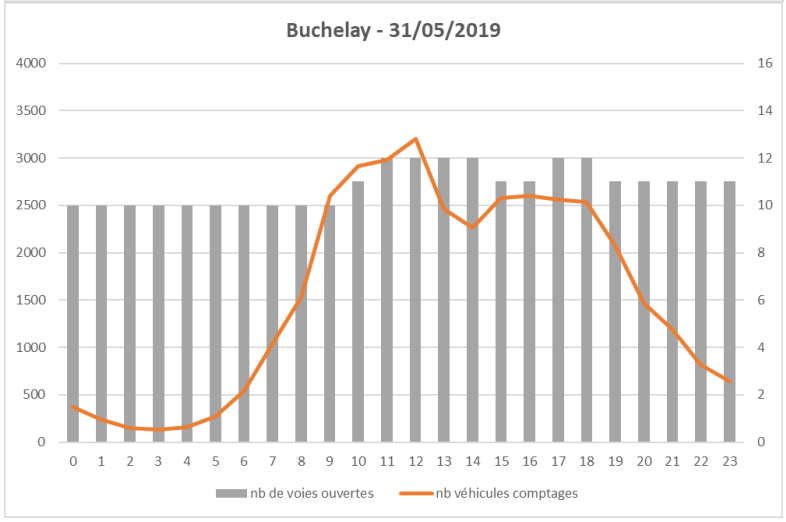
Annexe 2 : Analyse détaillée des données relatives aux BPV (jours retenus)

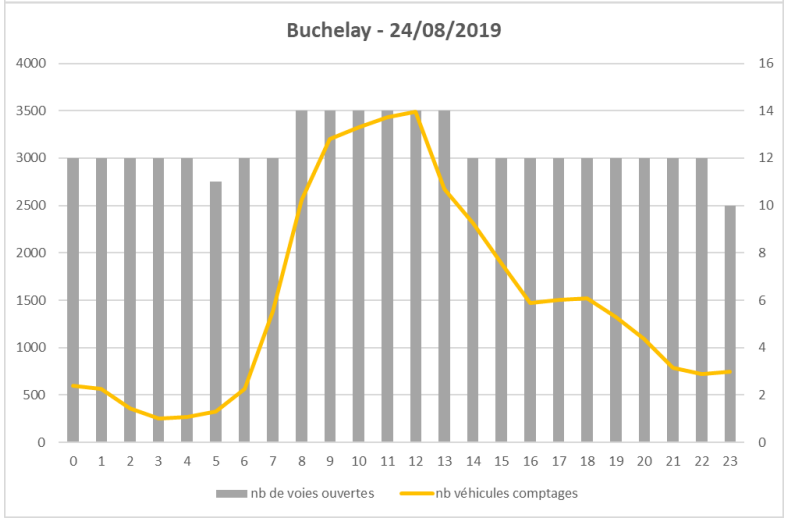
Buchelay – Sens 1

- Comparaison des trafics et du nombre de voies ouvertes par heure et pour les jours retenus

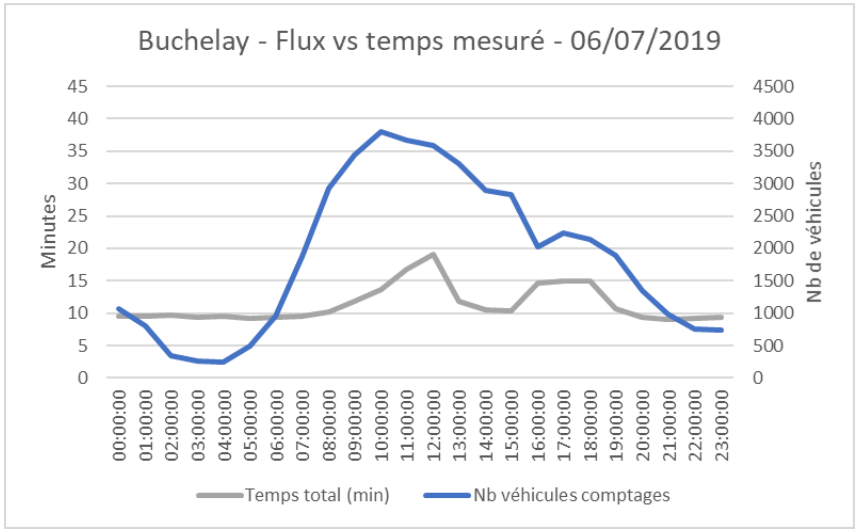


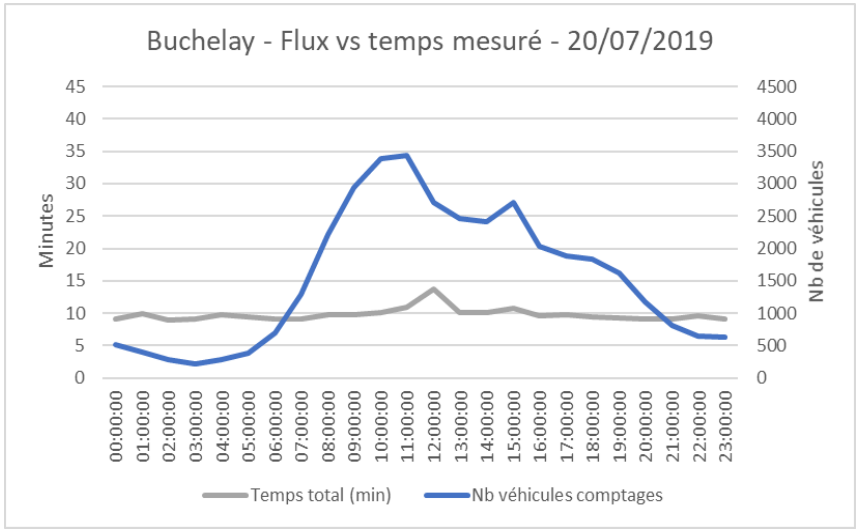


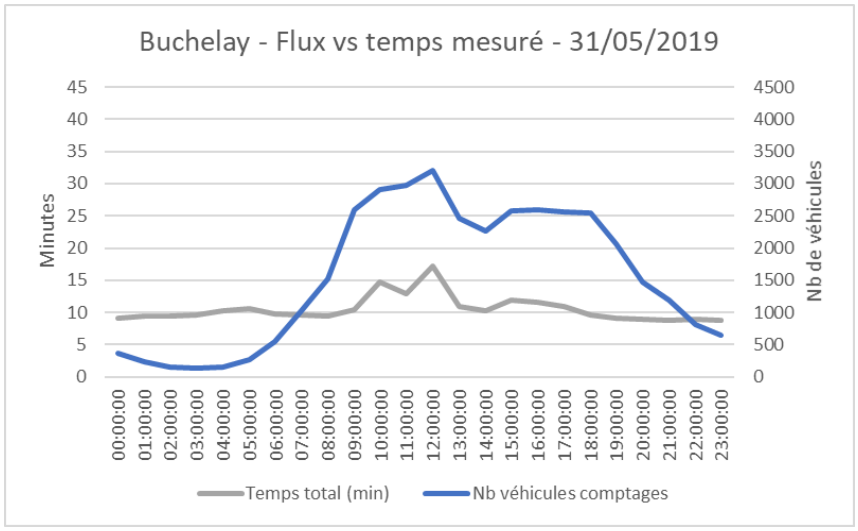


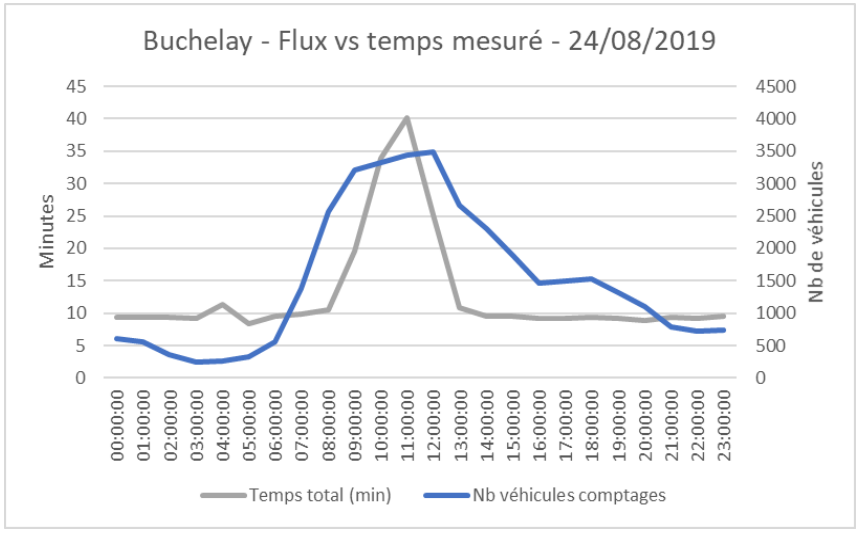


- Comparaison des trafics et du temps total nécessaire pour traverser la BPV (temps de parcours mesurés sur 3 sections en amont de la BPV et sur la section de la BPV) pour les jours retenus

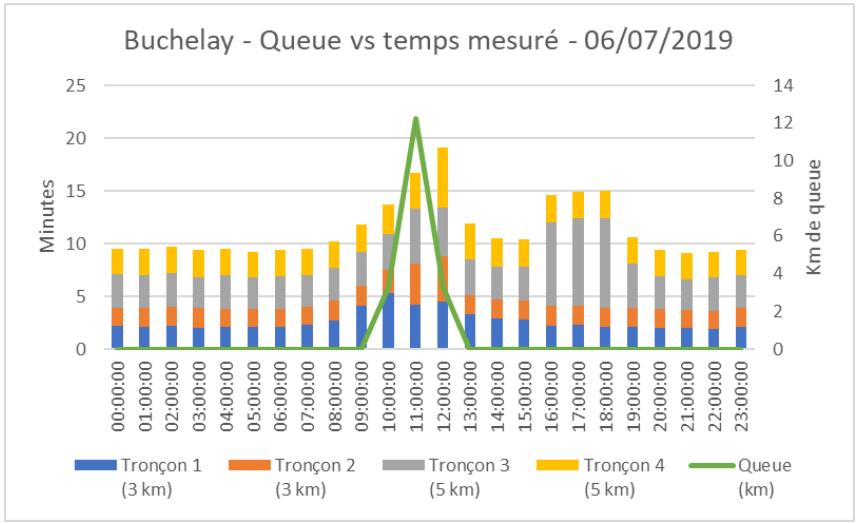


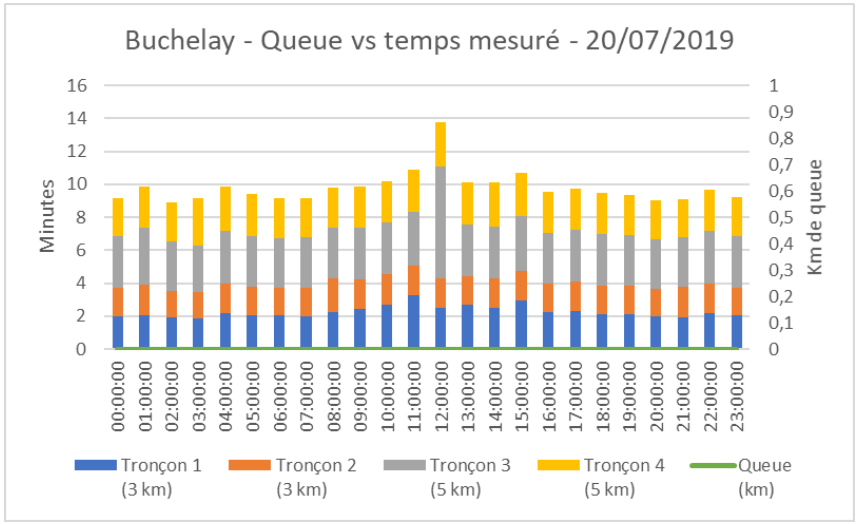


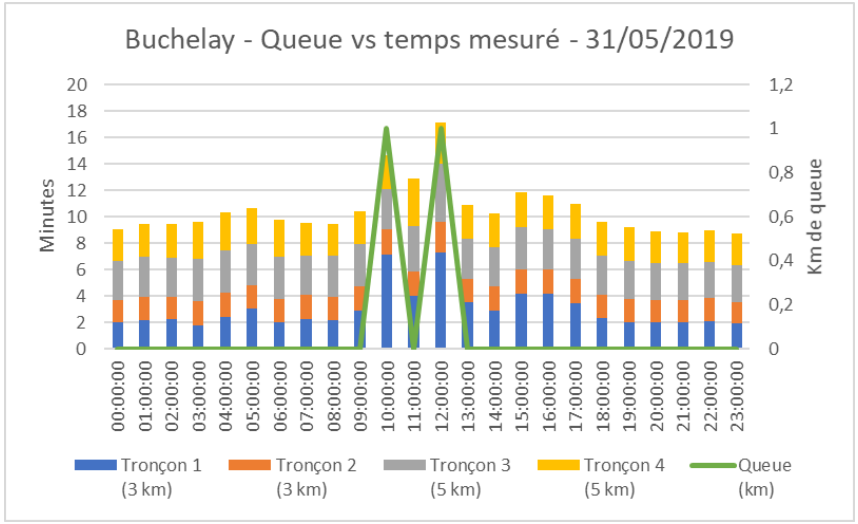


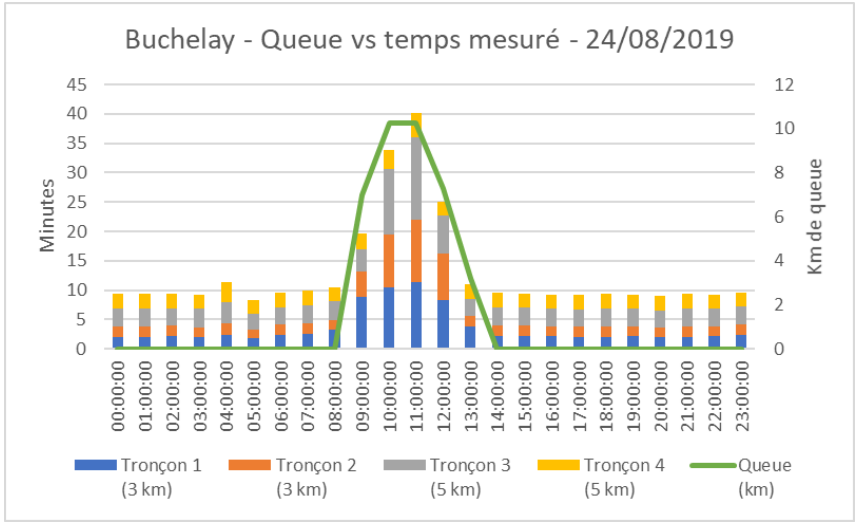


- Comparaison de la remontée de queue et du temps de parcours mesuré sur les 3 sections en amont de la BPV et sur la section de la BPV, pour les jours retenus



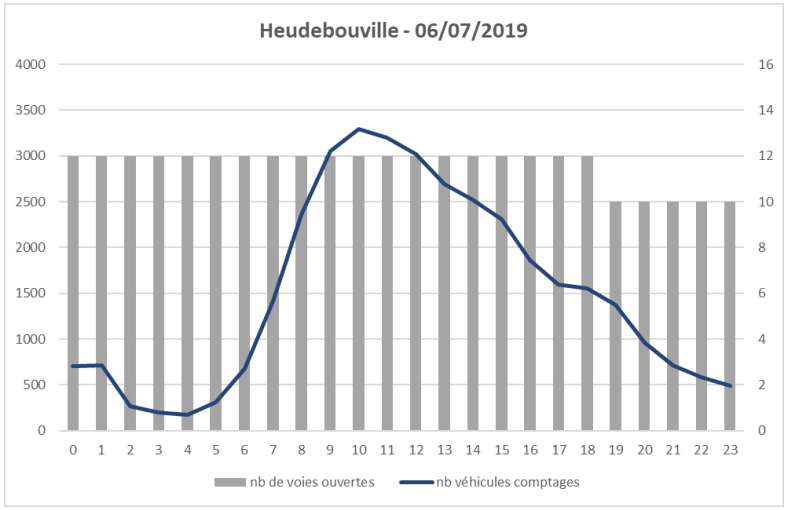


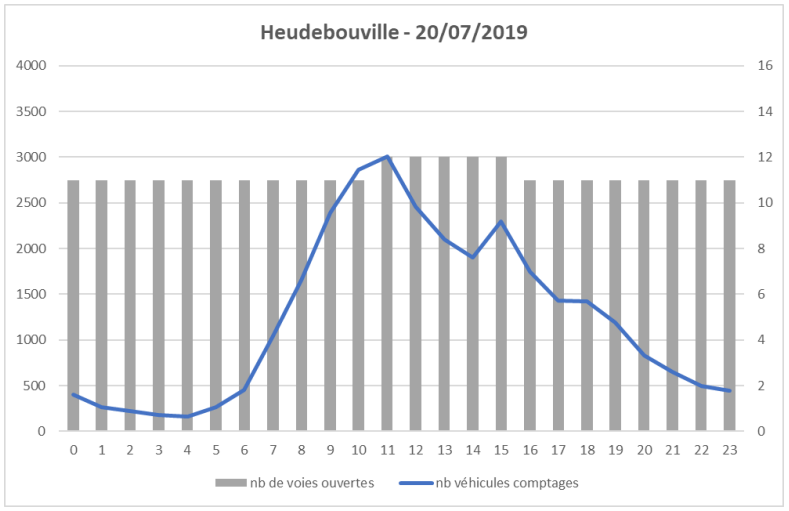


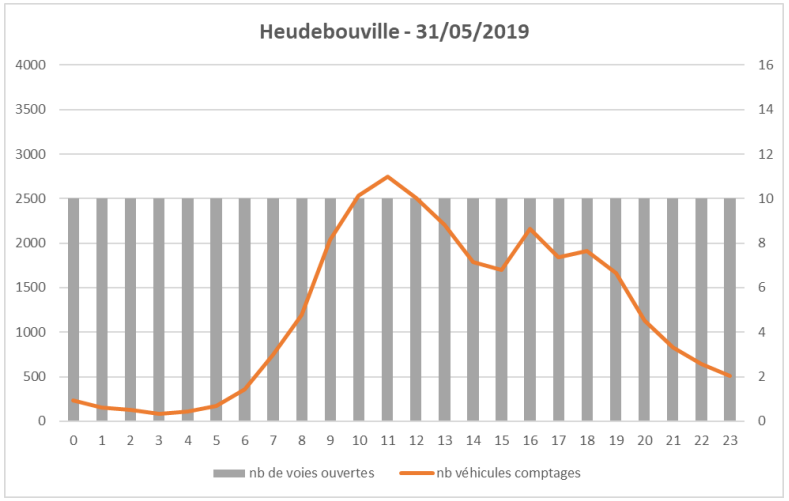


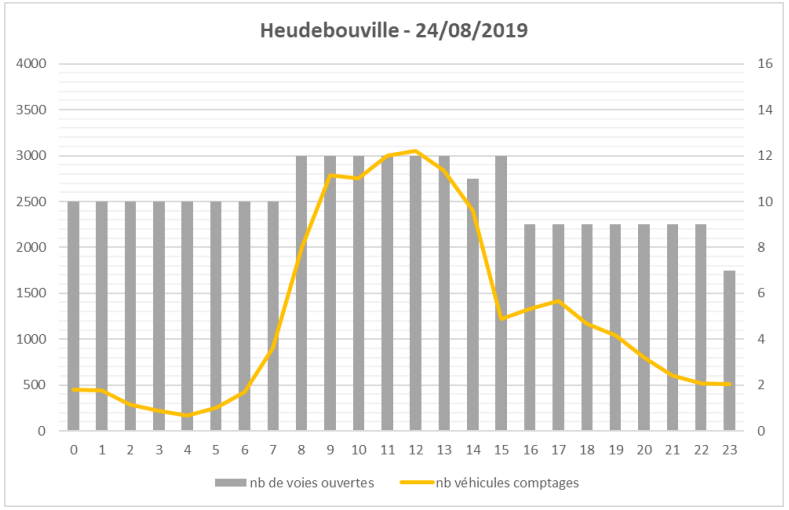
Heudebouville – Sens 1

- Comparaison des trafics et du nombre de voies ouvertes par heure et pour les jours retenus

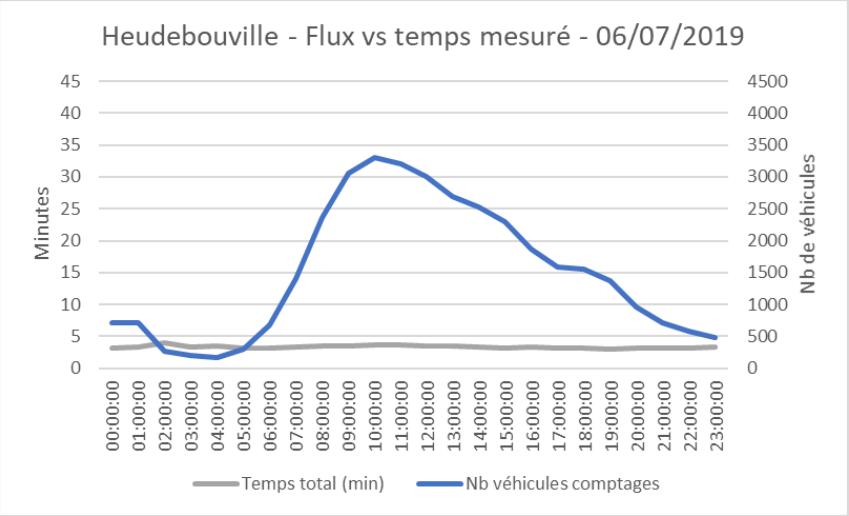


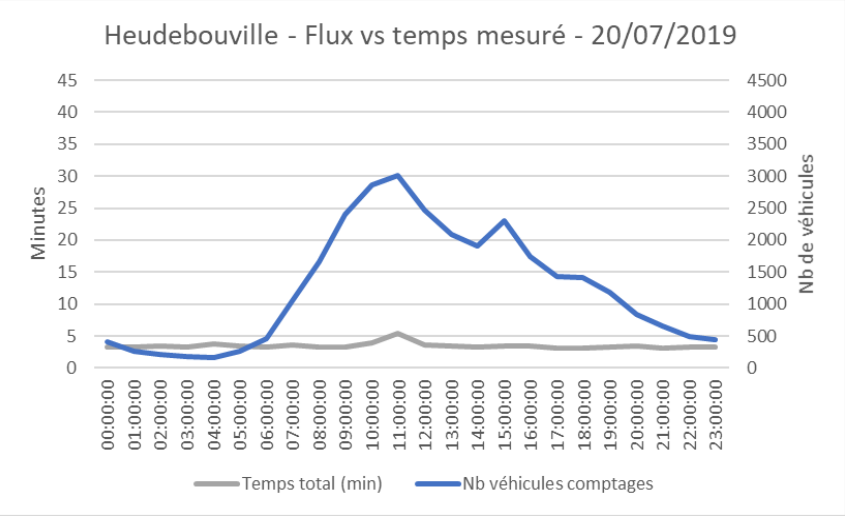


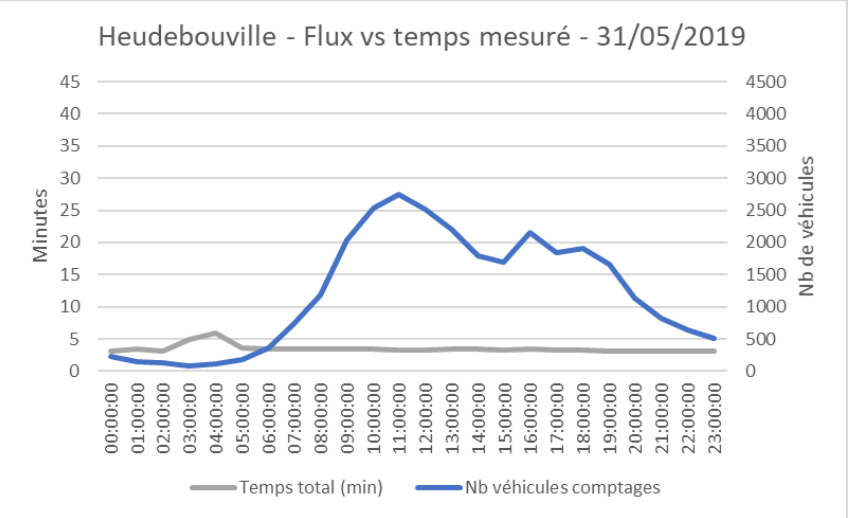


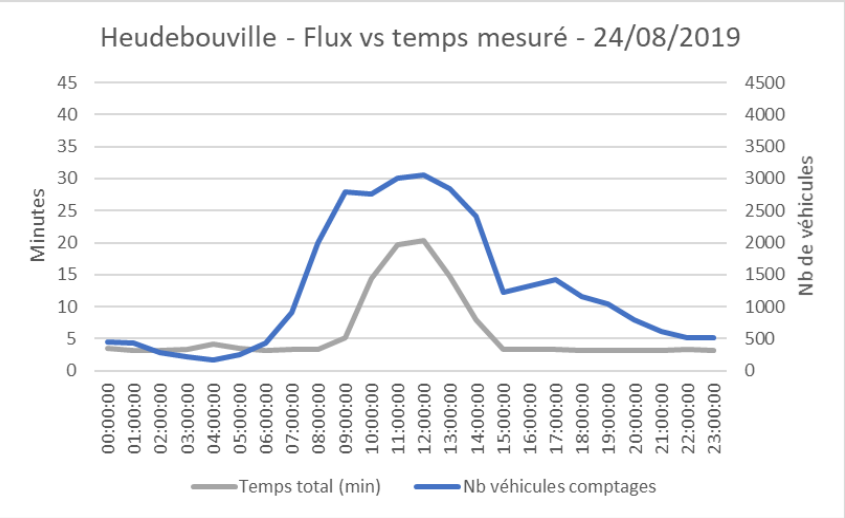


- Comparaison des trafics et du temps total nécessaire pour traverser la BPV (temps de parcours mesurés sur 3 sections en amont de la BPV et sur la section de la BPV) pour les jours retenus

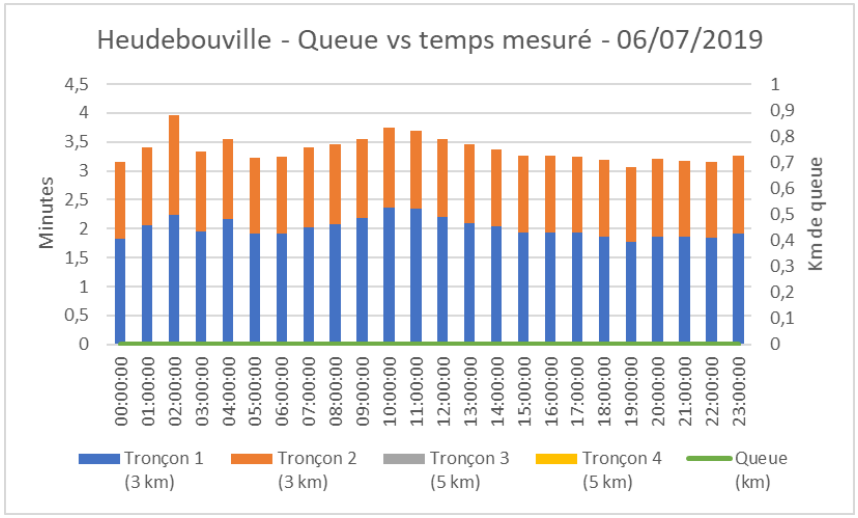


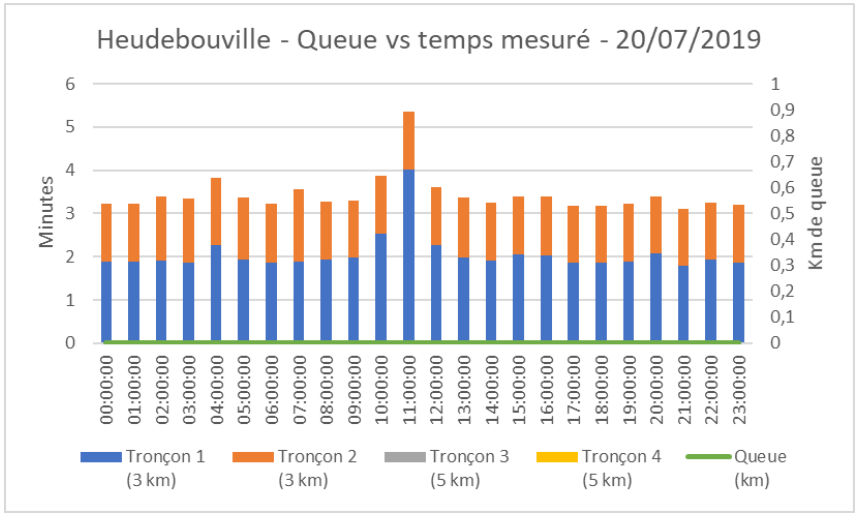


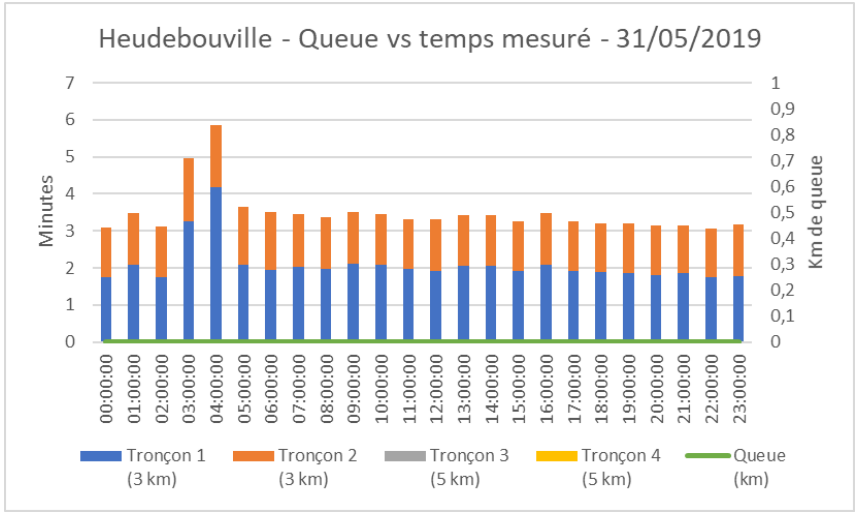


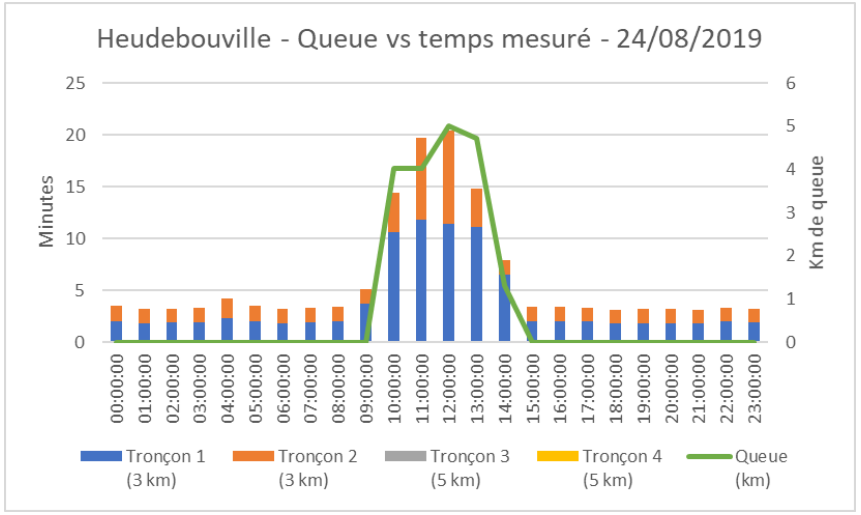


- Comparaison de la remontée de queue et du temps de parcours mesuré sur les 3 sections en amont de la BPV et sur la section de la BPV, pour les jours retenus



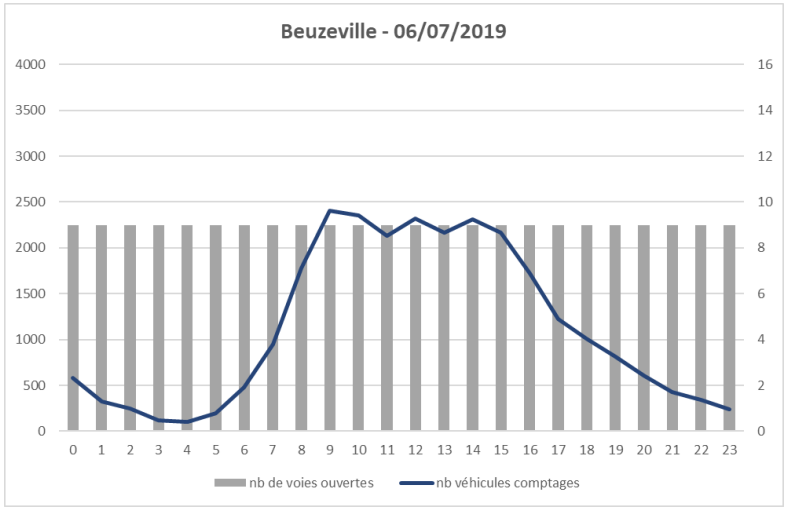


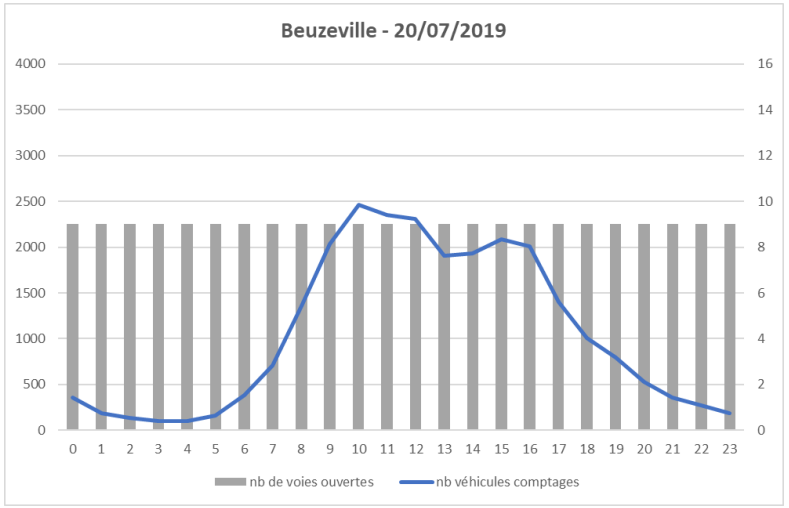


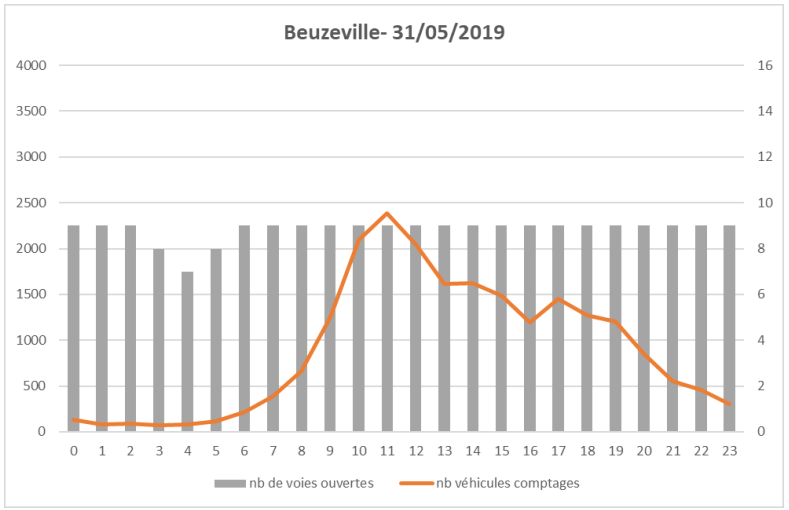


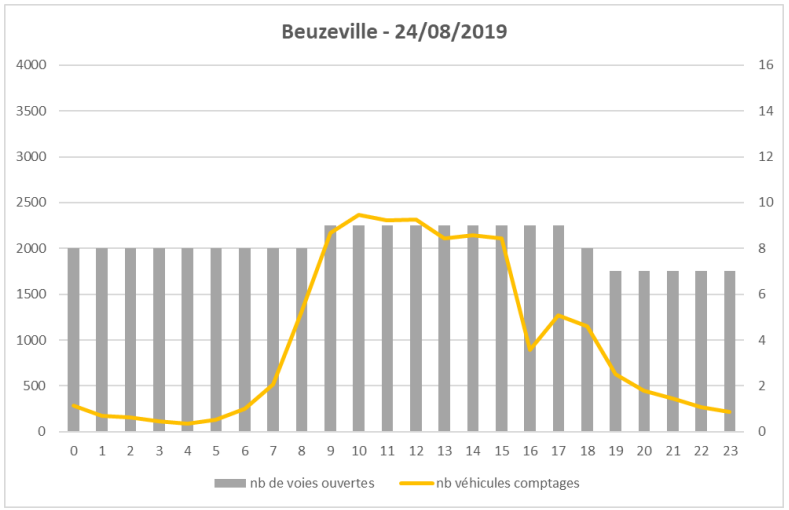
Beuzeville – sens 1

- Comparaison des trafics et du nombre de voies ouvertes par heure et pour les jours retenus

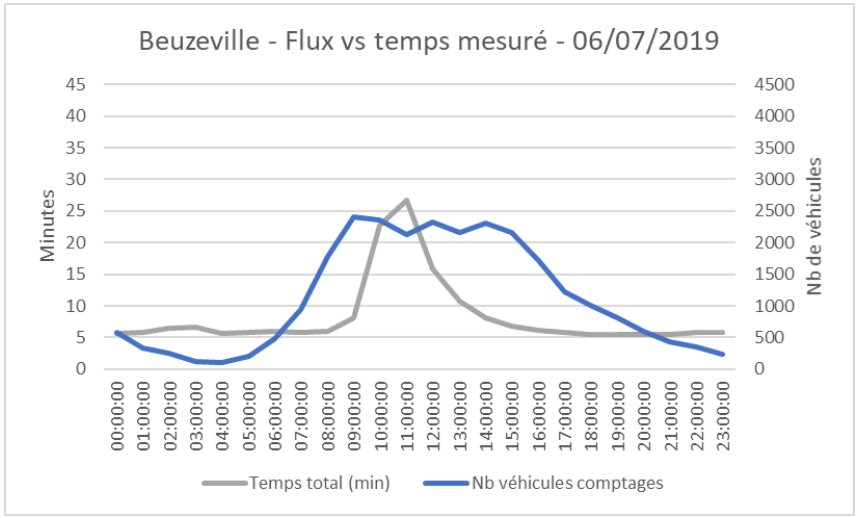


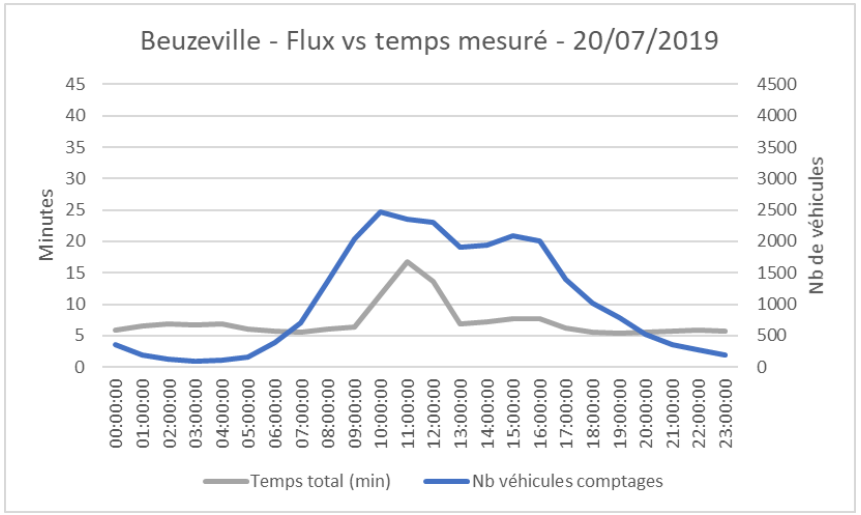


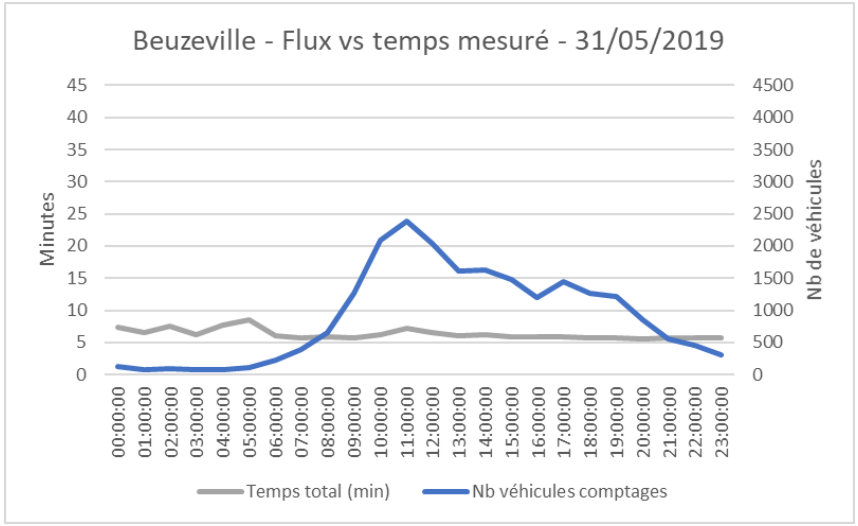


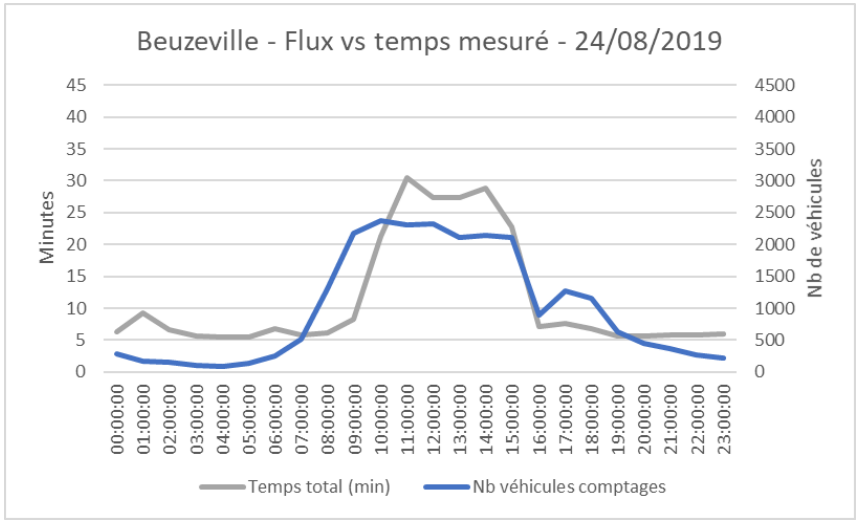


- Comparaison des trafics et du temps total nécessaire pour traverser la BPV (temps de parcours mesurés sur 3 sections en amont de la BPV et sur la section de la BPV) pour les jours retenus

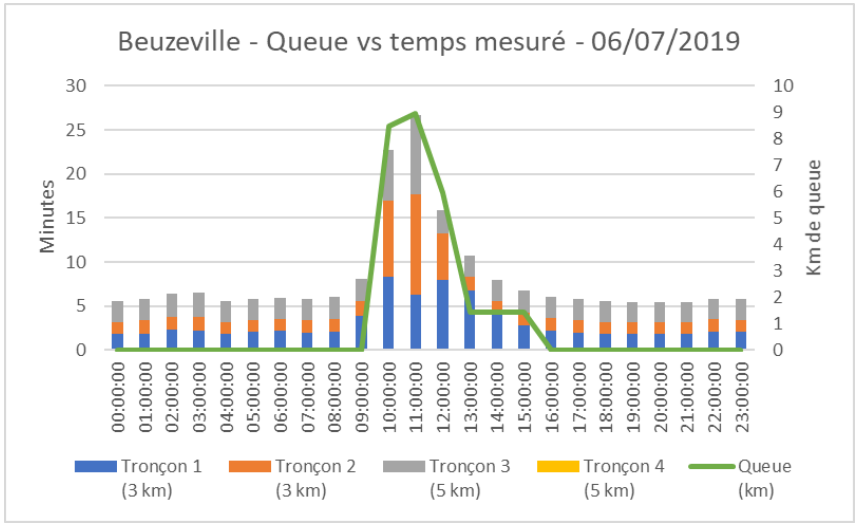


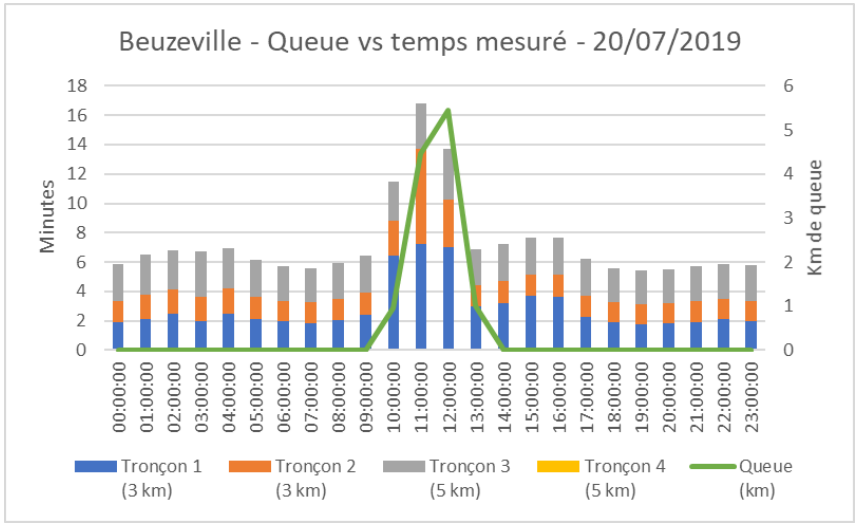


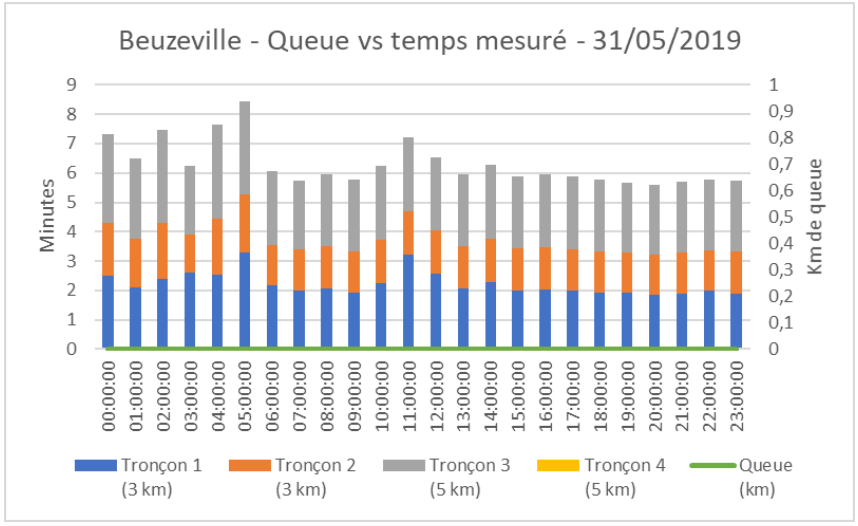


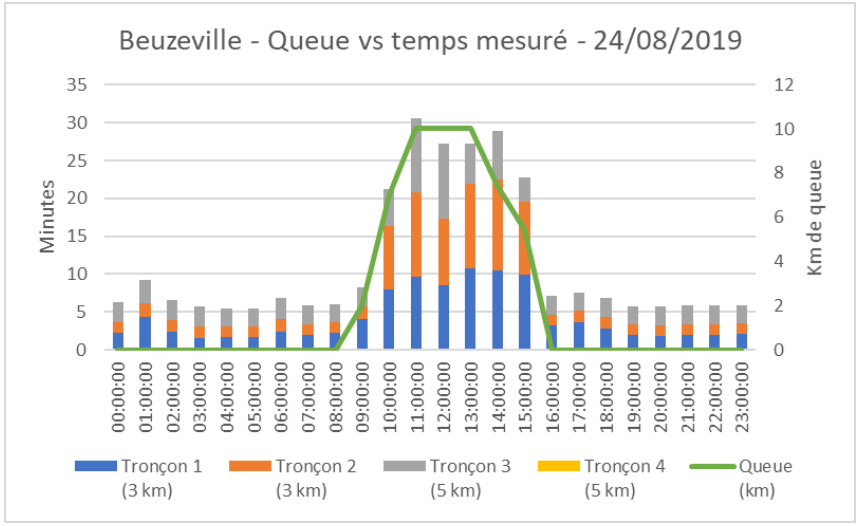


- Comparaison de la remontée de queue et du temps de parcours mesuré sur les 3 sections en amont de la BPV et sur la section de la BPV, pour les jours retenus



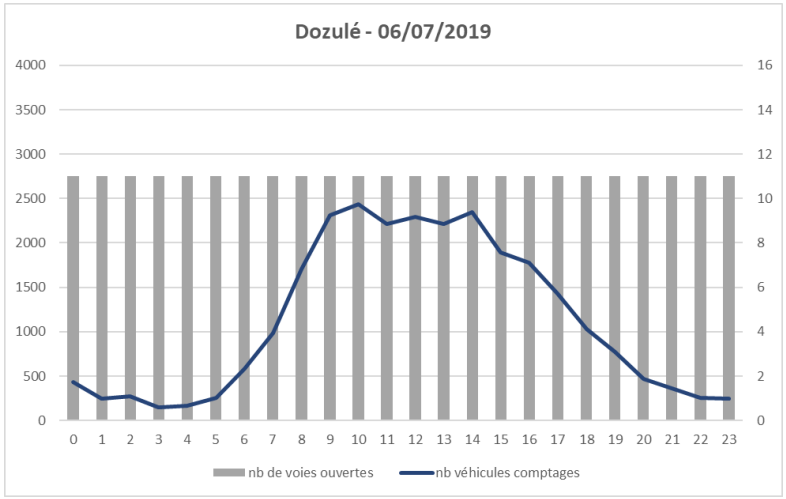


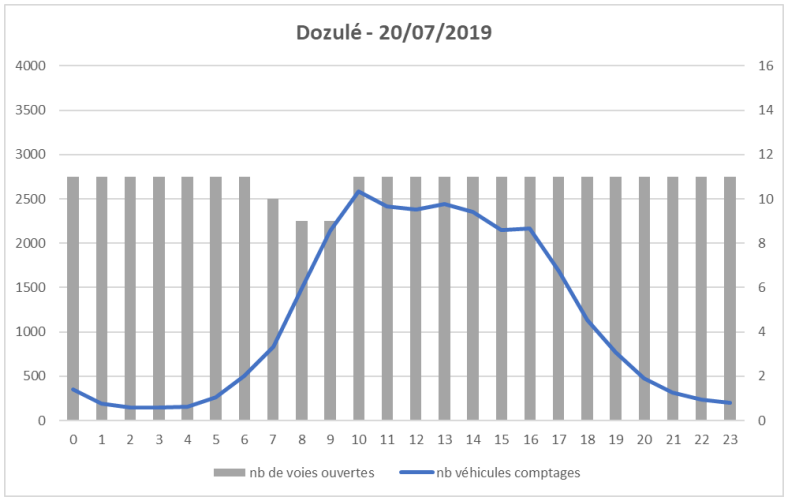


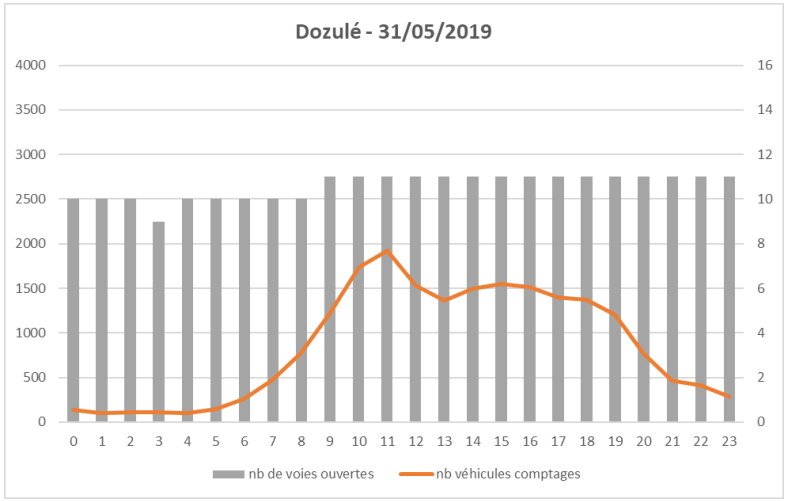


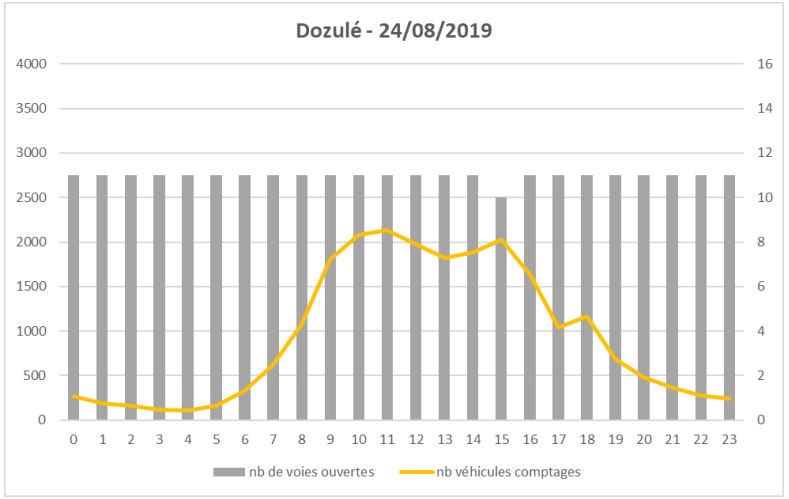
Dozulé – sens 1

- Comparaison des trafics et du nombre de voies ouvertes par heure et pour les jours retenus

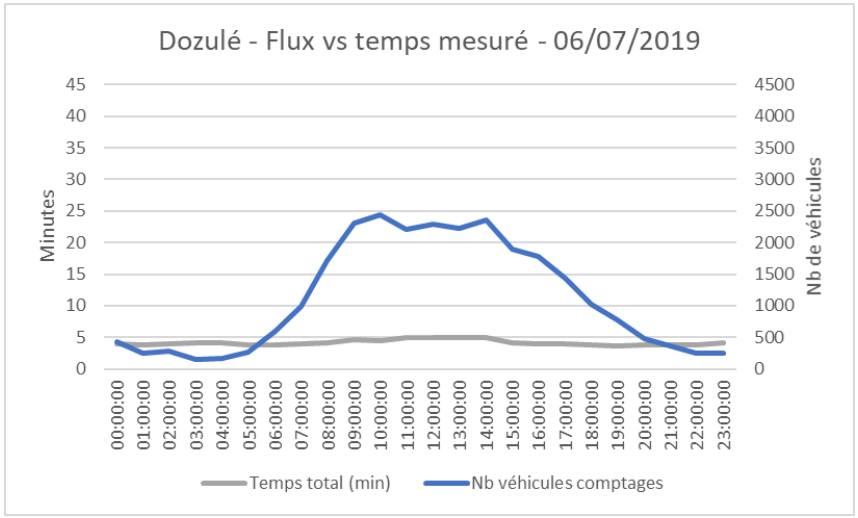


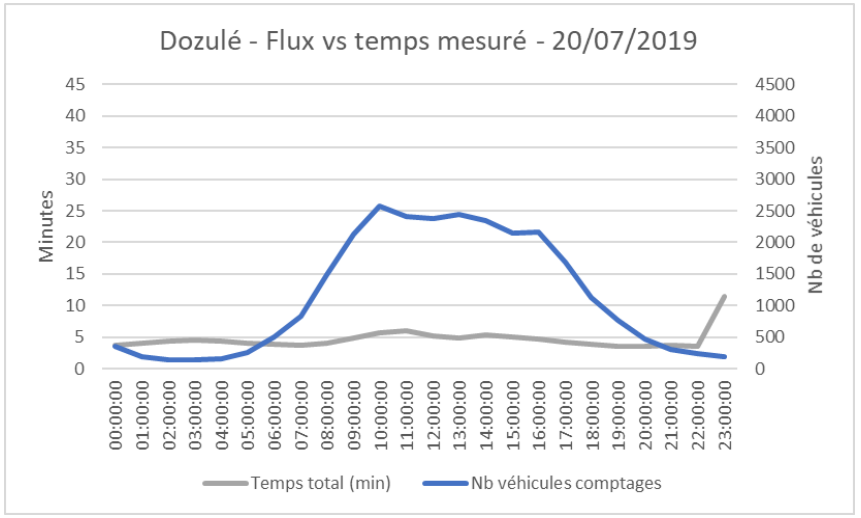


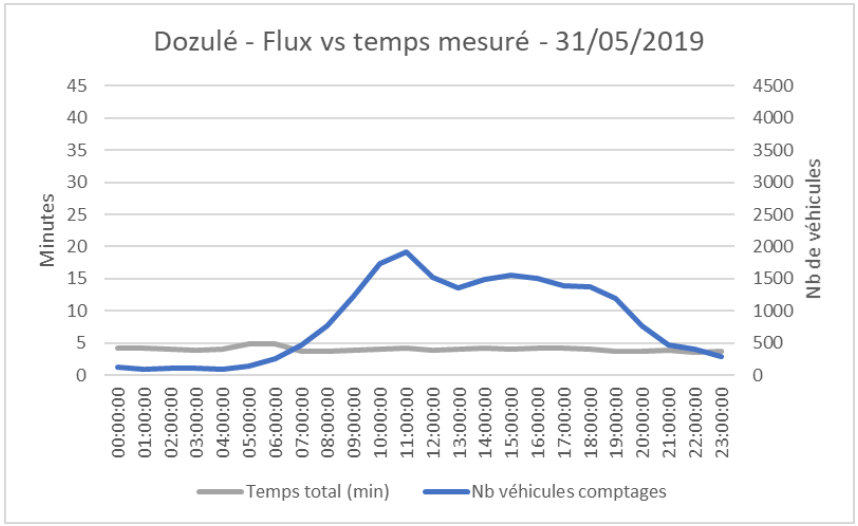


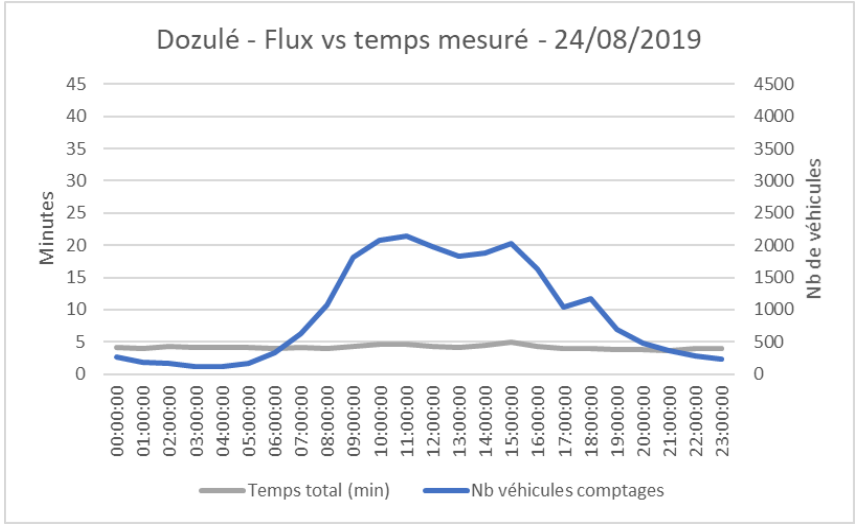


- Comparaison des trafics et du temps total nécessaire pour traverser la BPV (temps de parcours mesurés sur 3 sections en amont de la BPV et sur la section de la BPV) pour les jours retenus

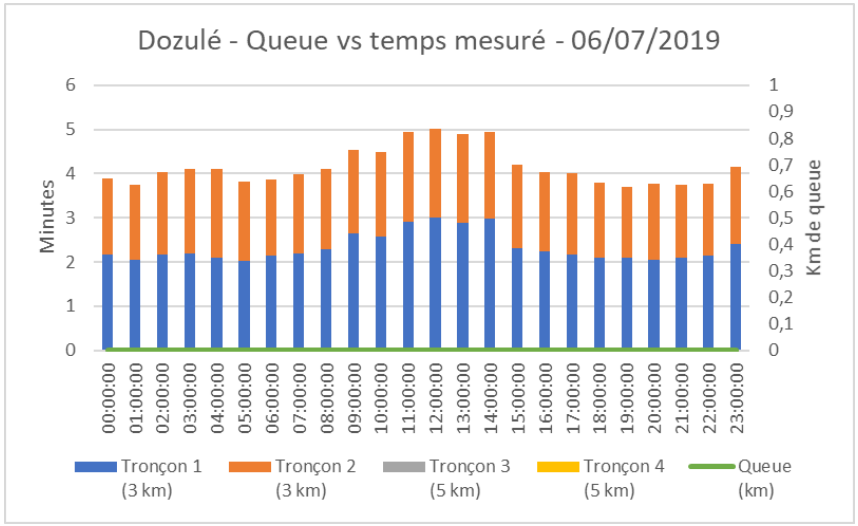


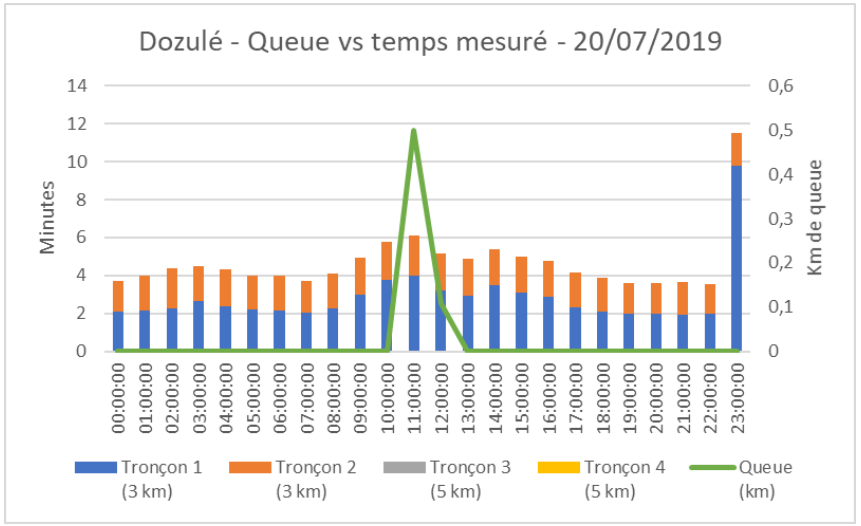


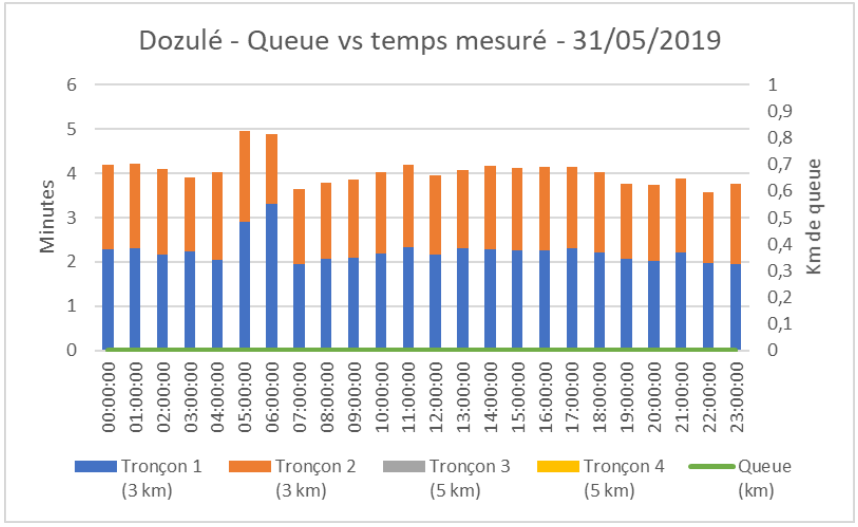


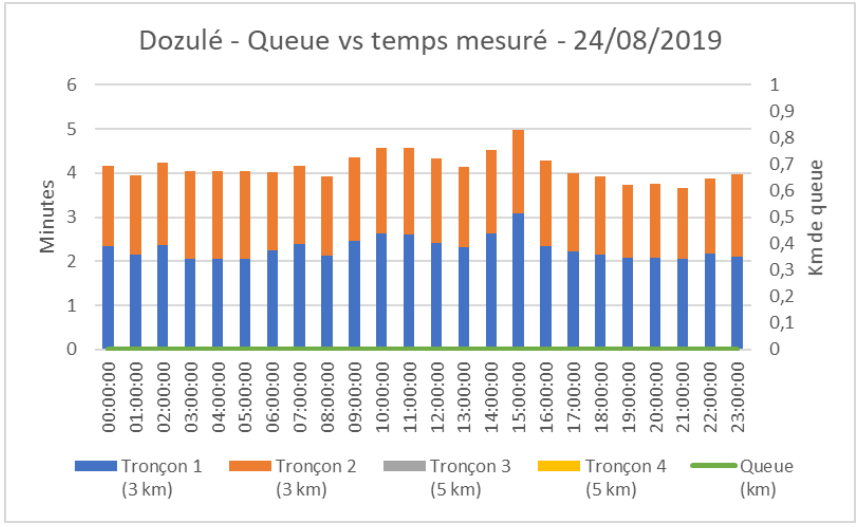


- Comparaison de la remontée de queue et du temps de parcours mesuré sur les 3 sections en amont de la BPV et sur la section de la BPV, pour les jours retenus



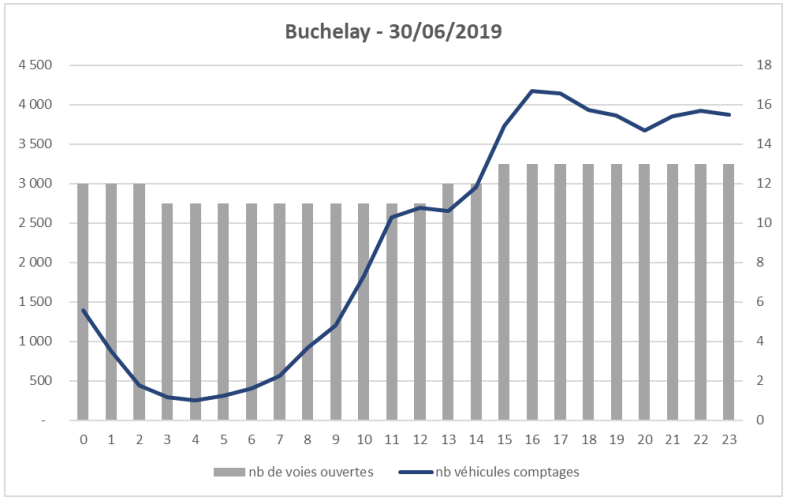


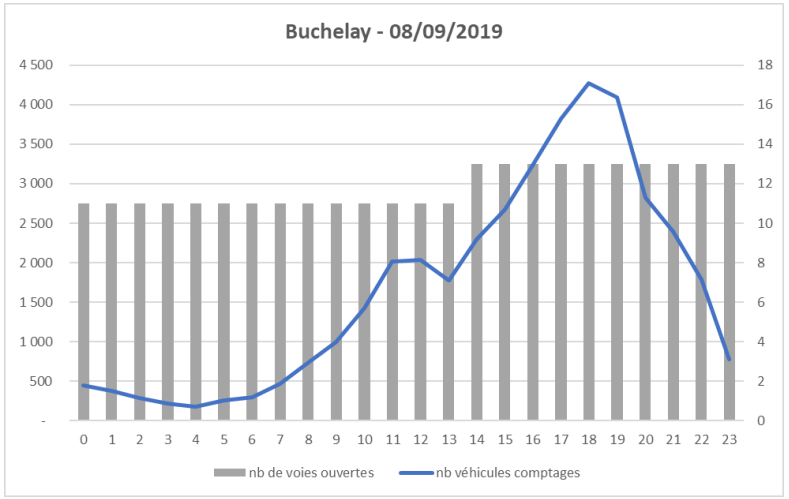


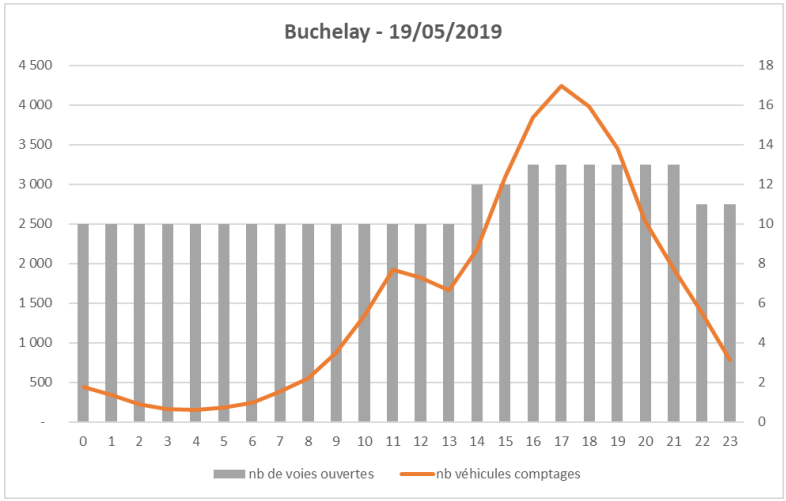


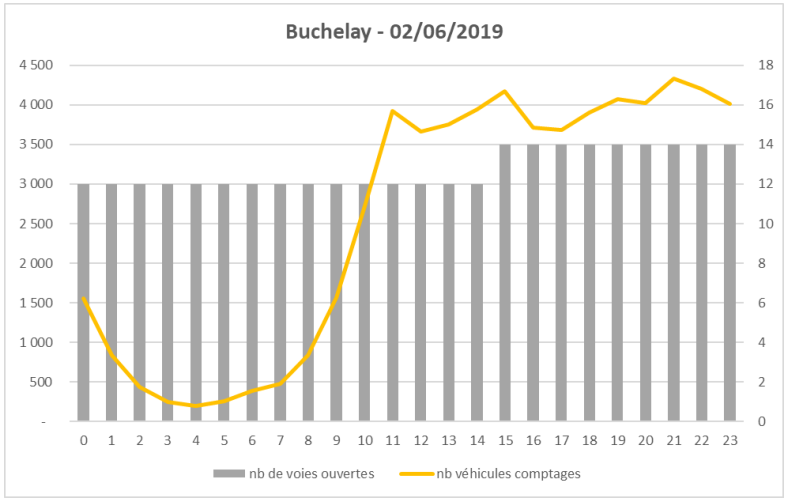
Buchelay – sens 2

- Comparaison des trafics et du nombre de voies ouvertes par heure et pour les jours retenus

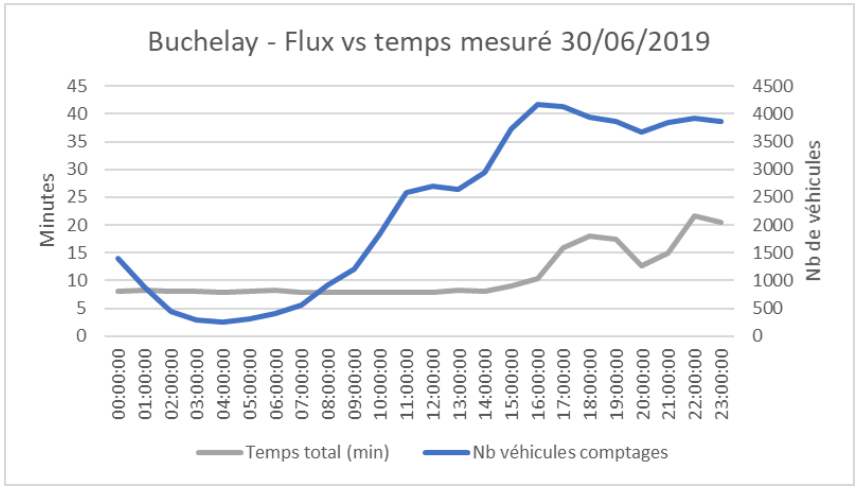


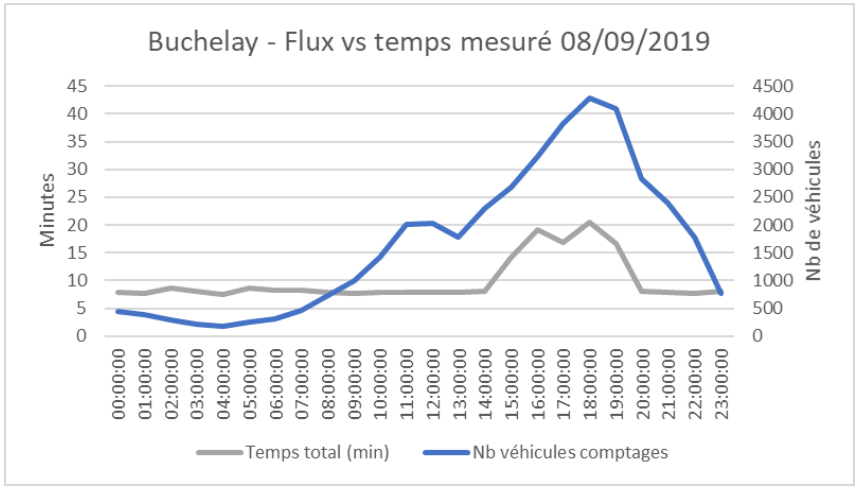


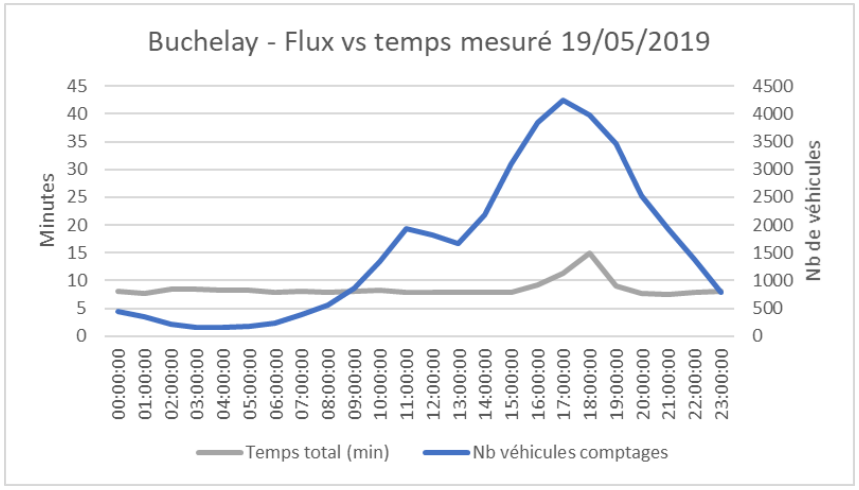


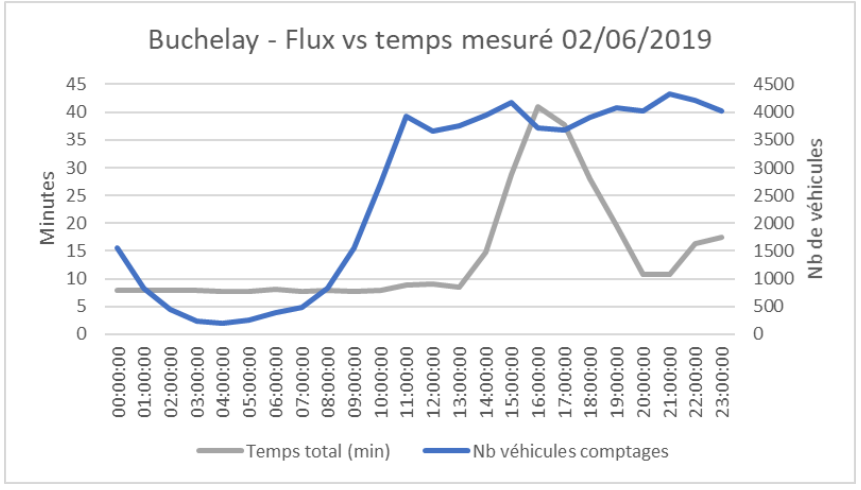


- Comparaison des trafics et du temps total nécessaire pour traverser la BPV (temps de parcours mesurés sur 3 sections en amont de la BPV et sur la section de la BPV) pour les jours retenus

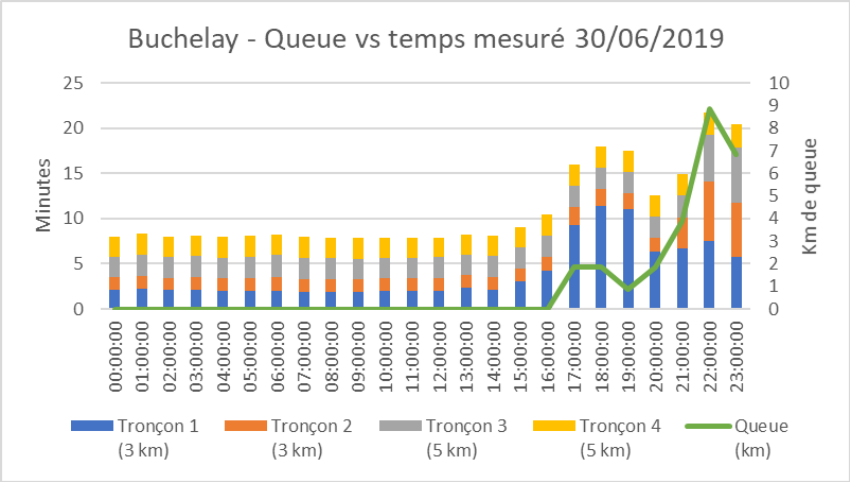


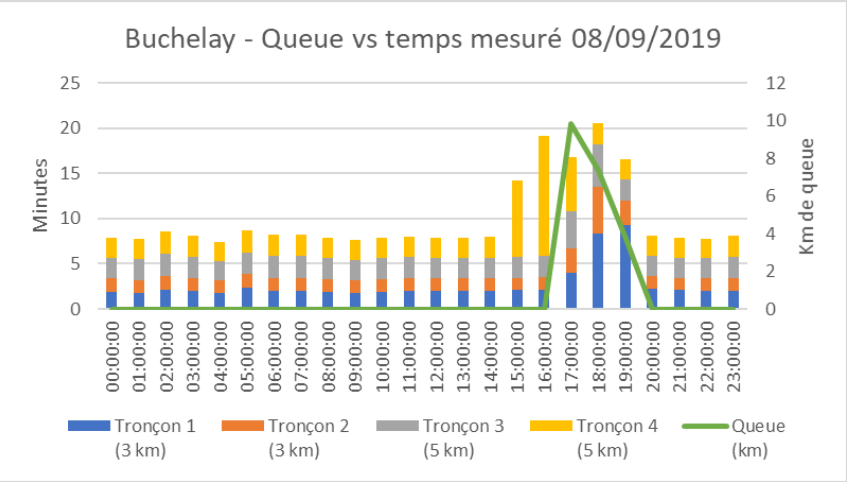


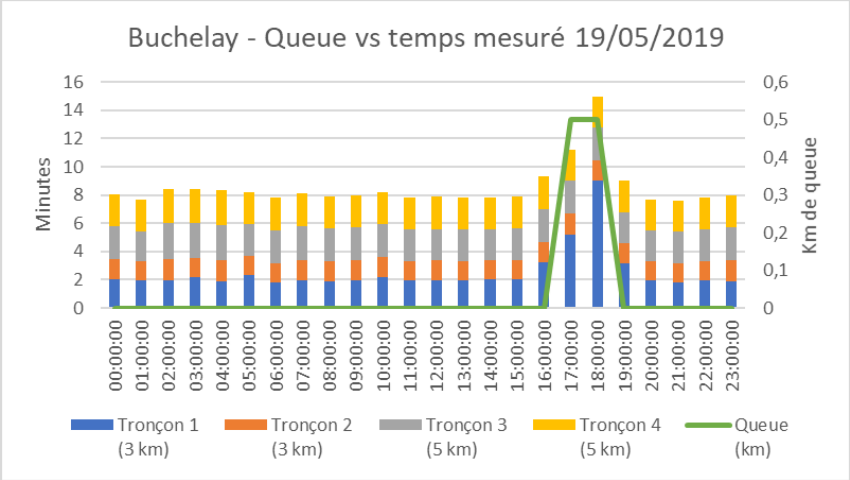


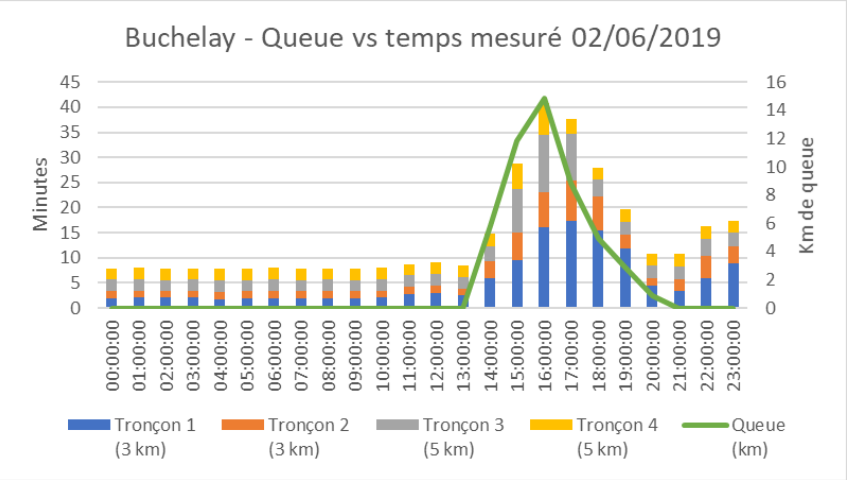


- Comparaison de la remontée de queue et du temps de parcours mesuré sur les 3 sections en amont de la BPV et sur la section de la BPV, pour les jours retenus



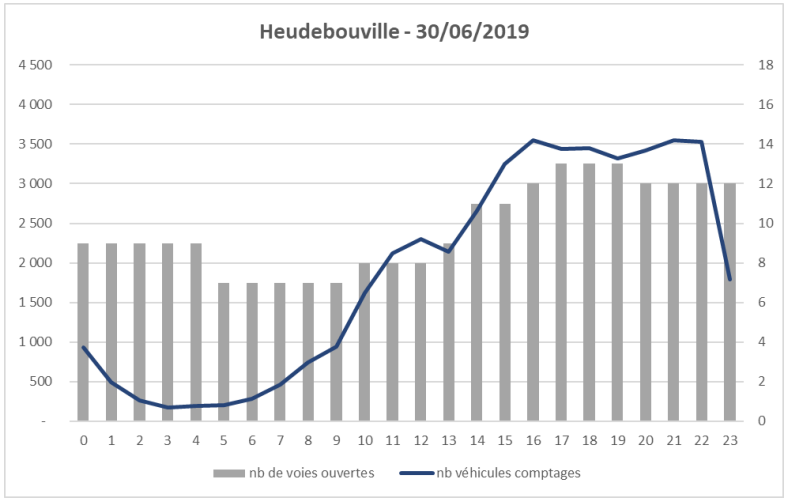


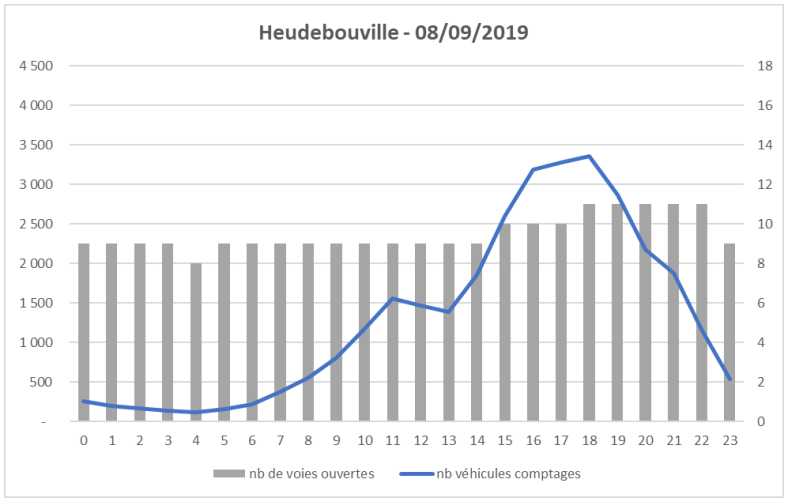


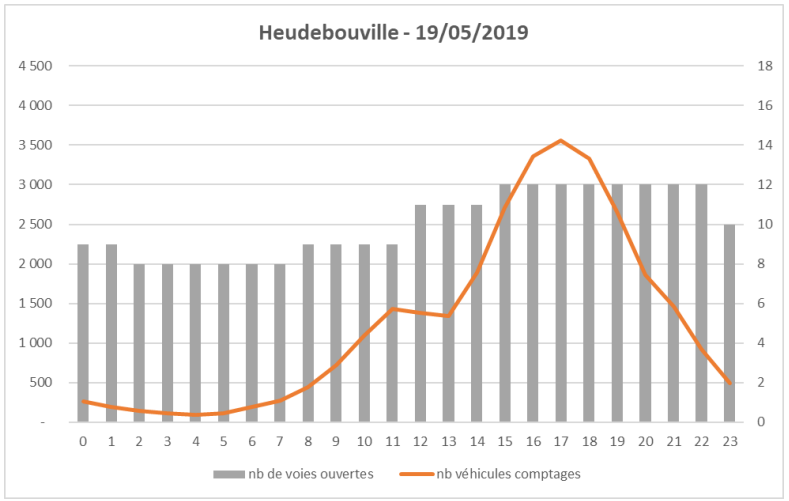


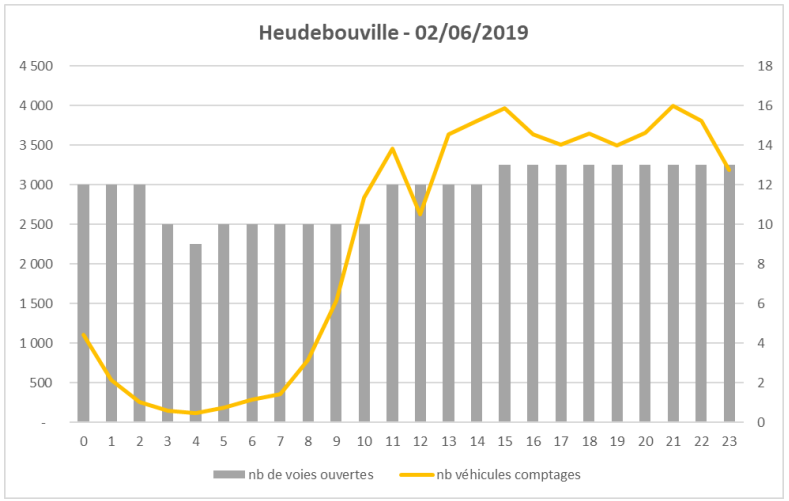
Heudebouville – sens 2

- Comparaison des trafics et du nombre de voies ouvertes par heure et pour les jours retenus

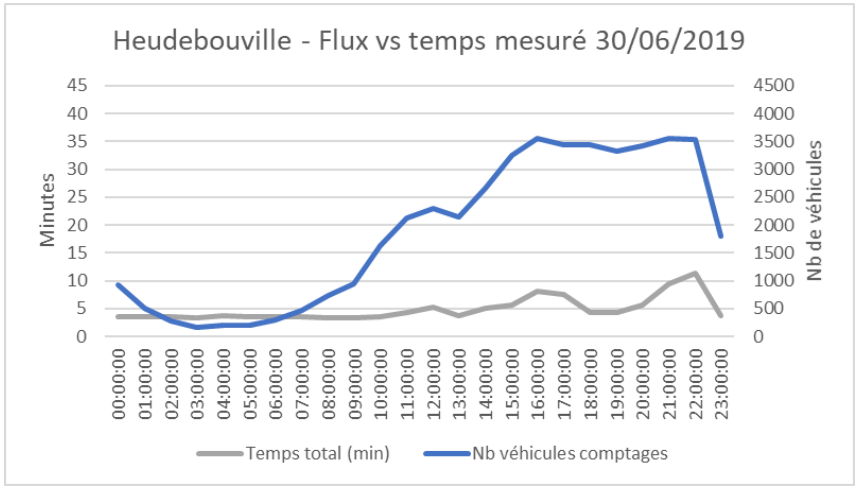


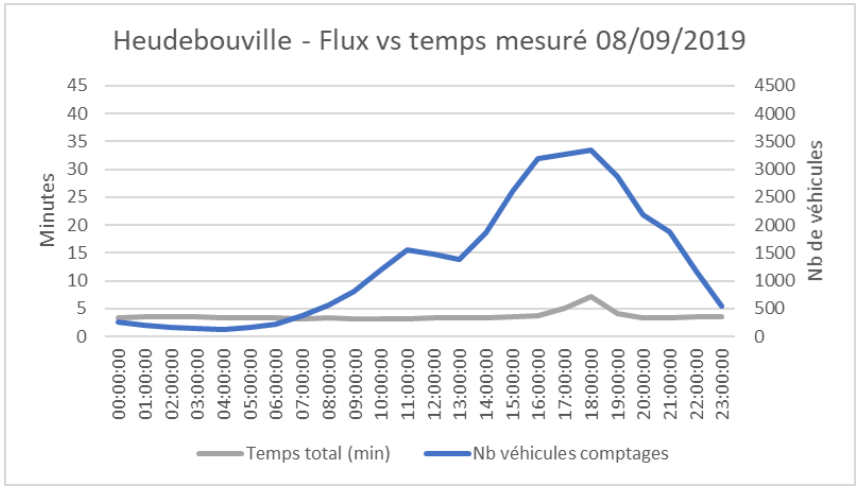


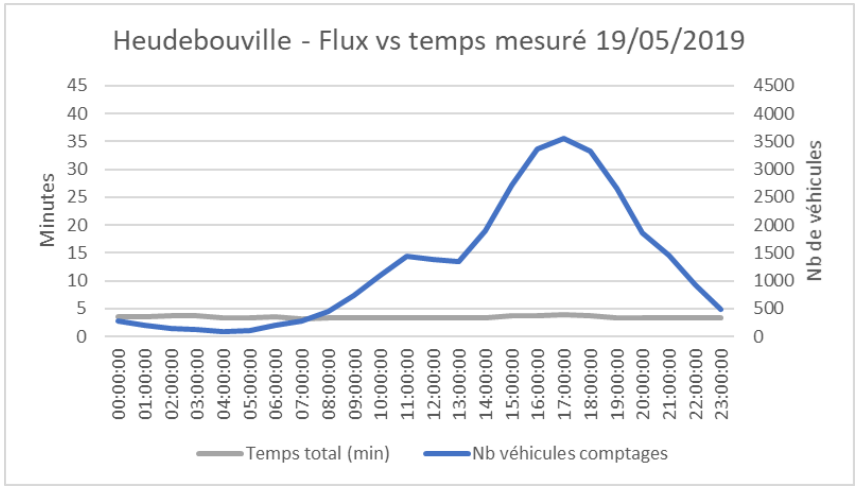


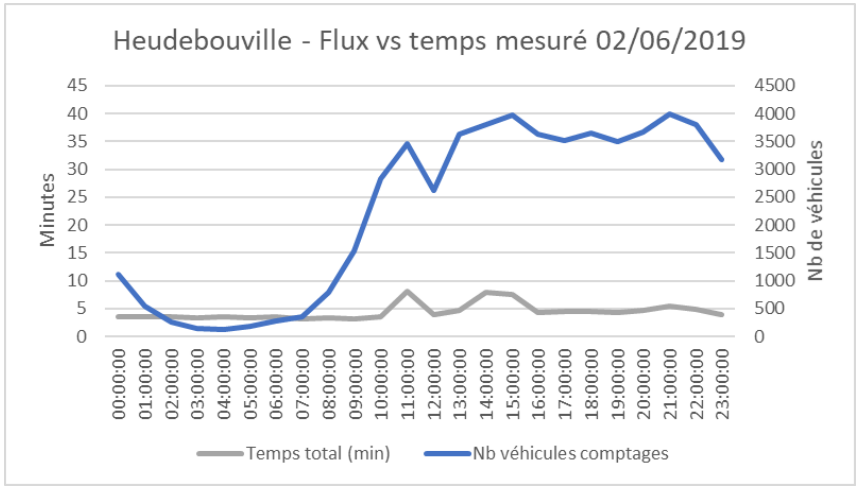


- Comparaison des trafics et du temps total nécessaire pour traverser la BPV (temps de parcours mesurés sur 3 sections en amont de la BPV et sur la section de la BPV) pour les jours retenus

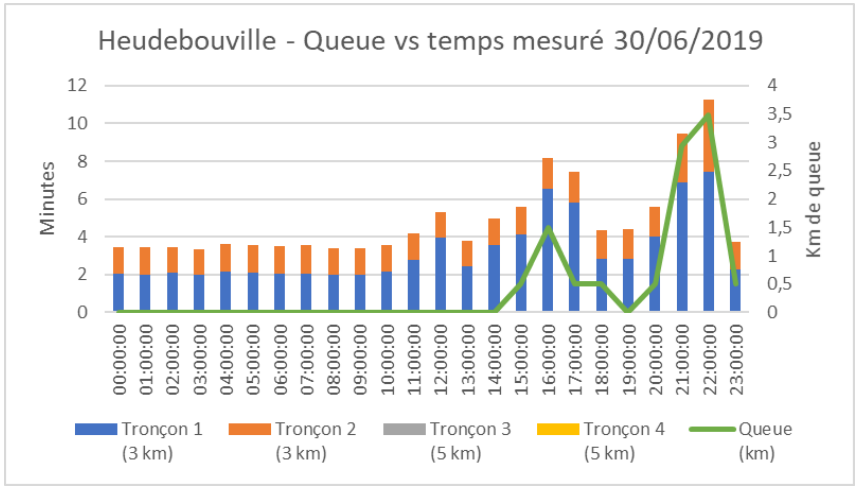


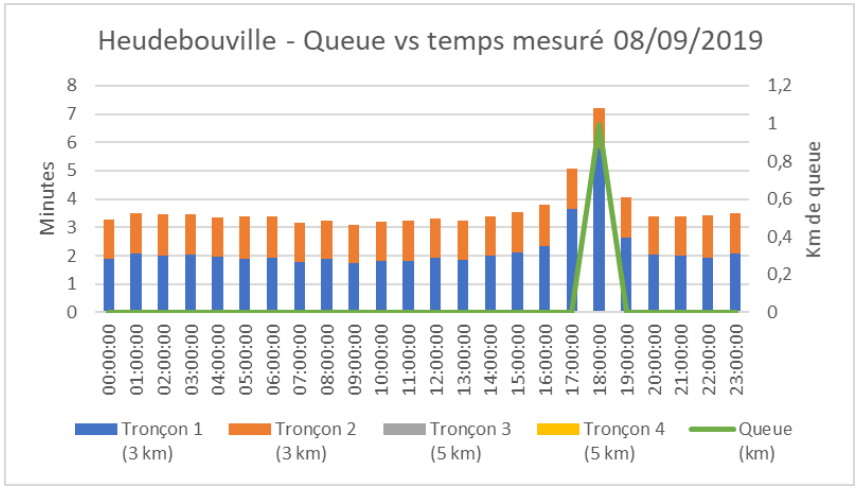


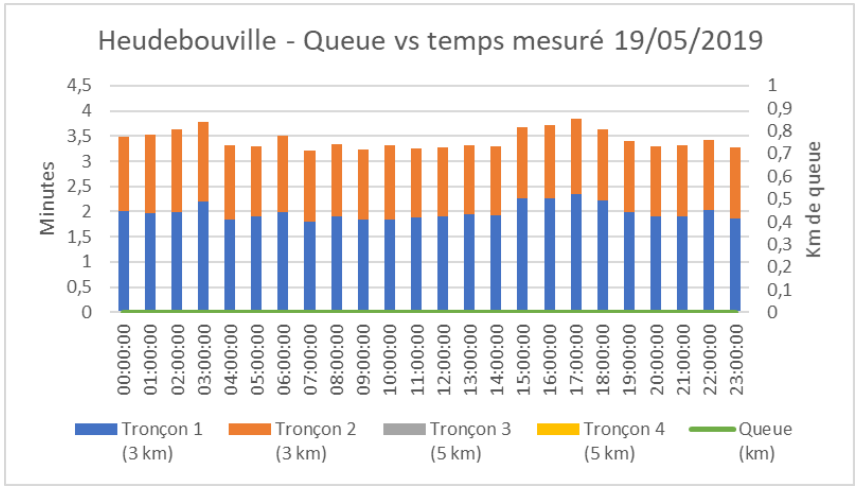


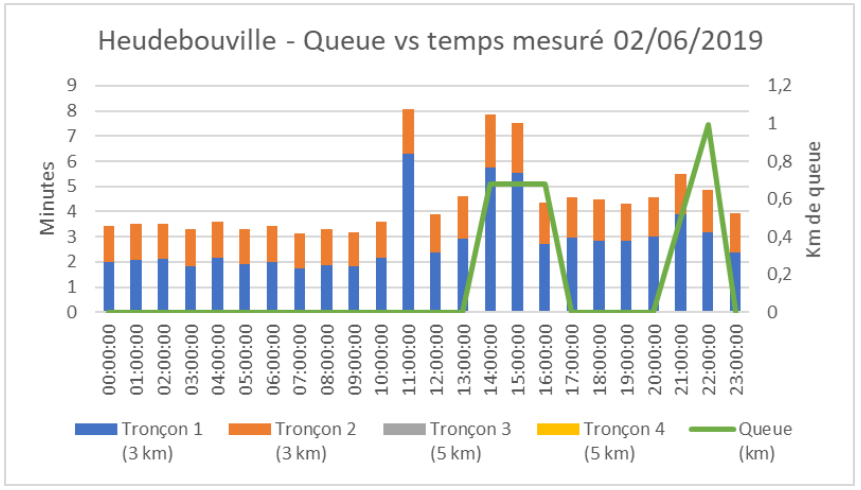


- Comparaison de la remontée de queue et du temps de parcours mesuré sur les 3 sections en amont de la BPV et sur la section de la BPV, pour les jours retenus



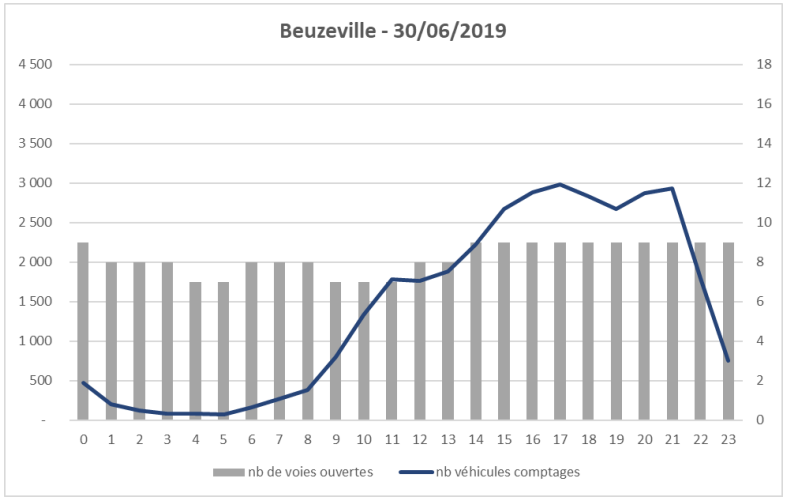


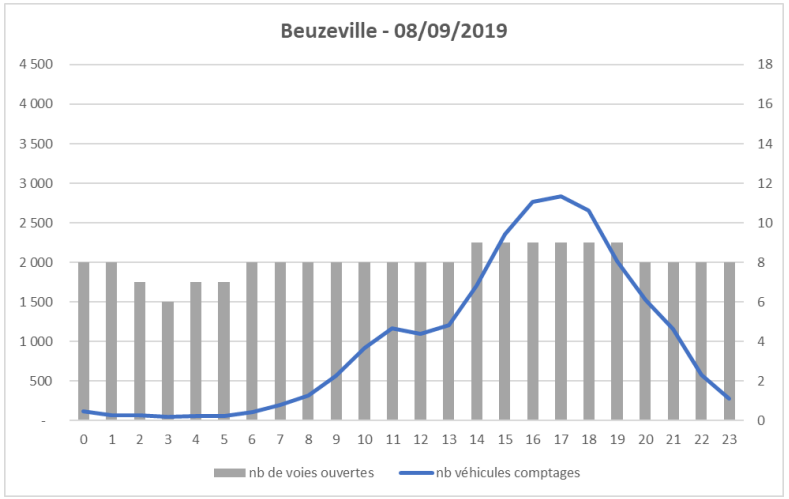


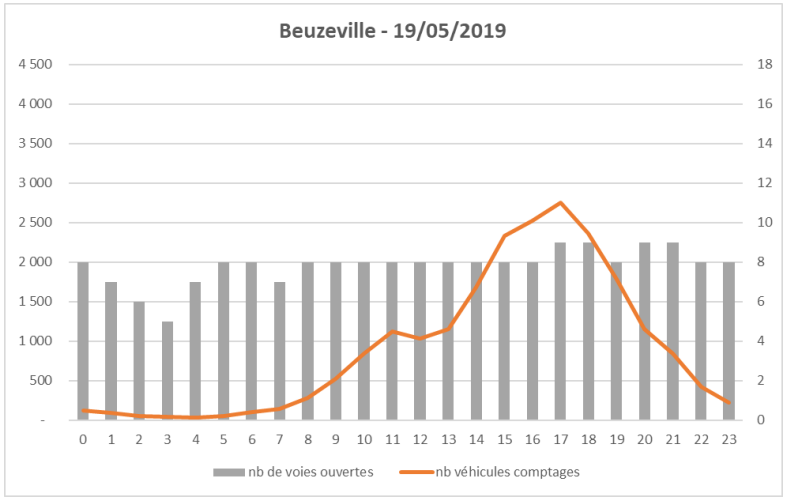


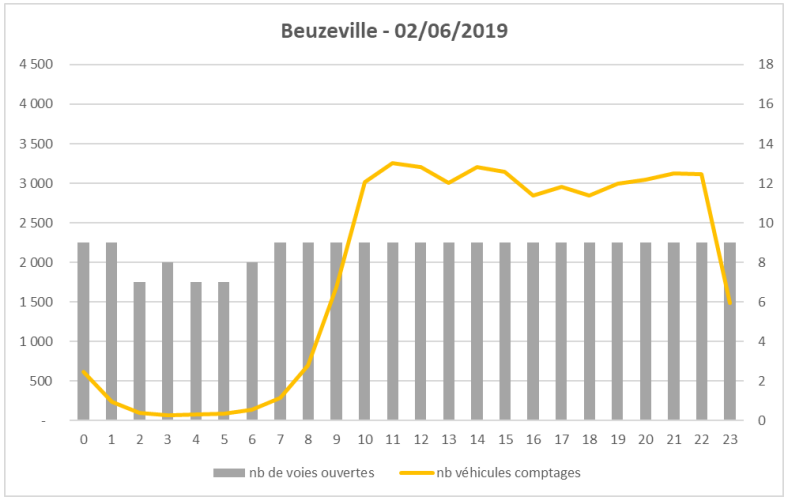
Beuzeville – sens 2

- Comparaison des trafics et du nombre de voies ouvertes par heure et pour les jours retenus

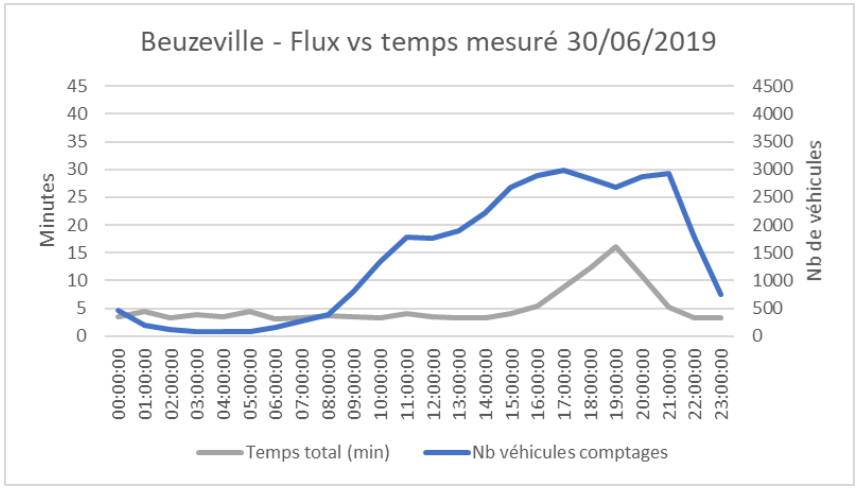


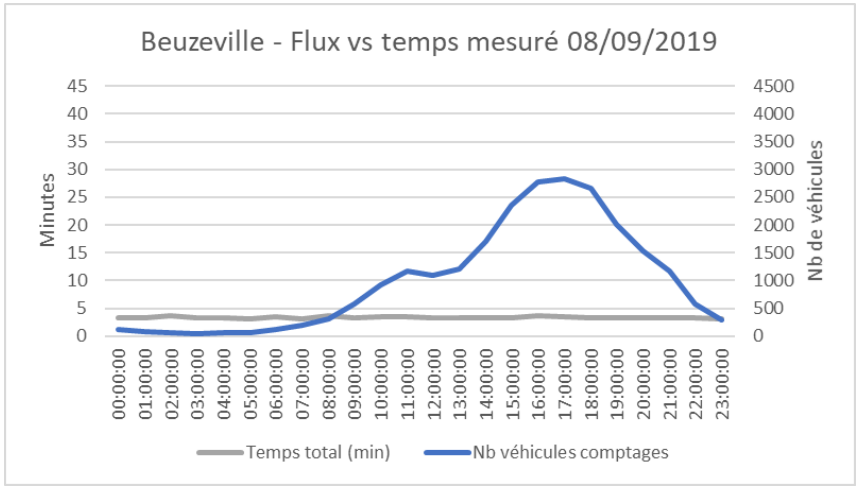


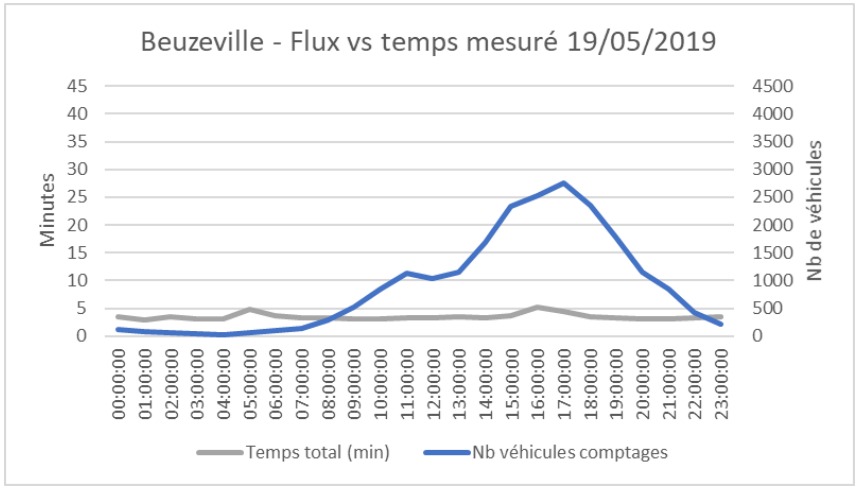


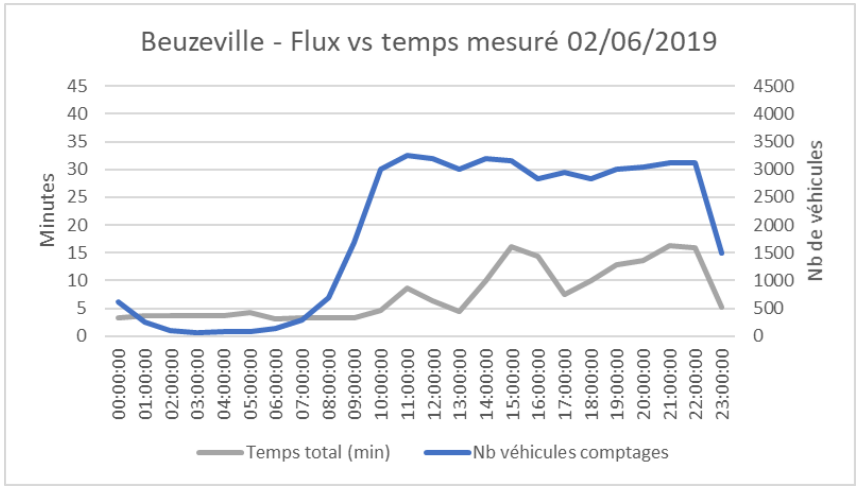


- Comparaison des trafics et du temps total nécessaire pour traverser la BPV (temps de parcours mesurés sur 3 sections en amont de la BPV et sur la section de la BPV) pour les jours retenus

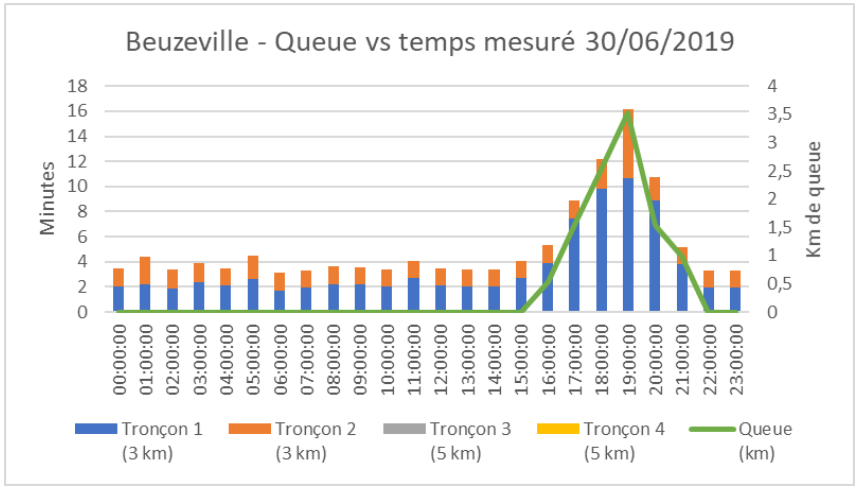


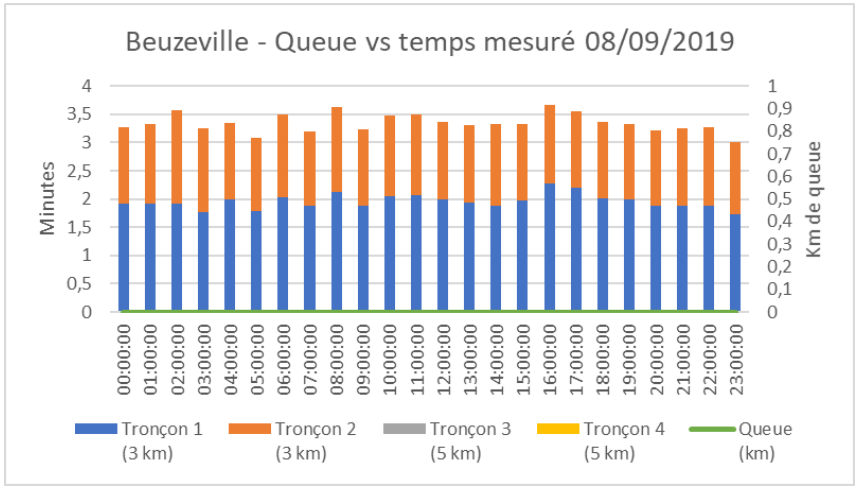


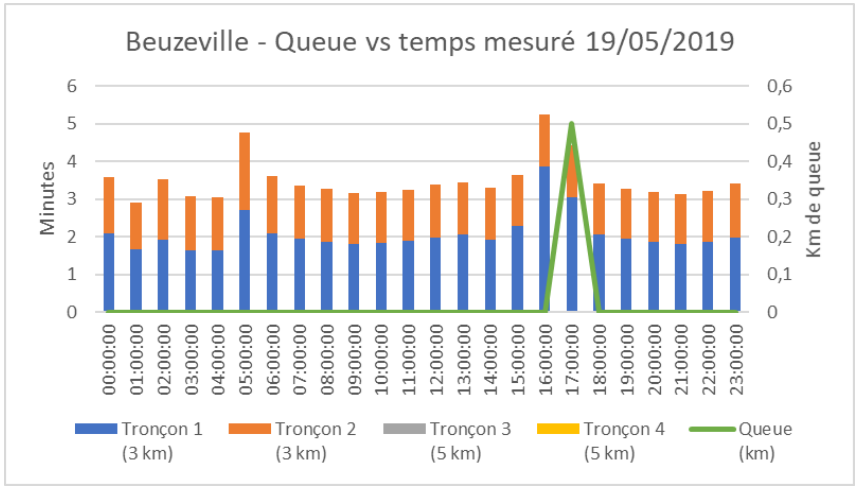


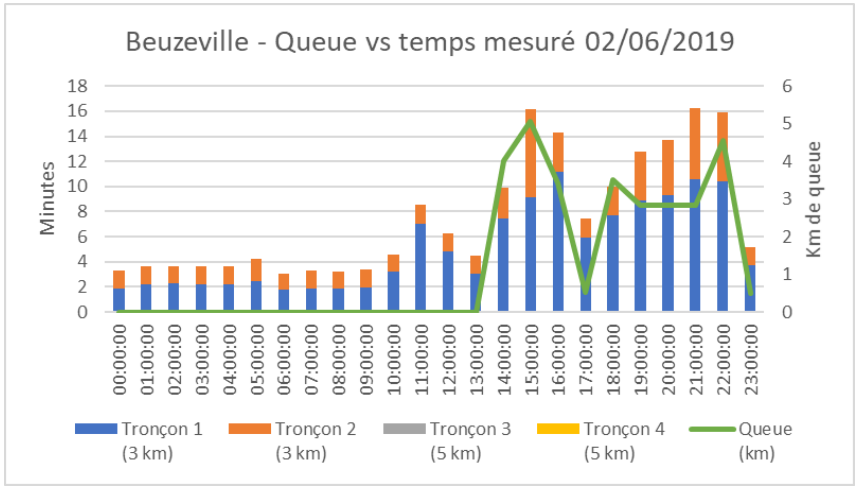


- Comparaison de la remontée de queue et du temps de parcours mesuré sur les 3 sections en amont de la BPV et sur la section de la BPV, pour les jours retenus



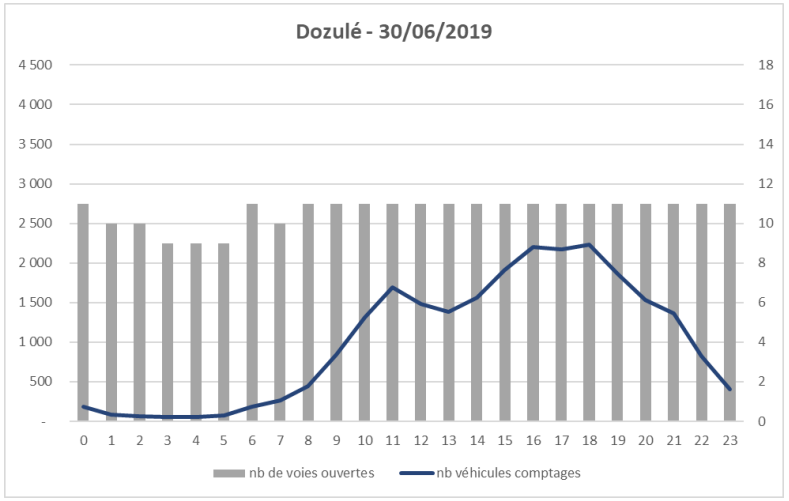


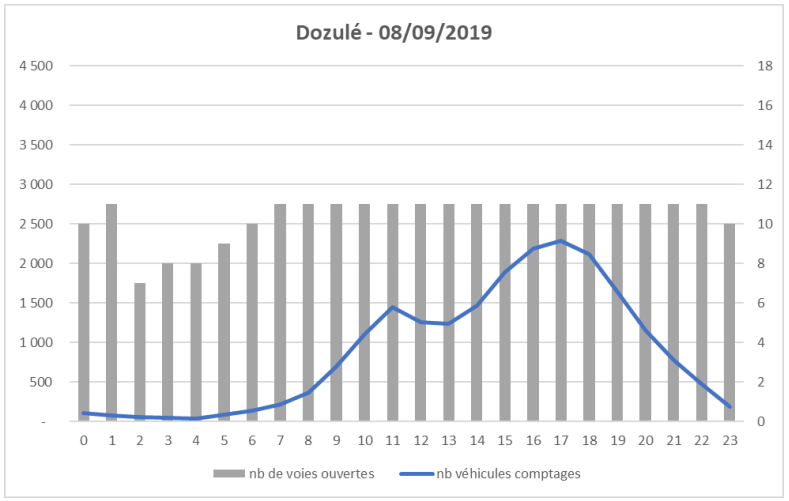


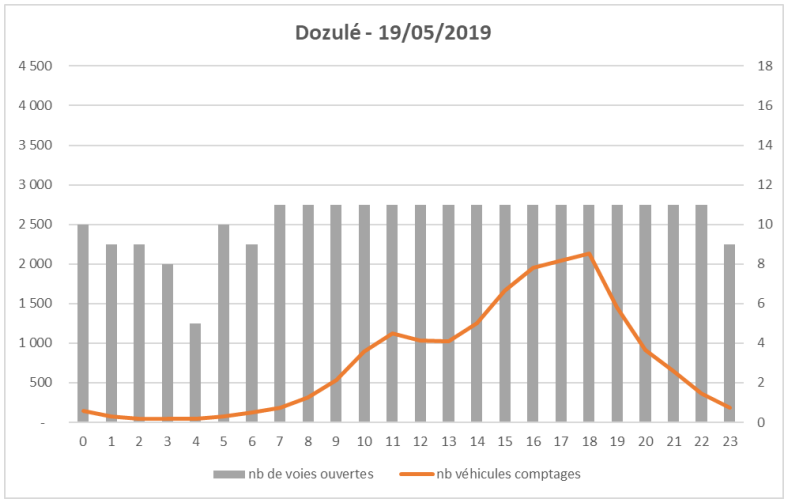


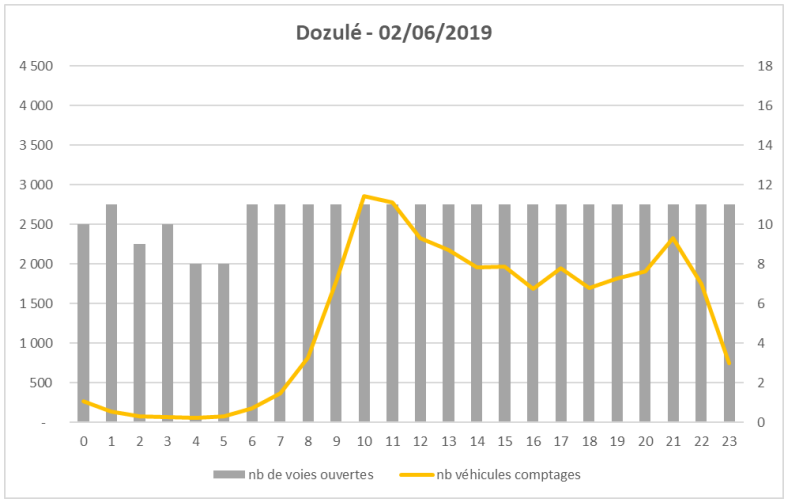
Dozulé – sens 2

- Comparaison des trafics et du nombre de voies ouvertes par heure et pour les jours retenus

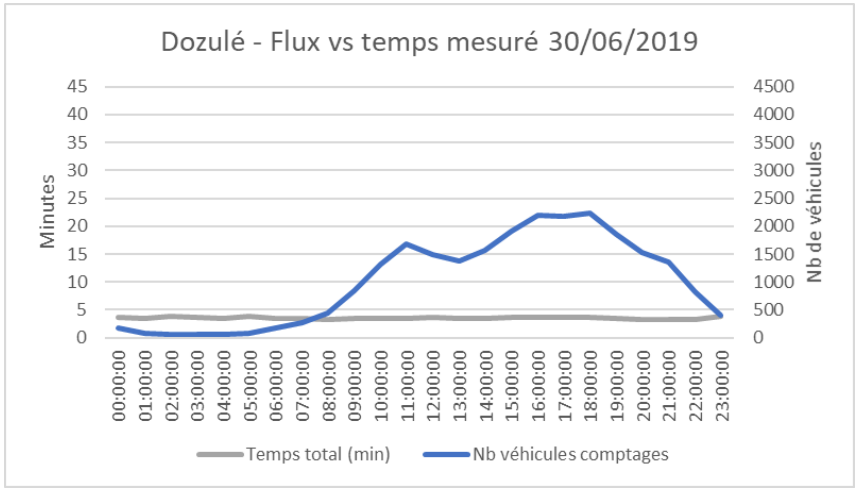


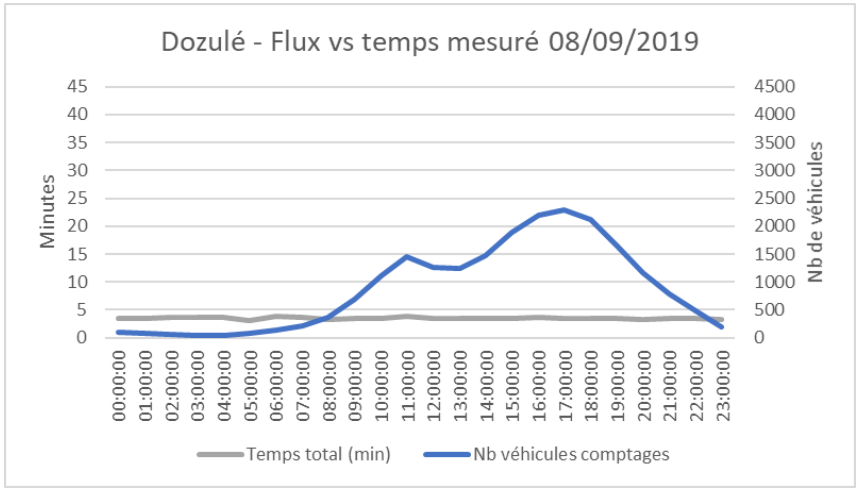


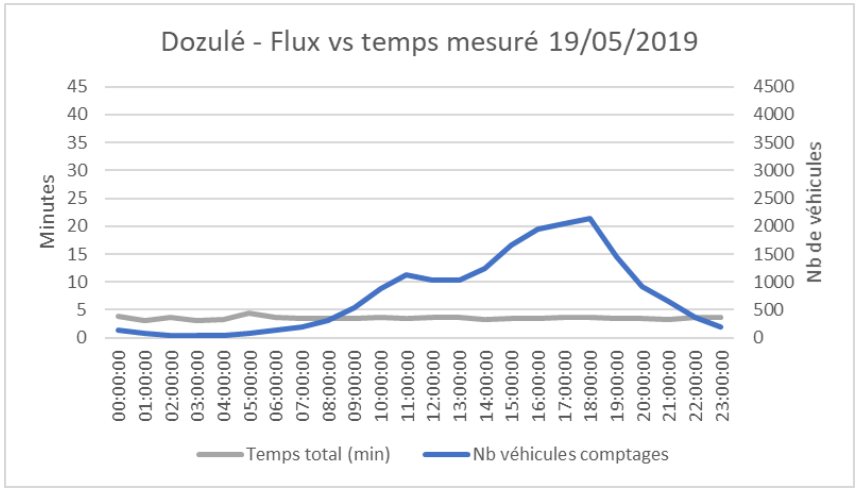


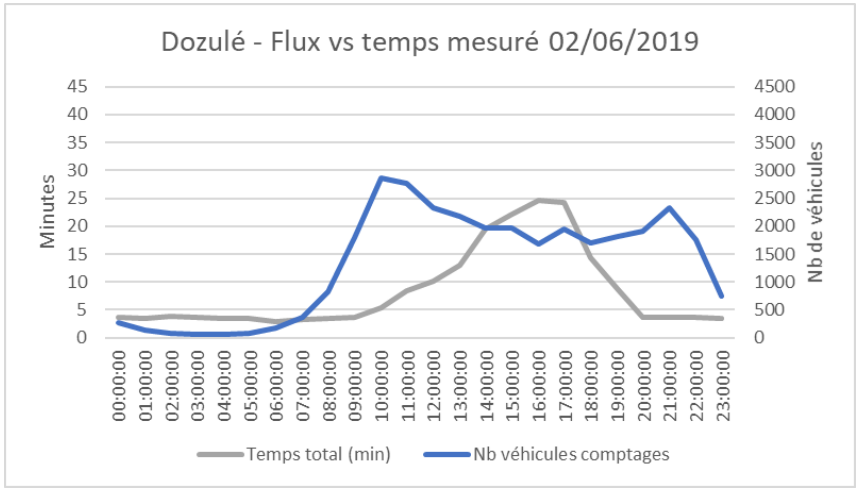


- Comparaison des trafics et du temps total nécessaire pour traverser la BPV (temps de parcours mesurés sur 3 sections en amont de la BPV et sur la section de la BPV) pour les jours retenus

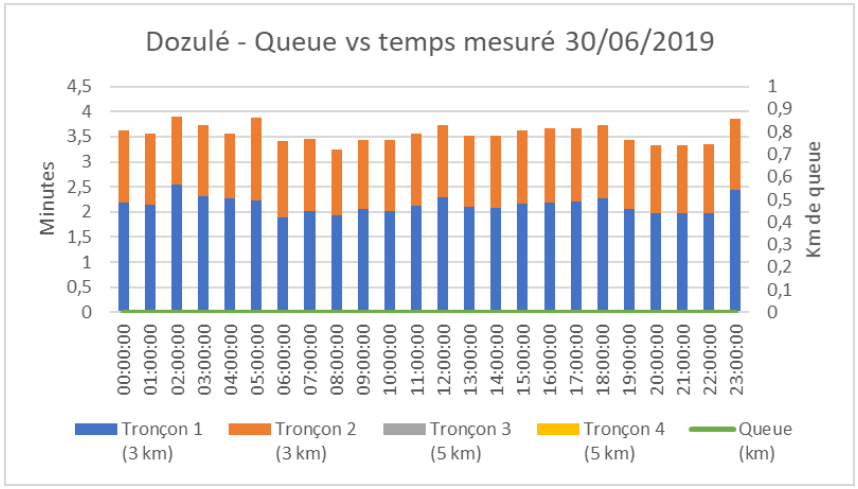


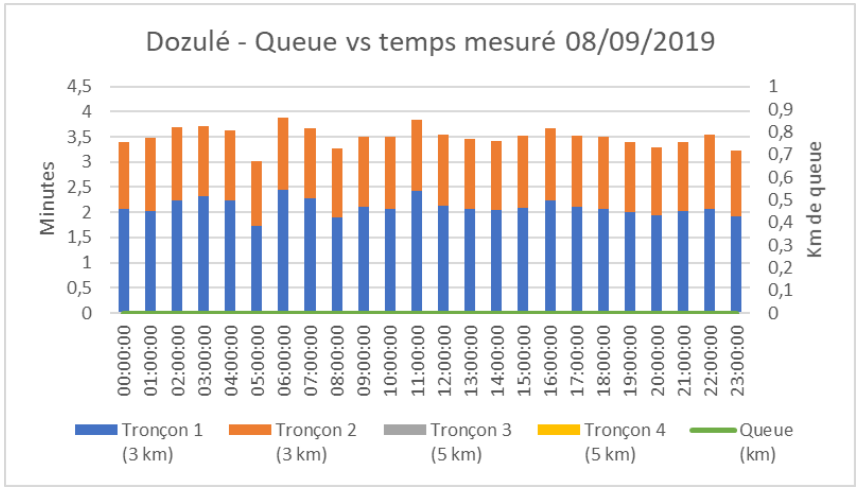


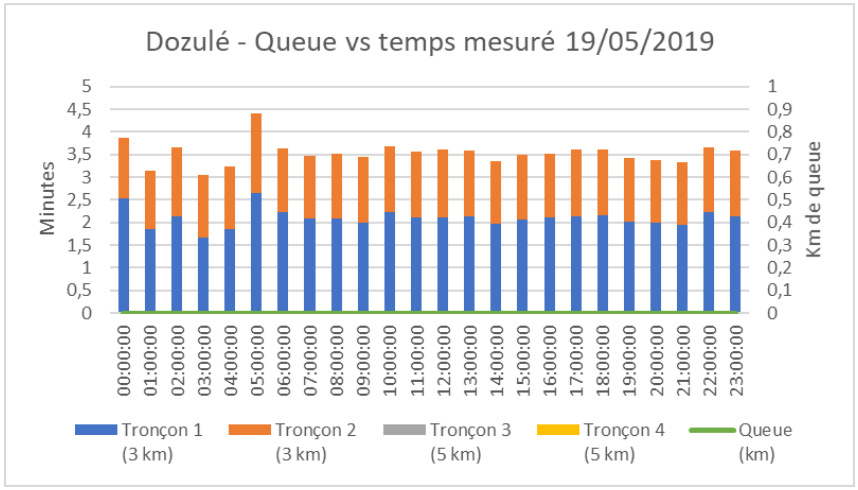


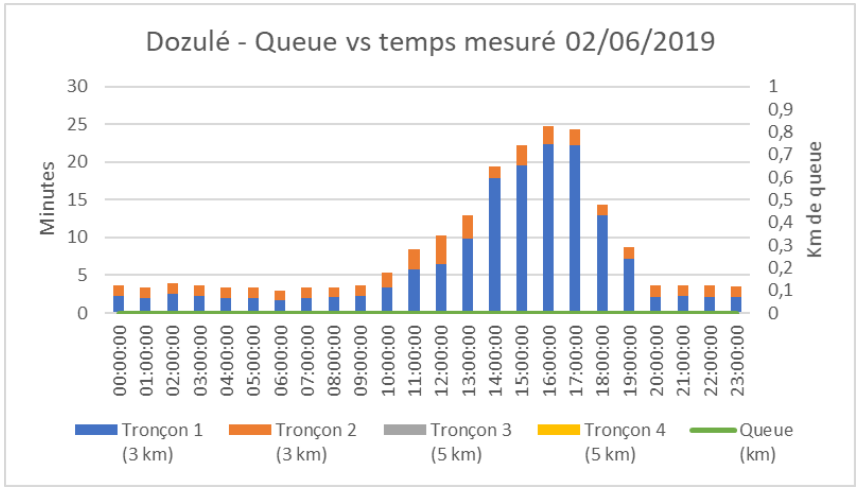


- Comparaison de la remontée de queue et du temps de parcours mesuré sur les 3 sections en amont de la BPV et sur la section de la BPV, pour les jours retenus



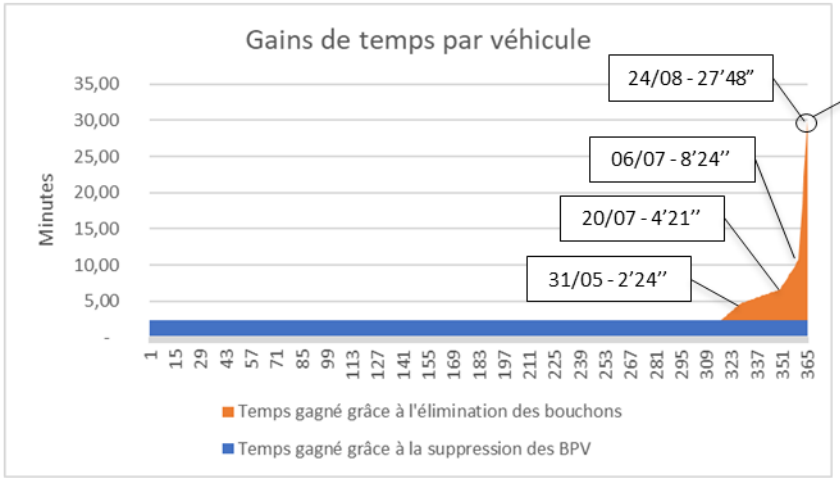


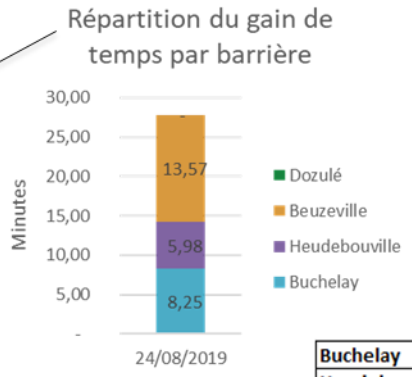




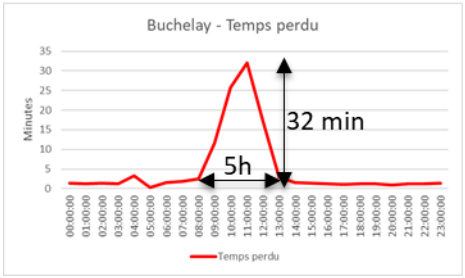
Annexe 3 : Analyse détaillée par jour et par barrière des gains de temps associés à la suppression des bouchons

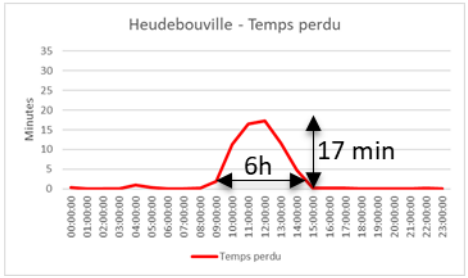
Sens 1 : jour le plus congestionné

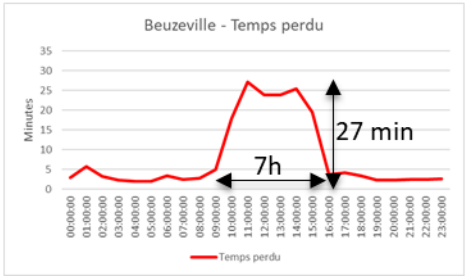


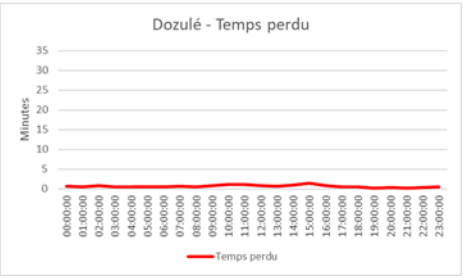


	Gain max (min)	Plage horaire (h)	Remontée de queue max (km)
Buchelay	32,0	5	10,3
Heudebouville	17,2	6	5,0
Beuzeville	27,2	7	10,1
Dozulé	-	-	-

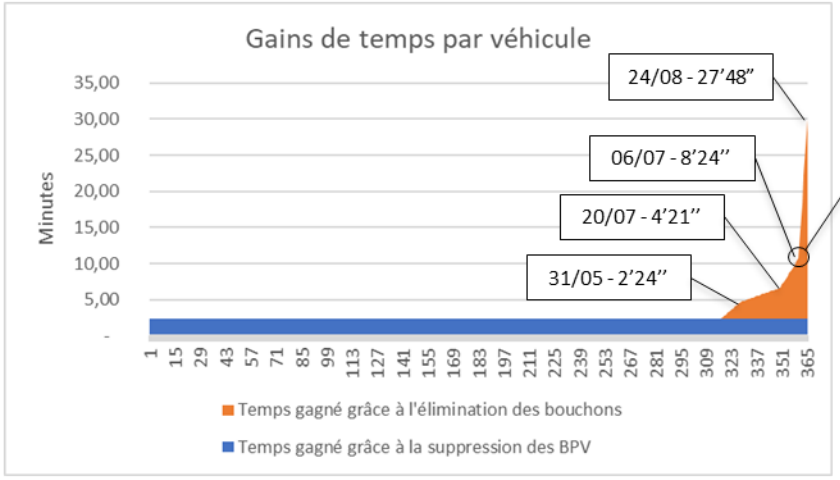


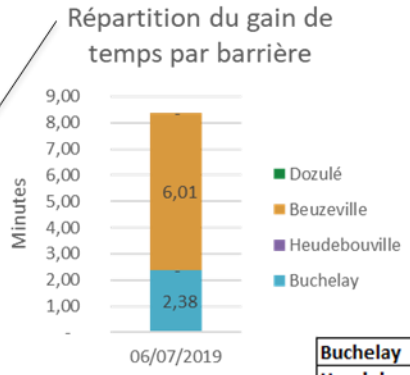




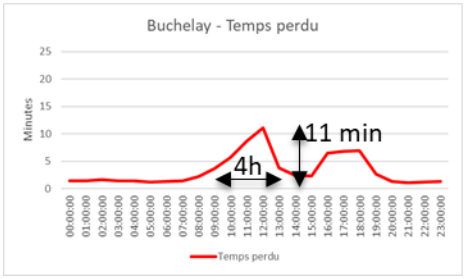


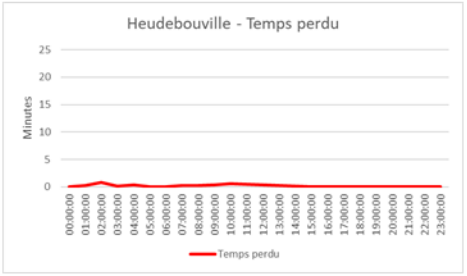
Sens 1 : jour critique

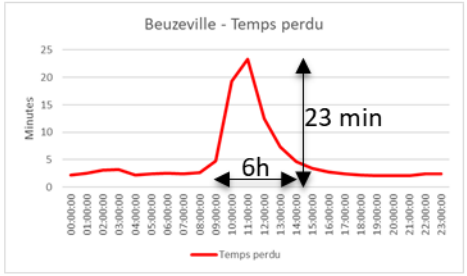


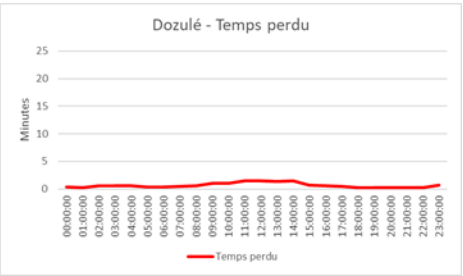


	Gain max (min)	Plage horaire (h)	Remontée de queue max (km)
Buchelay	11,1	4	12,3
Heudebouville	-	-	-
Beuzeville	23,3	6	9,0
Dozulé	-	-	-

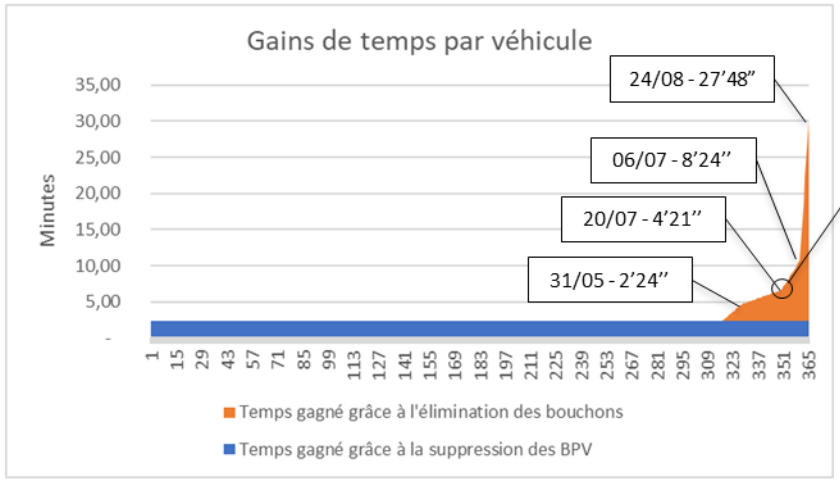


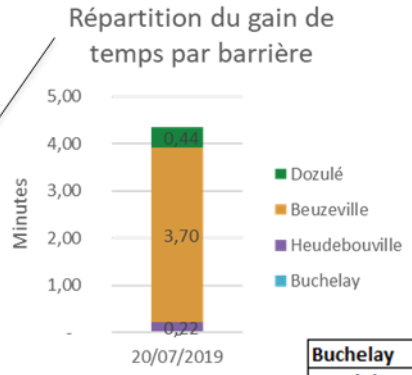




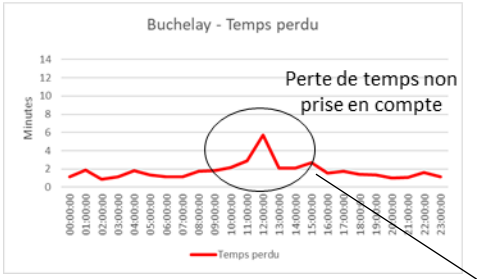


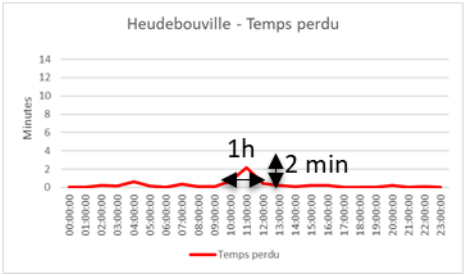
Sens 1 : jour congestionné

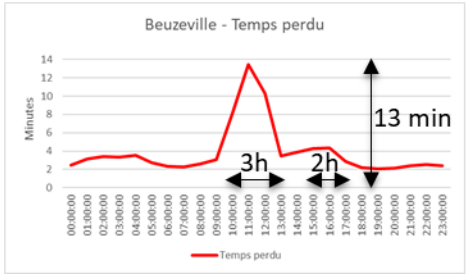


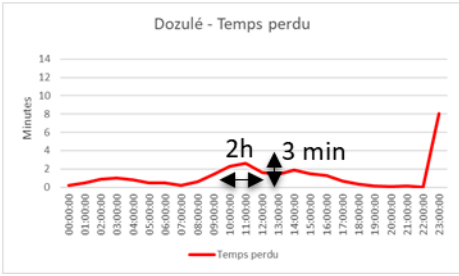


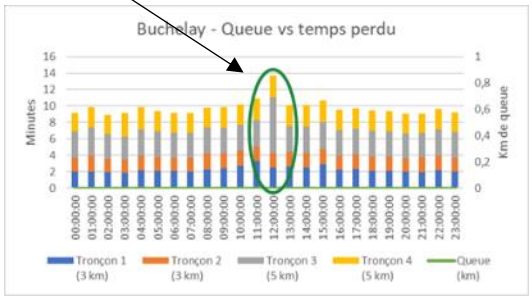
	Gain max (min)	Plage horaire (h)	Remontée de queue max (km)
Buchelay	-	-	-
Heudebouville	2,2	1	-
Beuzeville	13,4	5	5,5
Dozulé	2,6	2	0,5



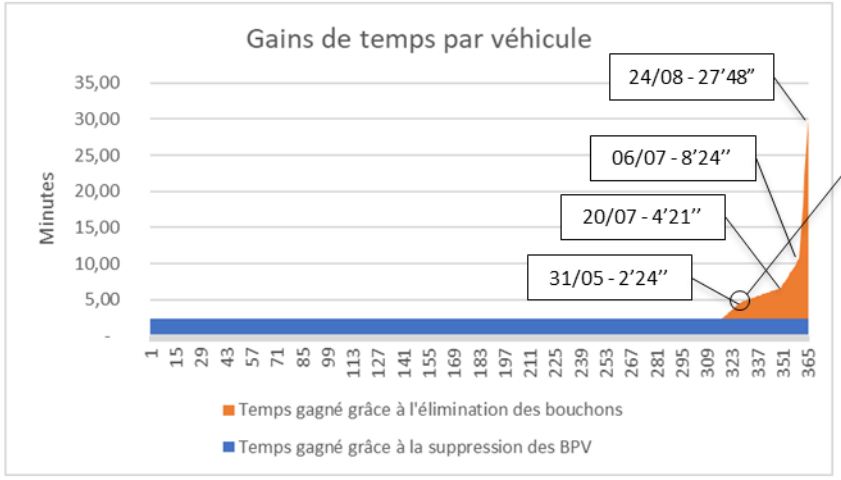


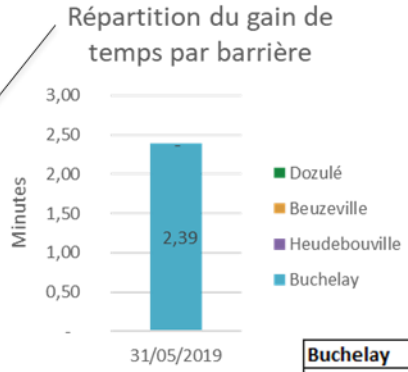




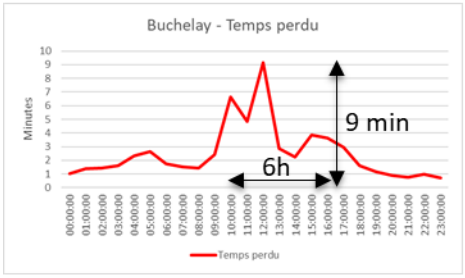


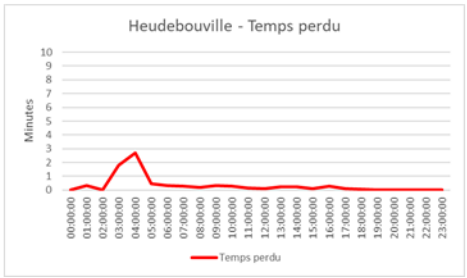
Sens 1 : jour chargé

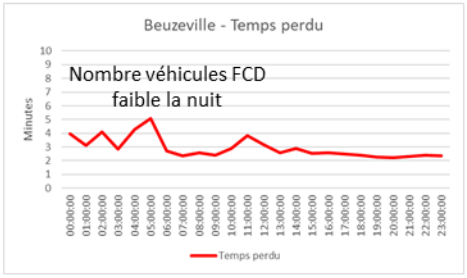


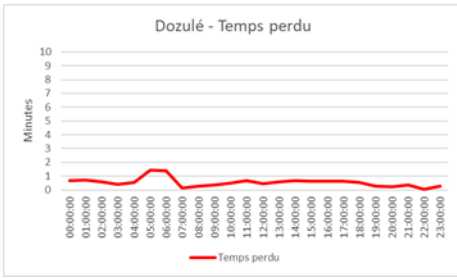


	Gain max (min)	Plage horaire (h)	Remontée de queue max (km)
Buchelay	9,1	6	1,0
Heudebouville	-	-	-
Beuzeville	-	-	-
Dozulé	-	-	-

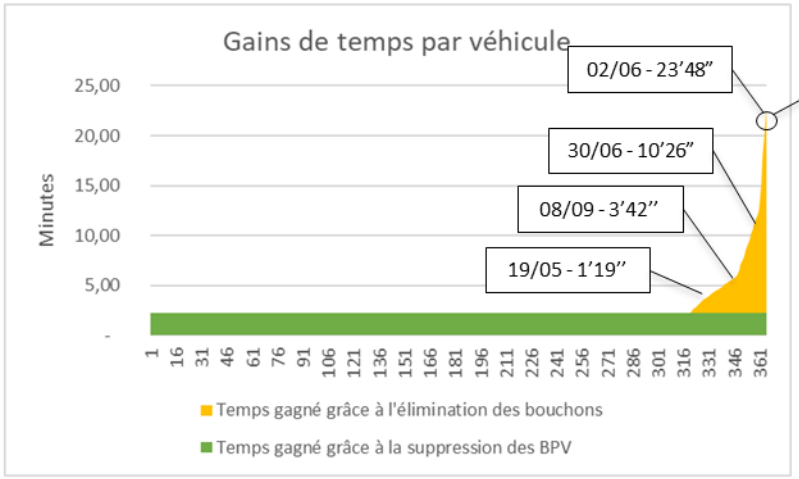


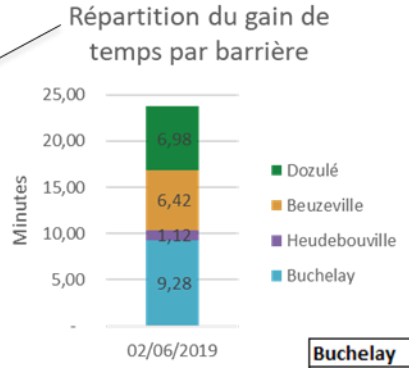




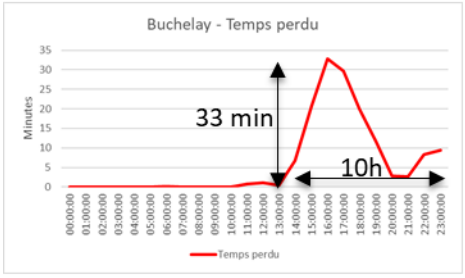


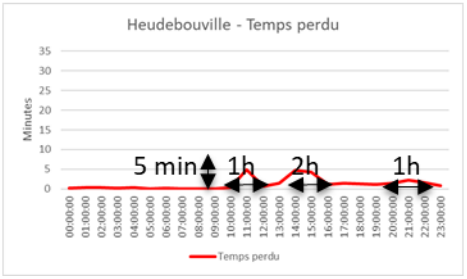
Sens 2 : jour le plus congestionné

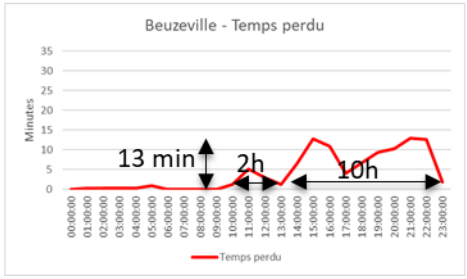


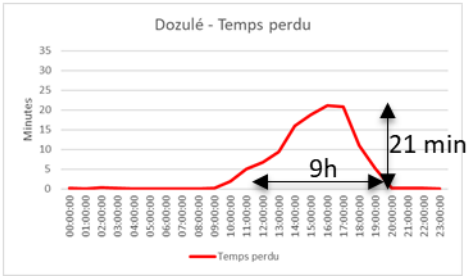


	Gain max (min)	Plage horaire (h)	Remontée de queue max (km)
Buchelay	32,9	10	14,9
Heudebouville	4,9	4	1,0
Beuzeville	12,9	12	5,1
Dozulé	21,2	9	-

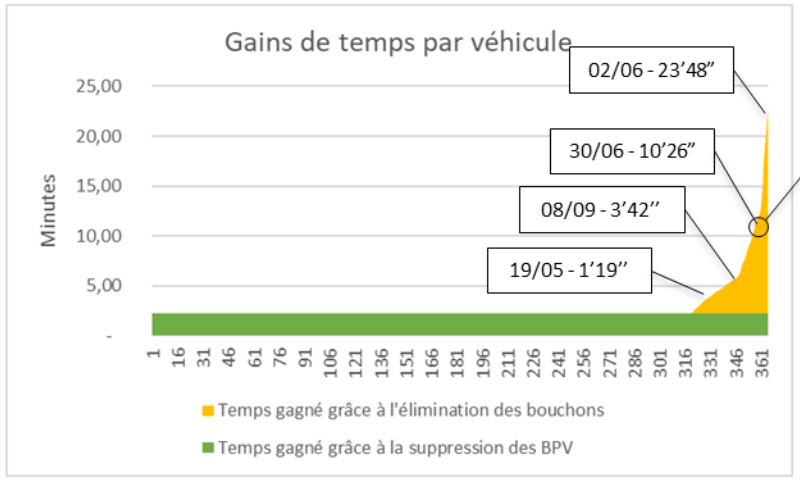


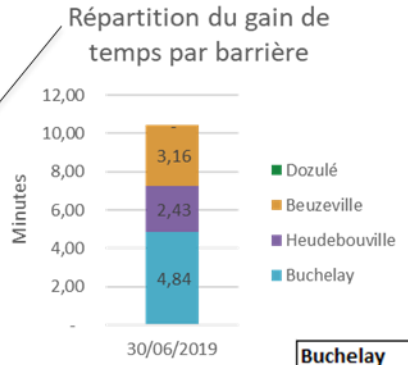




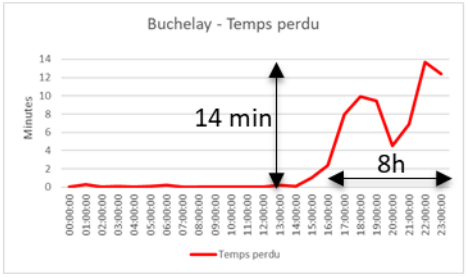


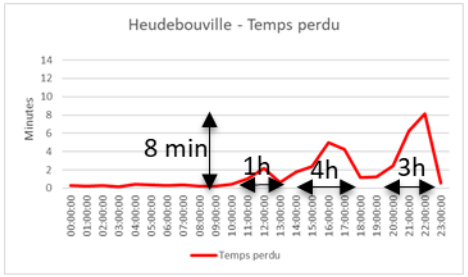
Sens 2 : jour critique

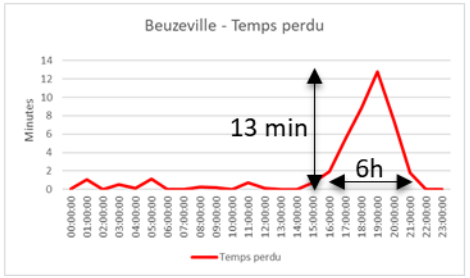


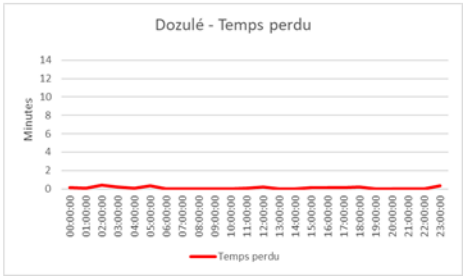


	Gain max (min)	Plage horaire (h)	Remontée de queue max (km)
Buchelay	13,7	8	8,9
Heudebouville	8,1	8	3,5
Beuzeville	12,8	6	3,5
Dozulé	-	-	-

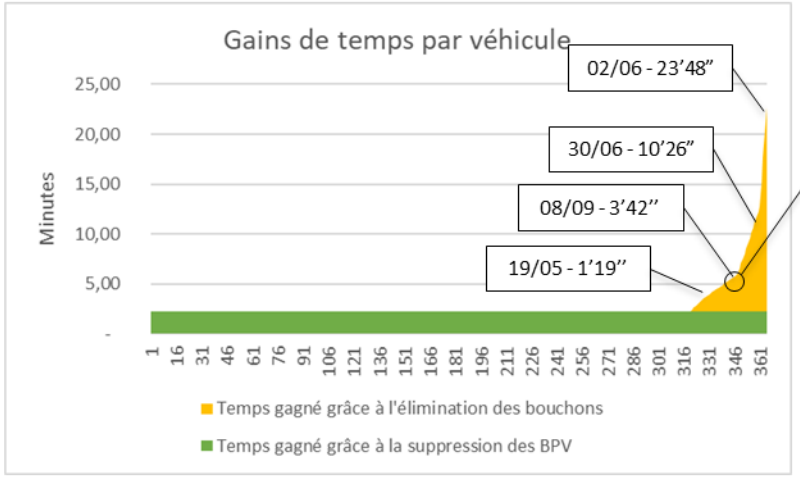


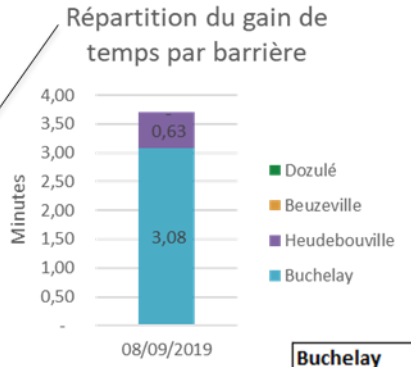




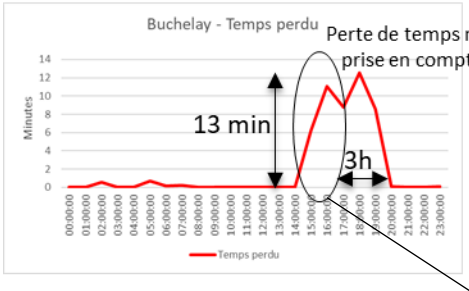


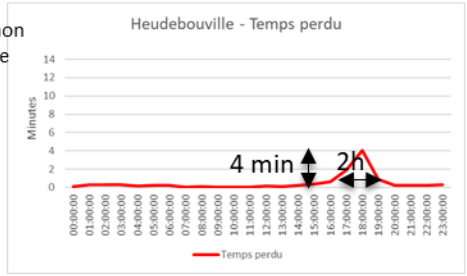
Sens 2 : jour congestionné

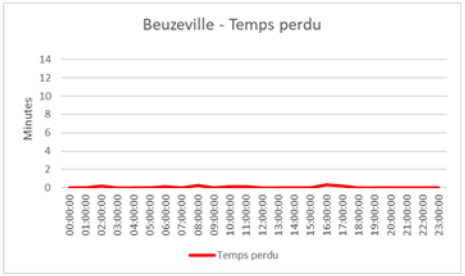


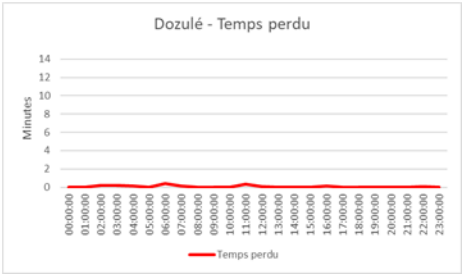


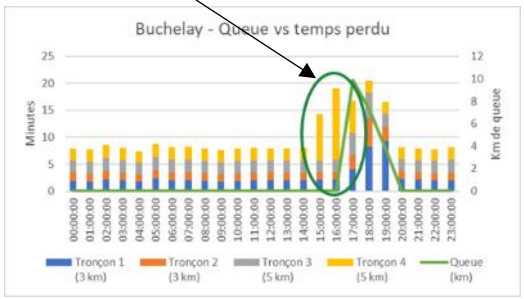
	Gain max (min)	Plage horaire (h)	Remontée de queue max (km)
Buchelay	12,5	3	9,9
Heudebouville	4,0	2	1,0
Beuzeville	-	-	-
Dozulé	-	-	-



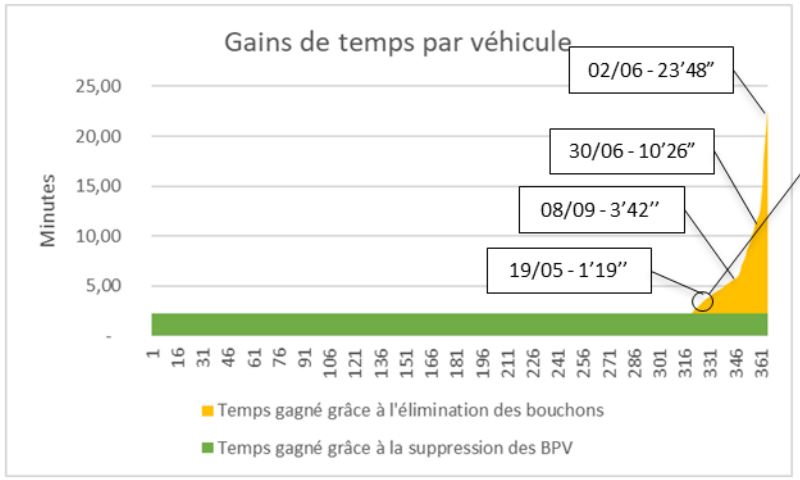


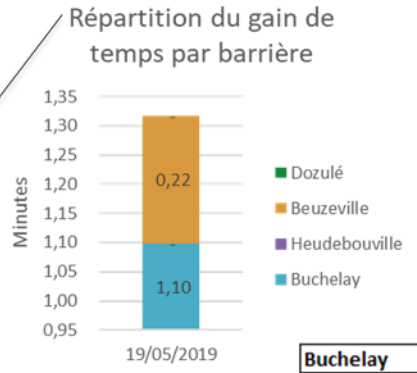




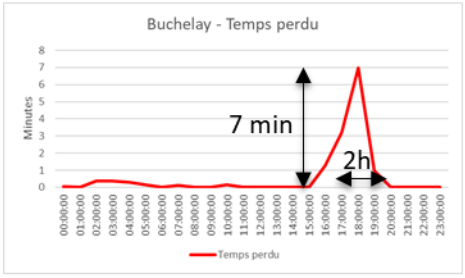


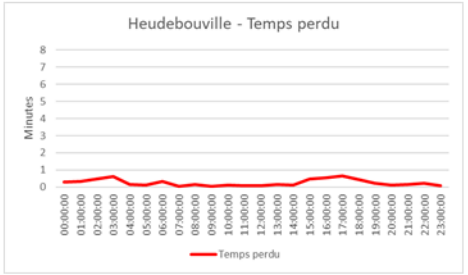
Sens 2 : jour chargé

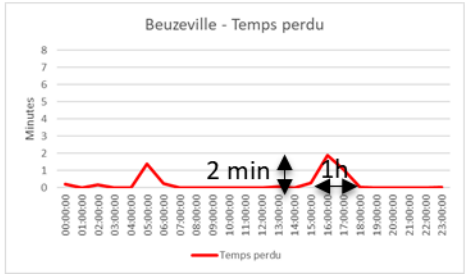


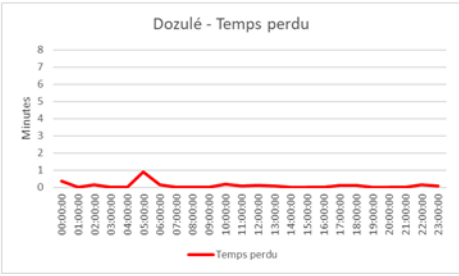


	Gain max (min)	Plage horaire (h)	Remontée de queue max (km)
Buchelay	7,0	2	0,5
Heudebouville	-	-	-
Beuzeville	1,9	1	0,5
Dozulé	-	-	-



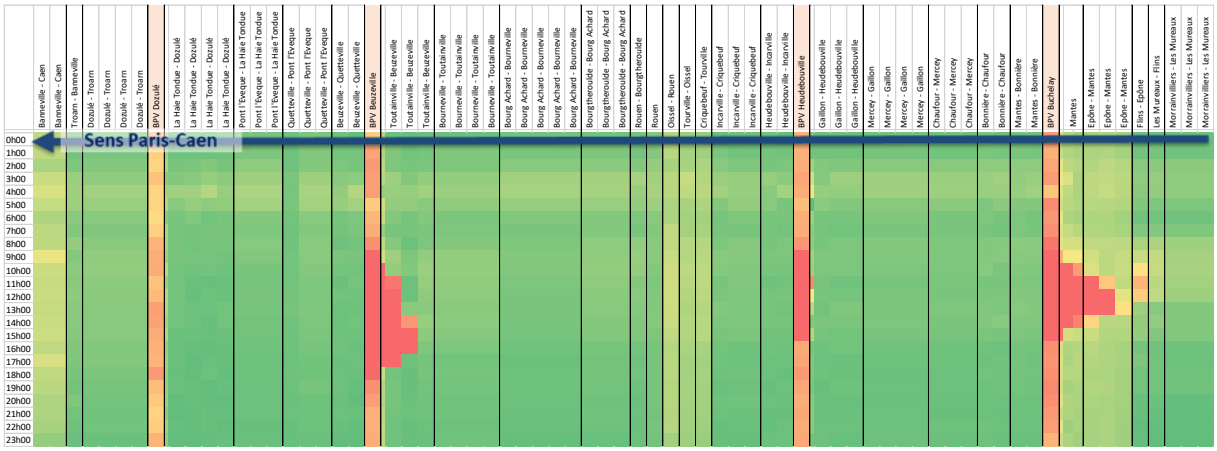




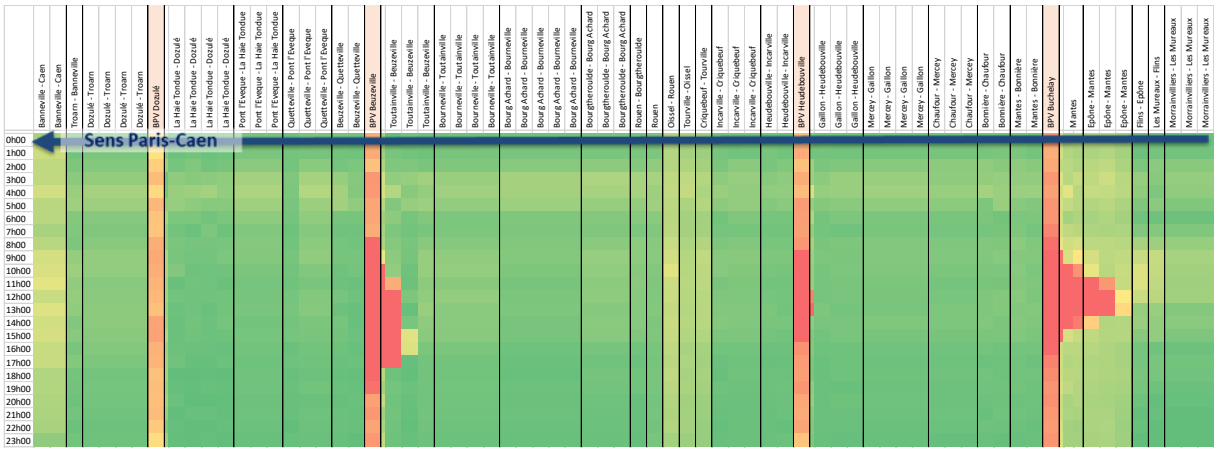


Annexe 4 : Détail des profils des vitesses par itération pour le scénario avec BPV

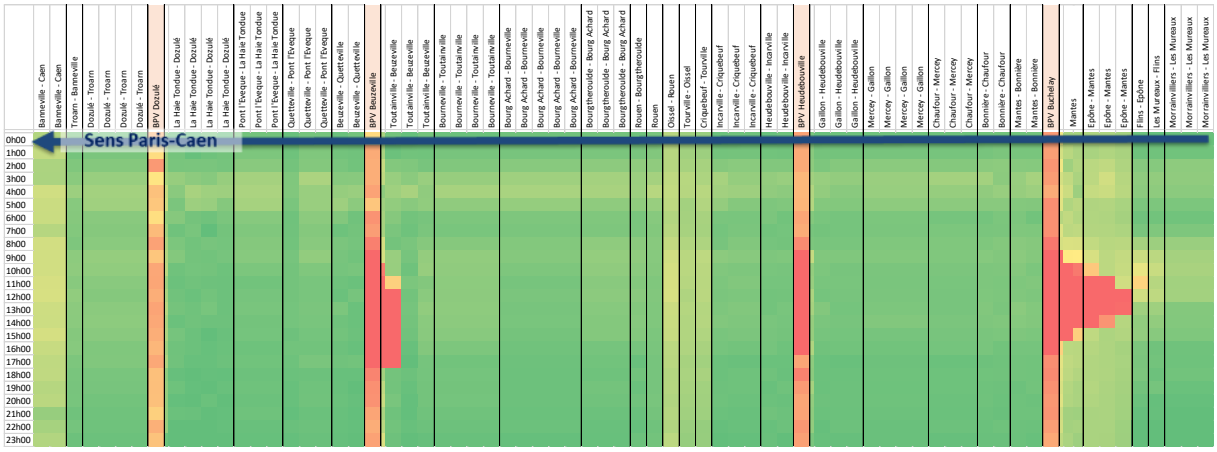
Sens 1 : jour critique avec BPV



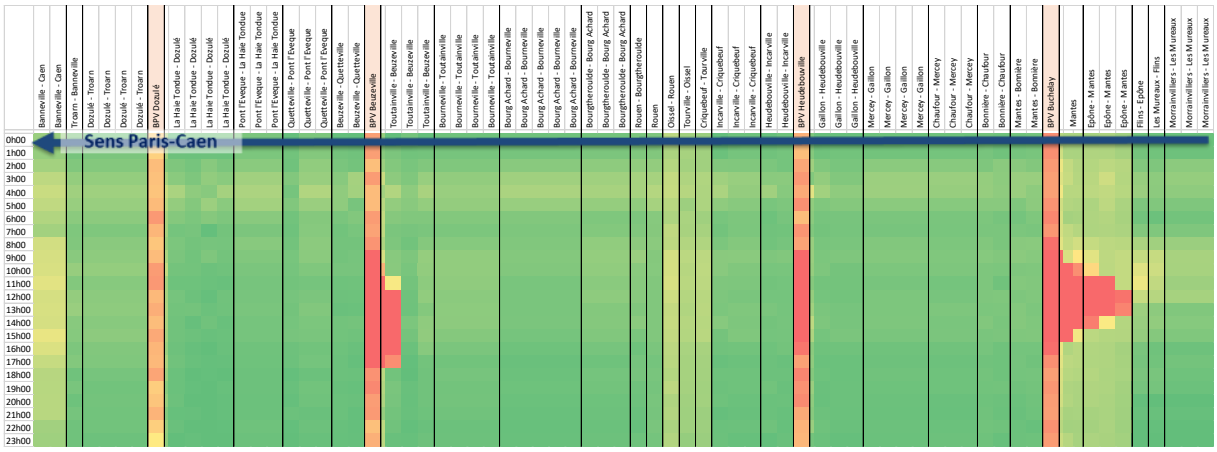
Sens 1 – 06/07/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°1



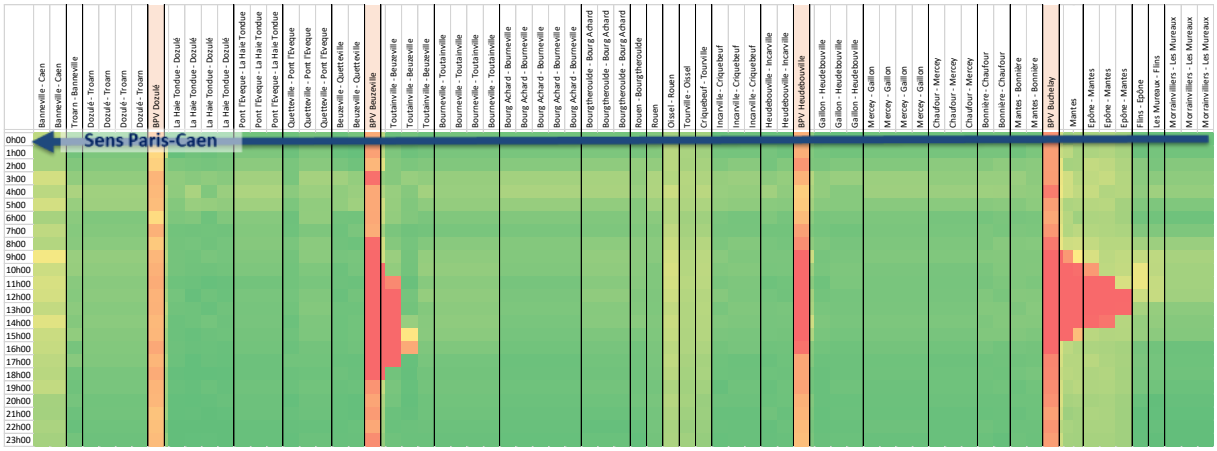
Sens 1 – 06/07/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°2



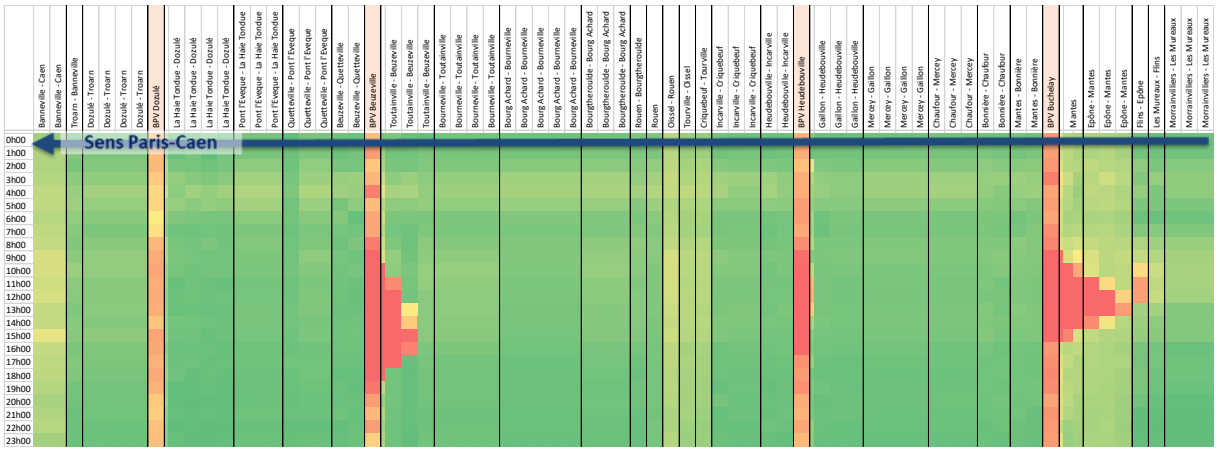
Sens 1 – 06/07/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°3



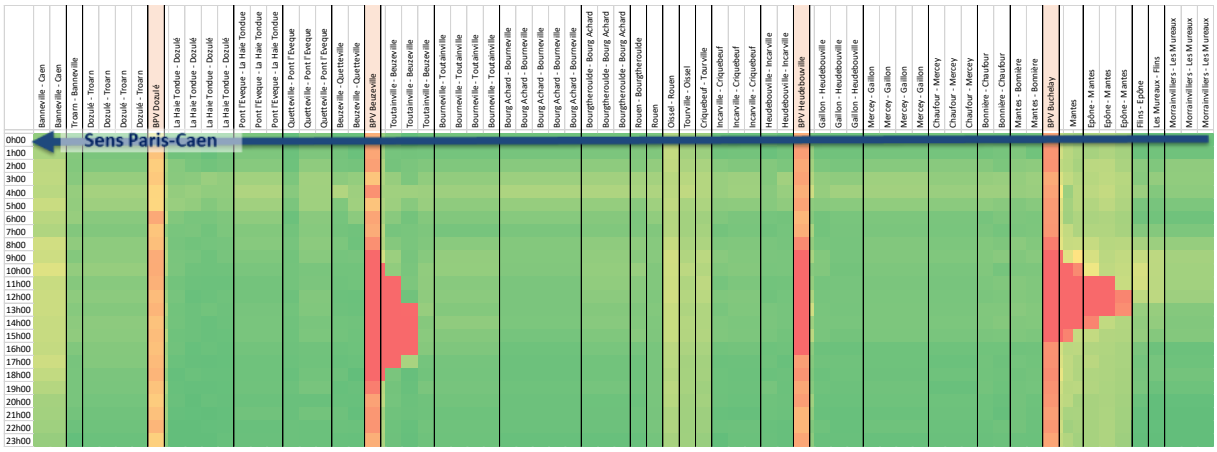
Sens 1 – 06/07/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°4



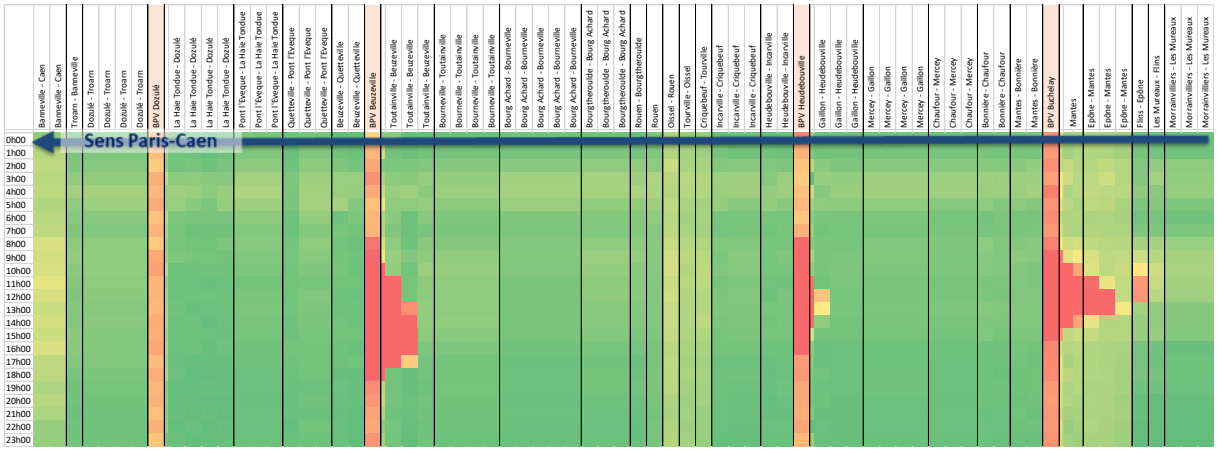
Sens 1 – 06/07/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°5



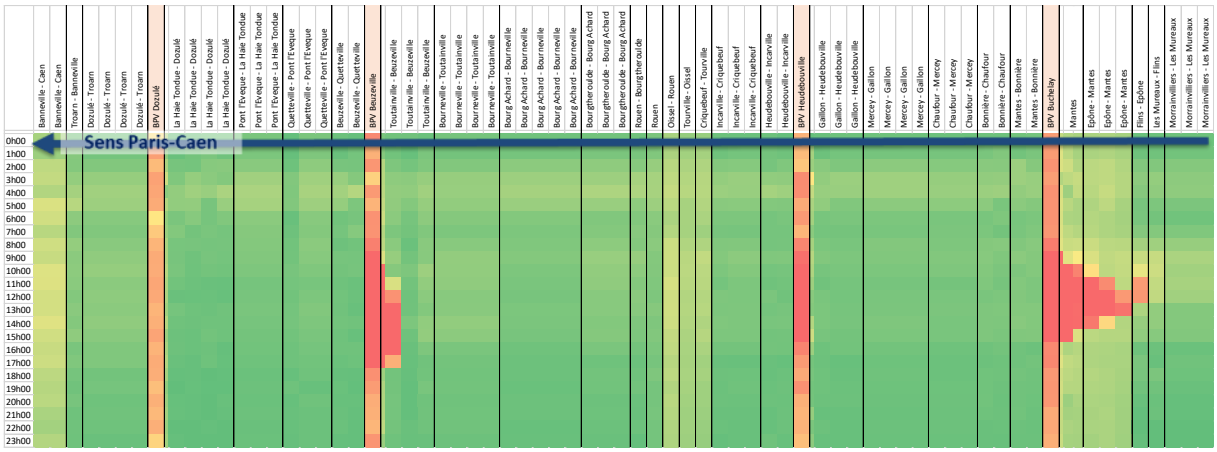
Sens 1 – 06/07/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°6



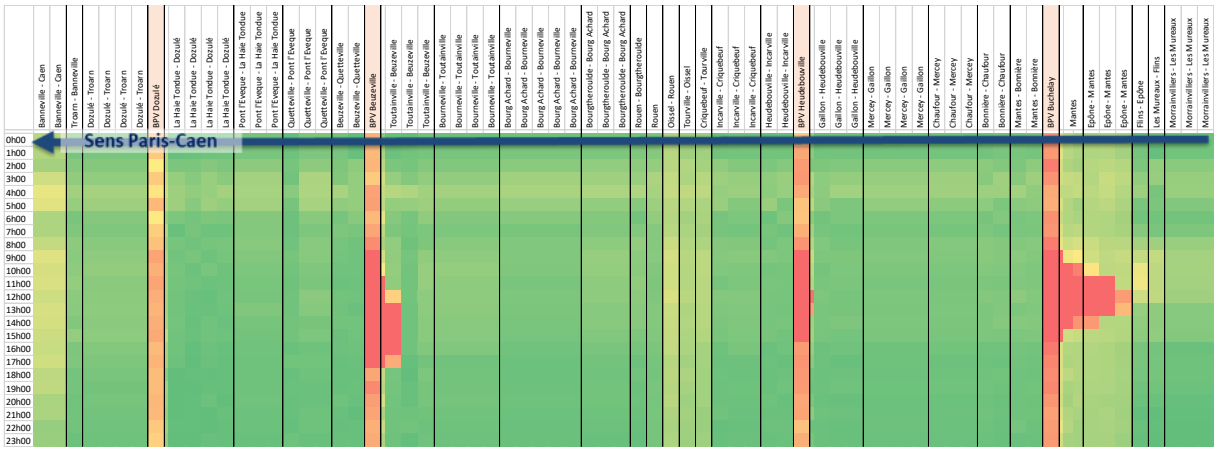
Sens 1 – 06/07/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°7



Sens 1 – 06/07/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°8

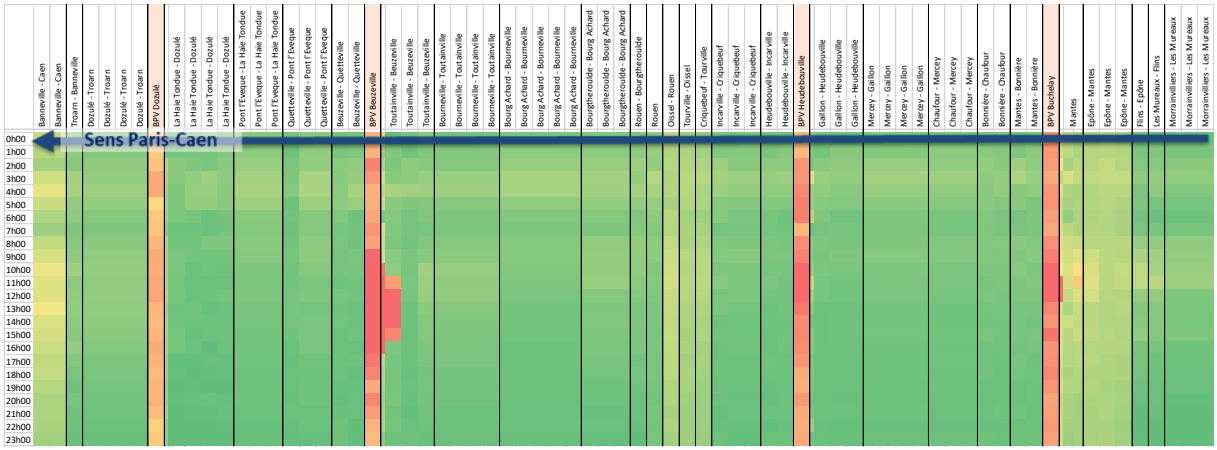


Sens 1 – 06/07/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°9

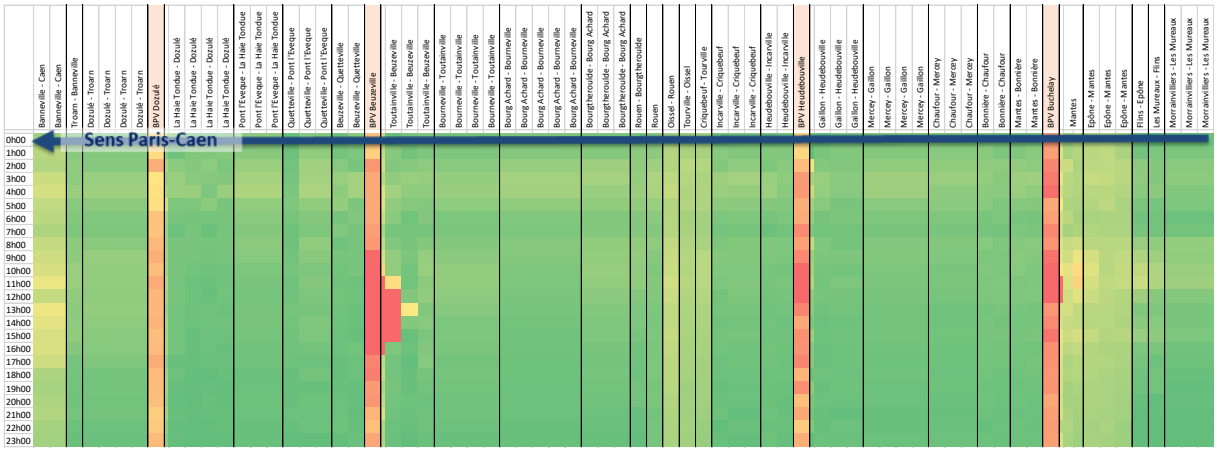


Sens 1 – 06/07/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°10

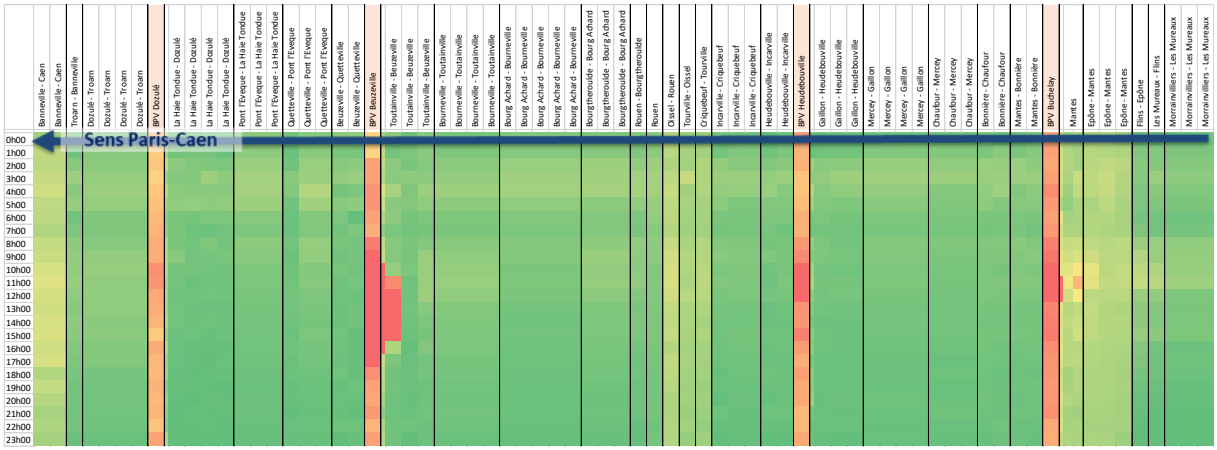
Sens 1 : jour congestionné avec BPV



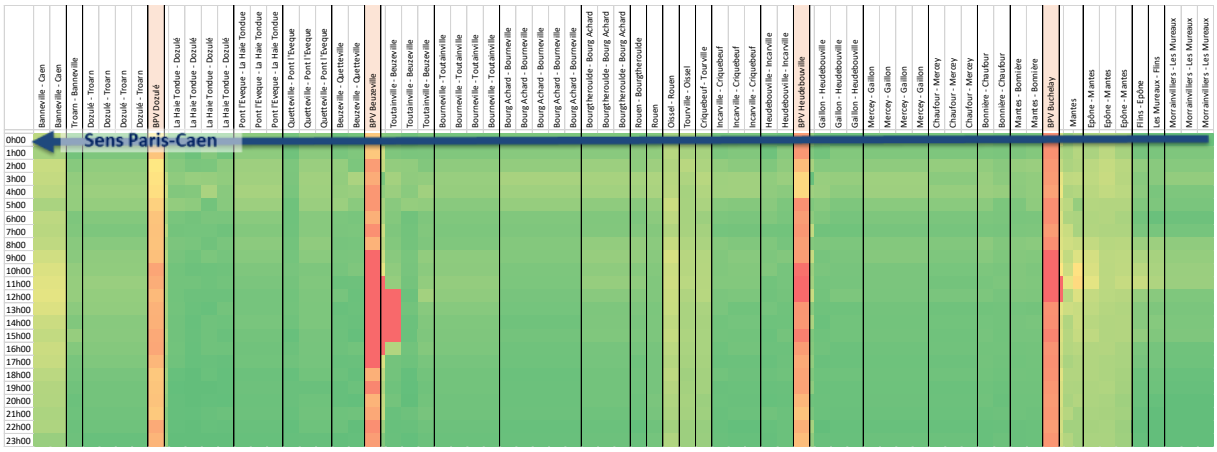
Sens 1 – 20/07/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°1



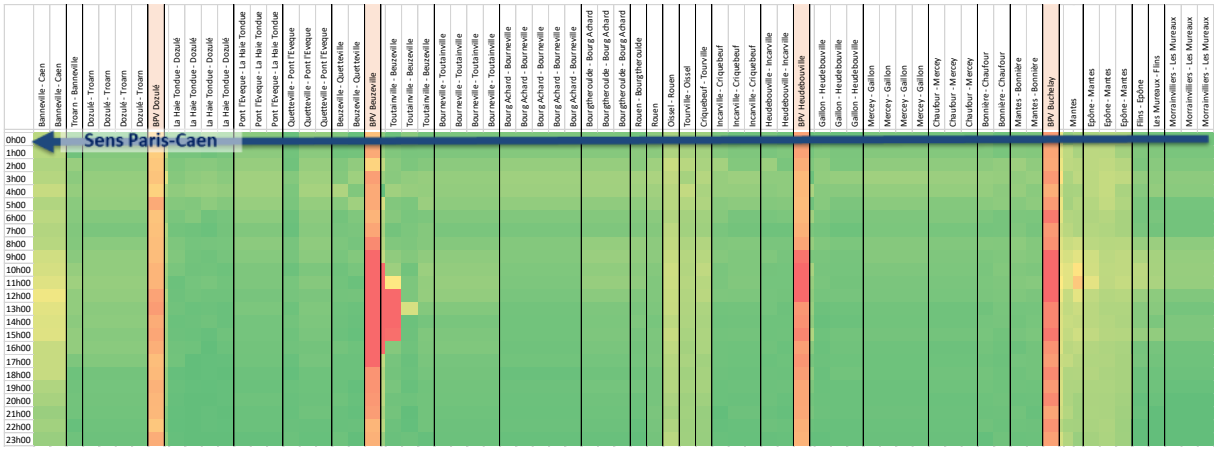
Sens 1 – 20/07/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°2



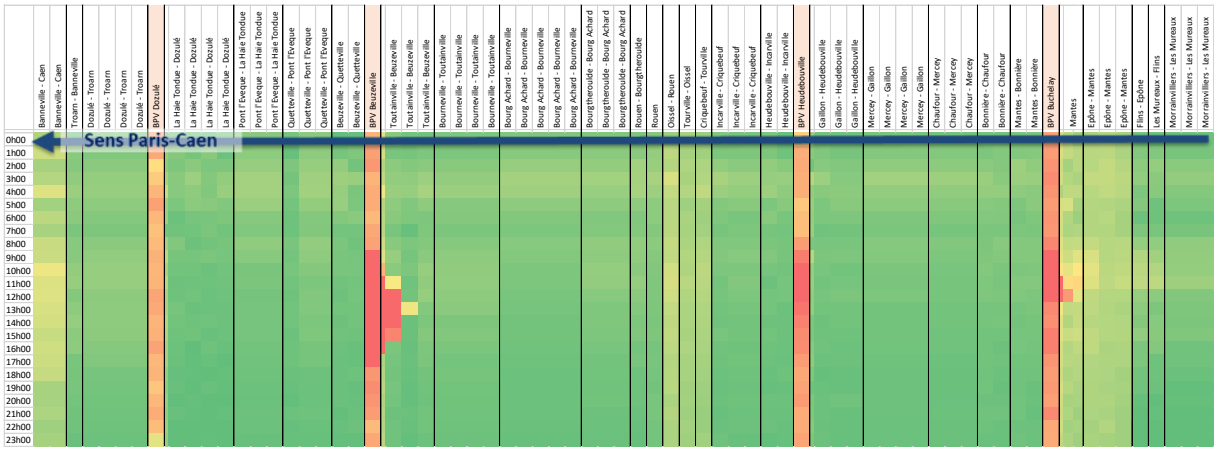
Sens 1 – 20/07/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°3



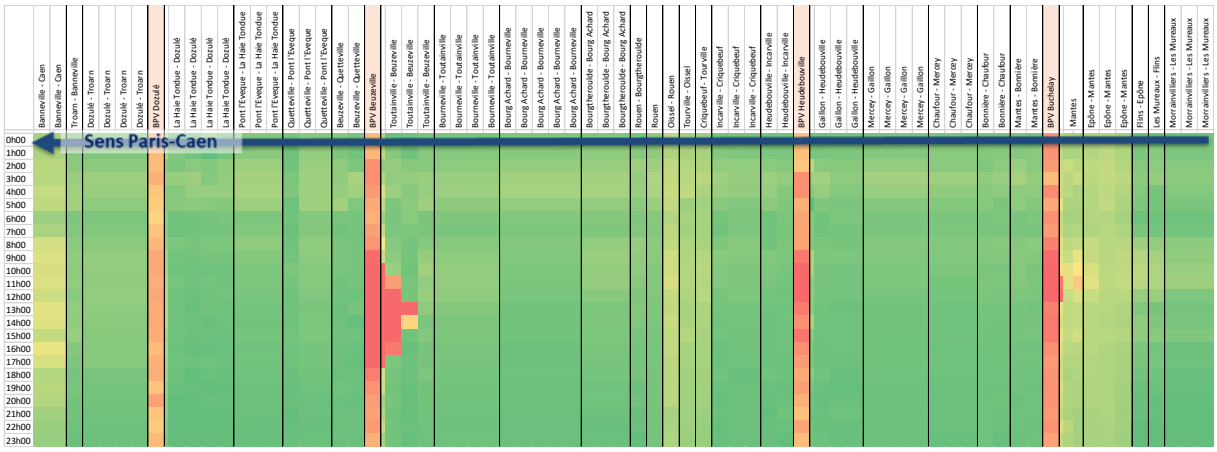
Sens 1 – 20/07/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°4



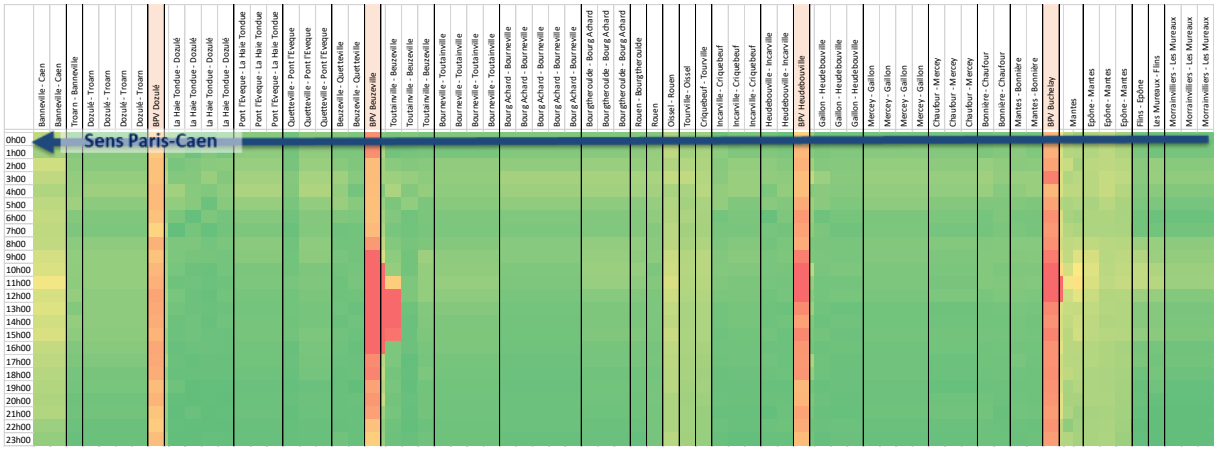
Sens 1 – 20/07/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°5



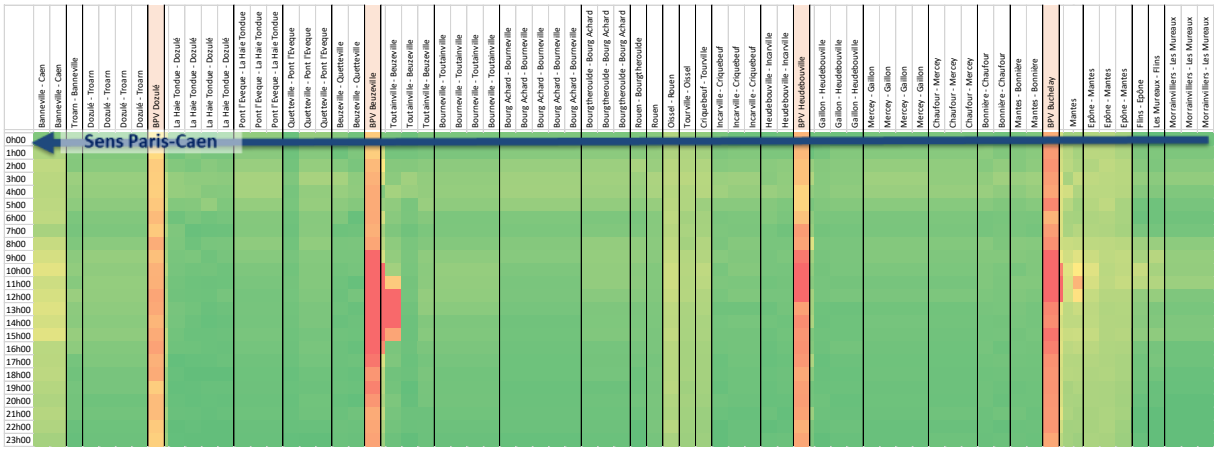
Sens 1 – 20/07/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°6



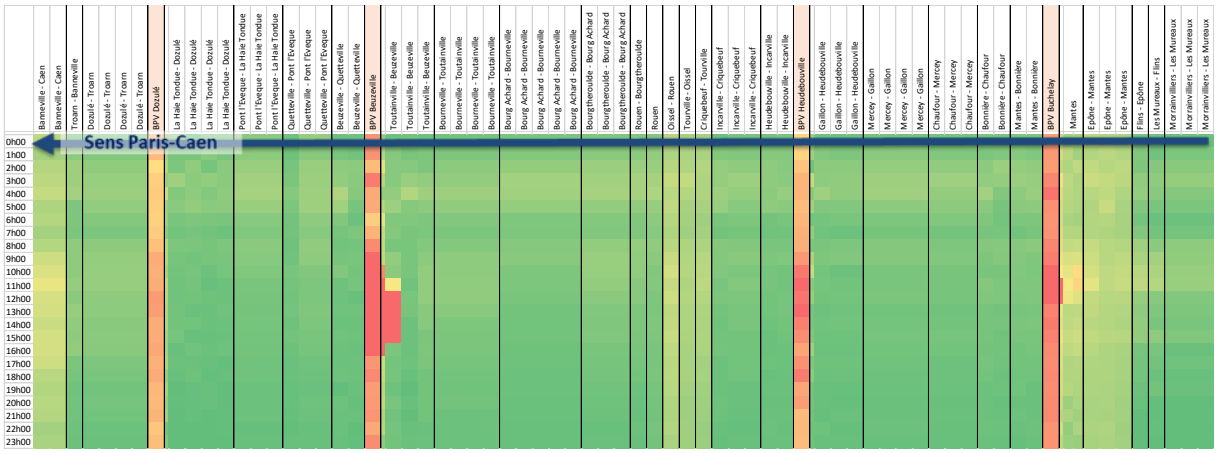
Sens 1 – 20/07/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°7



Sens 1 – 20/07/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°8

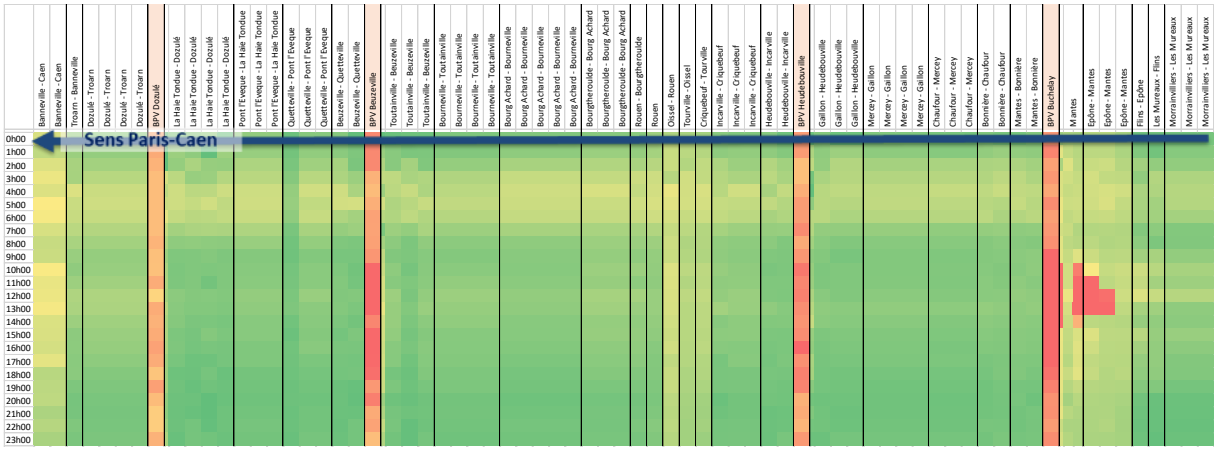


Sens 1 – 20/07/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°9

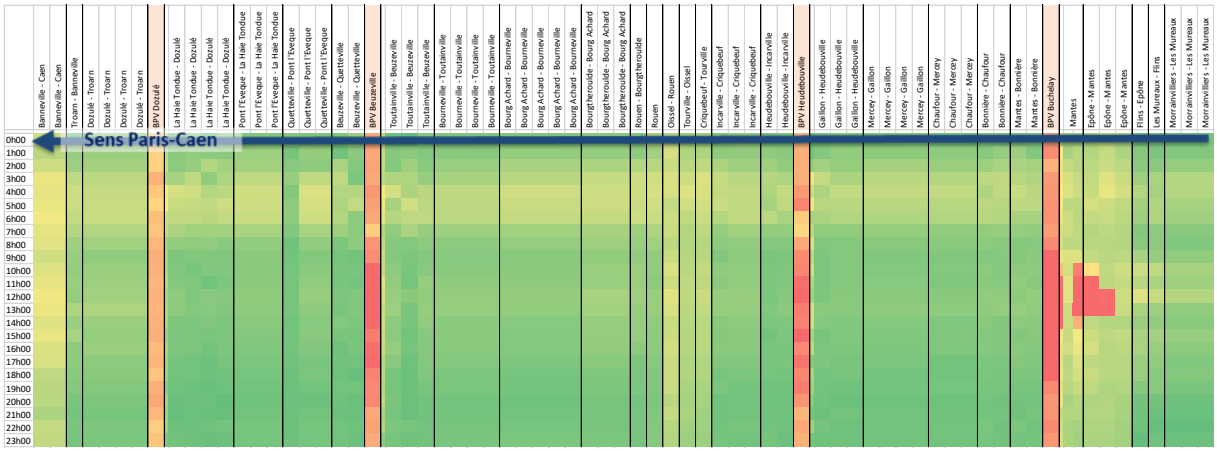


Sens 1 – 20/07/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°10

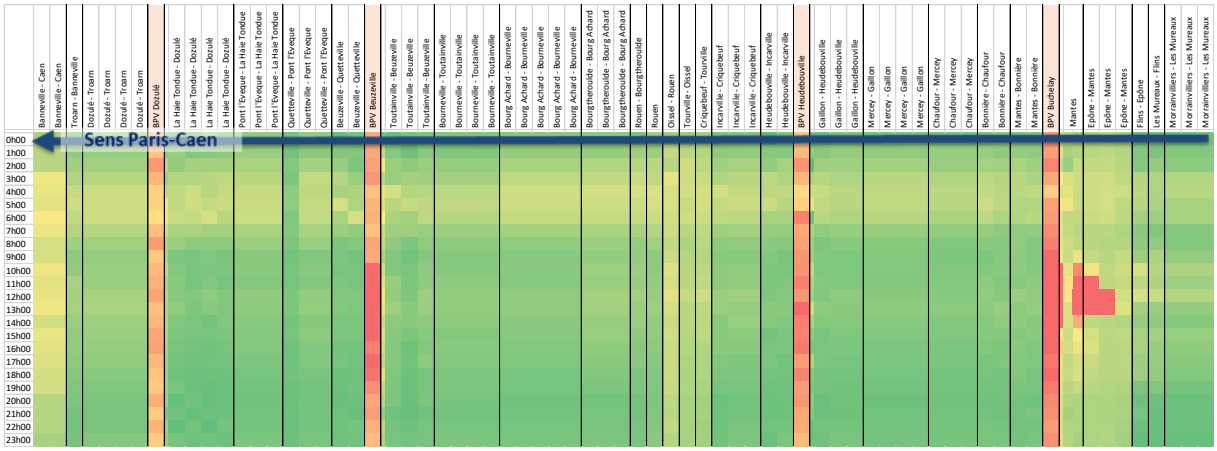
Sens 1 : jour chargé avec BPV



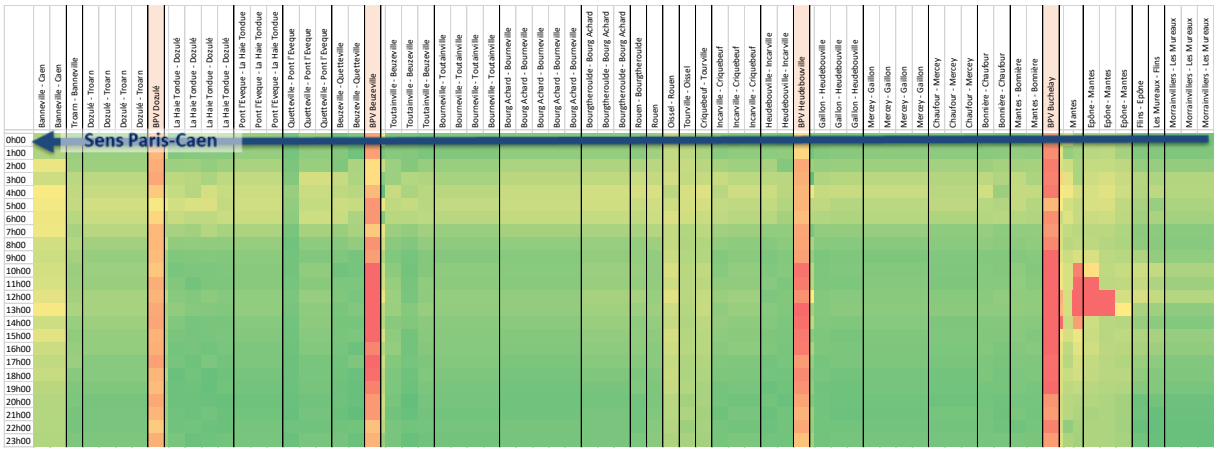
Sens 1 – 31/05/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°1



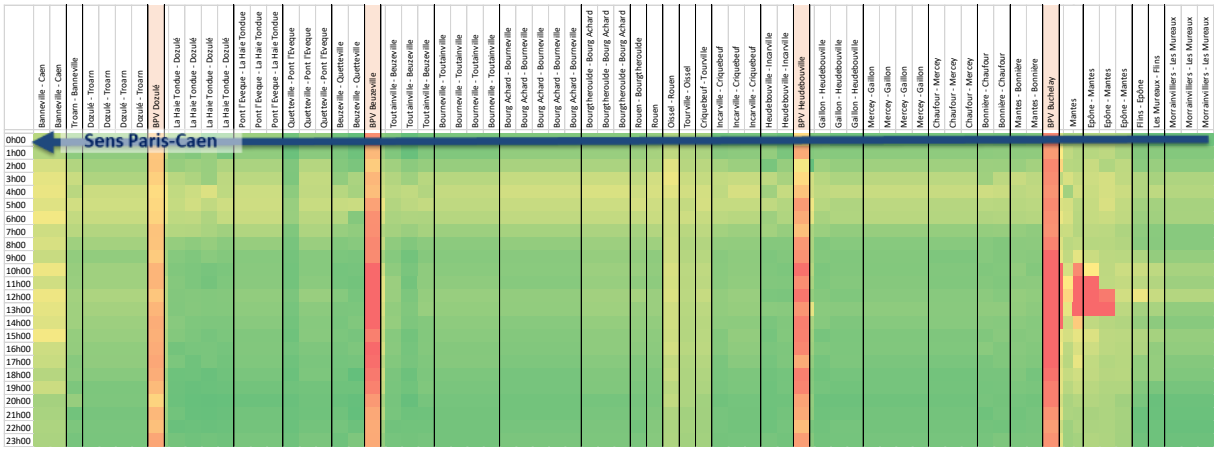
Sens 1 – 31/05/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°2



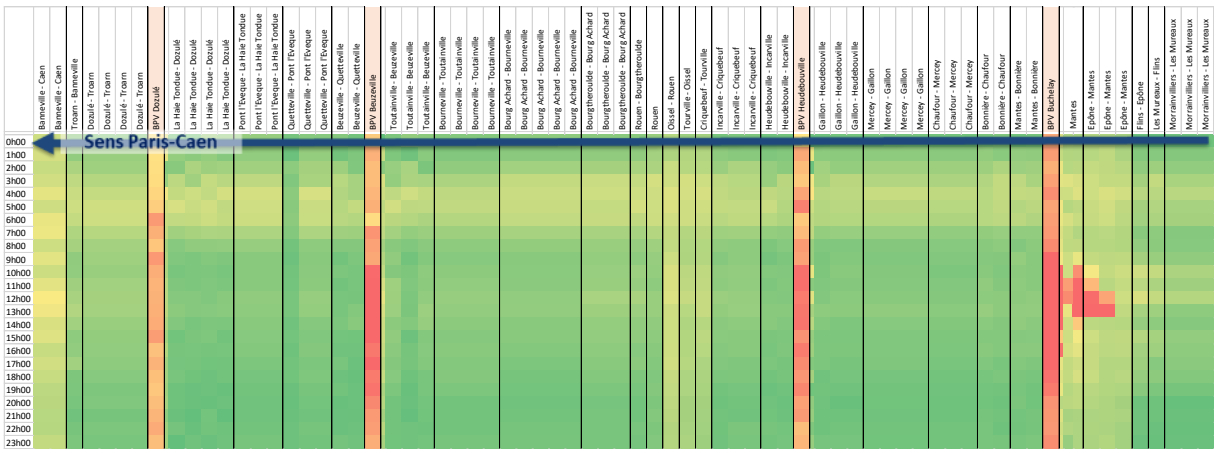
Sens 1 – 31/05/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°3



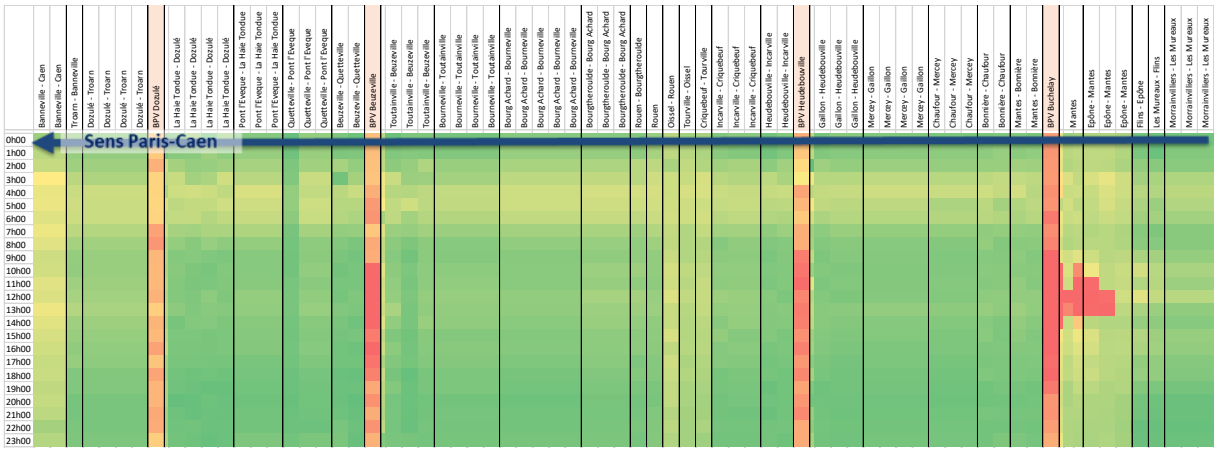
Sens 1 – 31/05/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°4



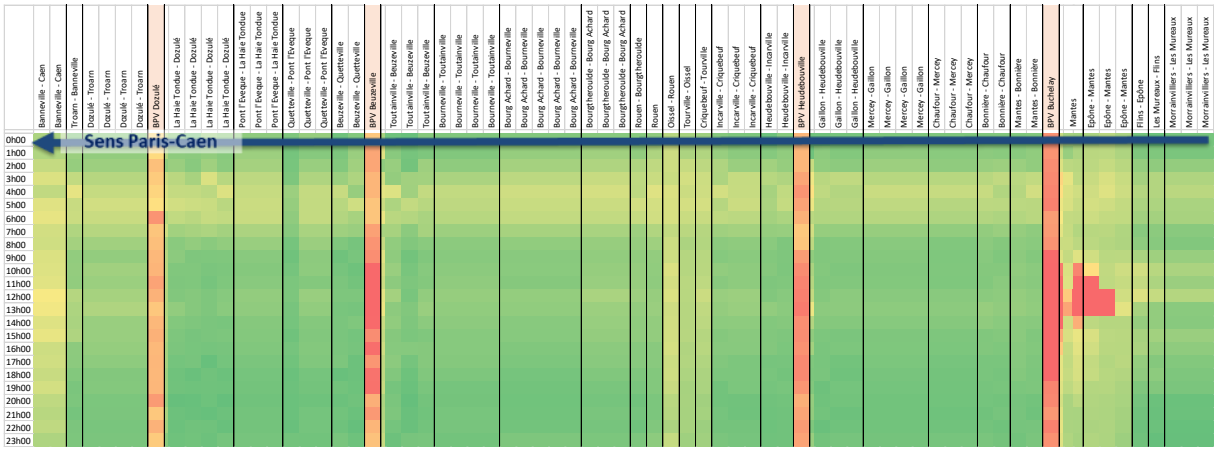
Sens 1 – 31/05/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°5



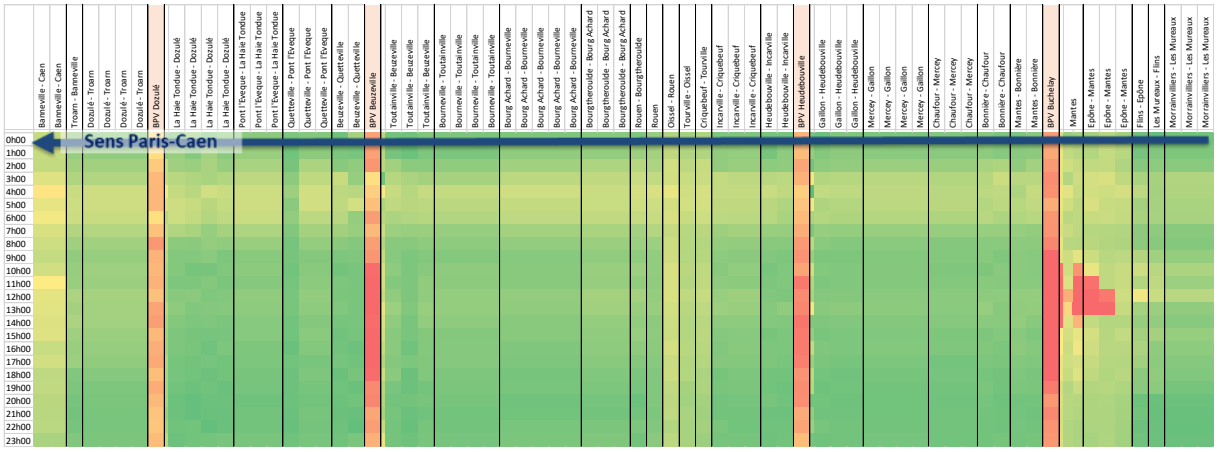
Sens 1 – 31/05/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°6



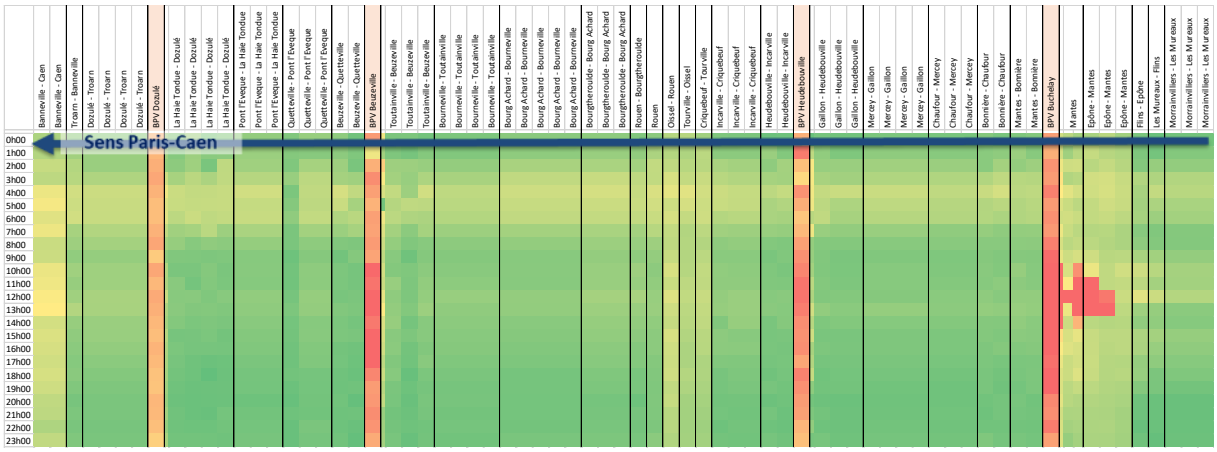
Sens 1 – 31/05/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°7



Sens 1 – 31/05/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°8

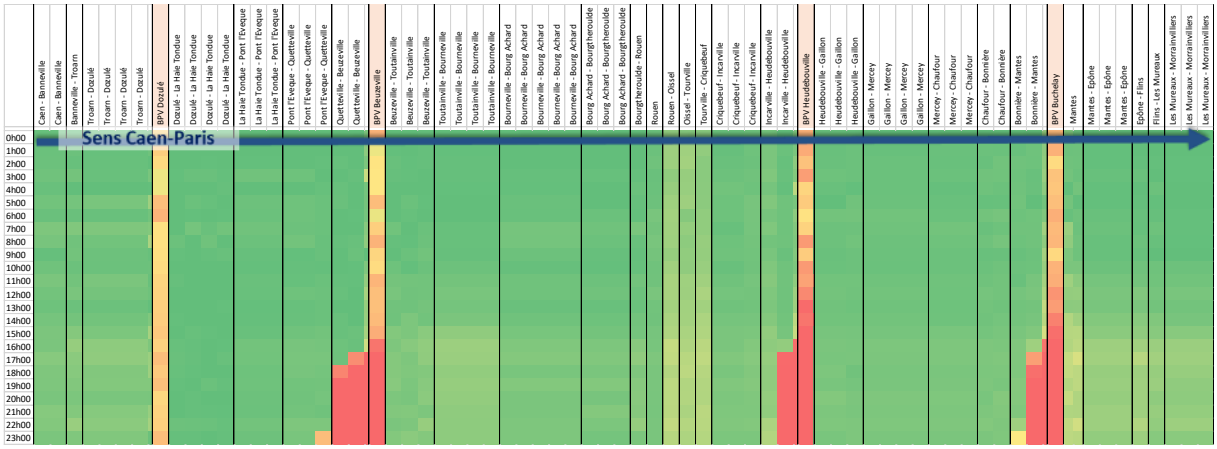


Sens 1 – 31/05/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°9

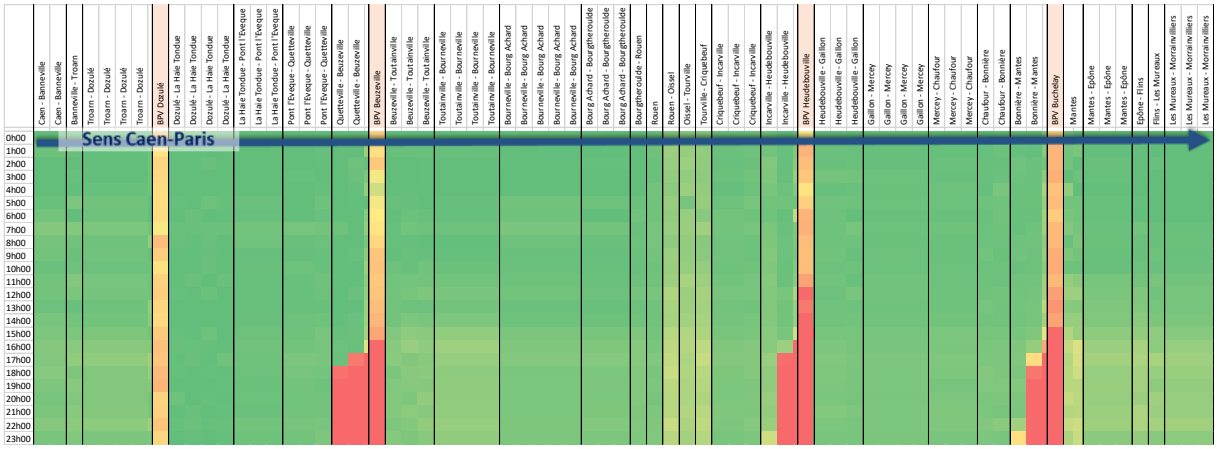


Sens 1 – 31/05/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°10

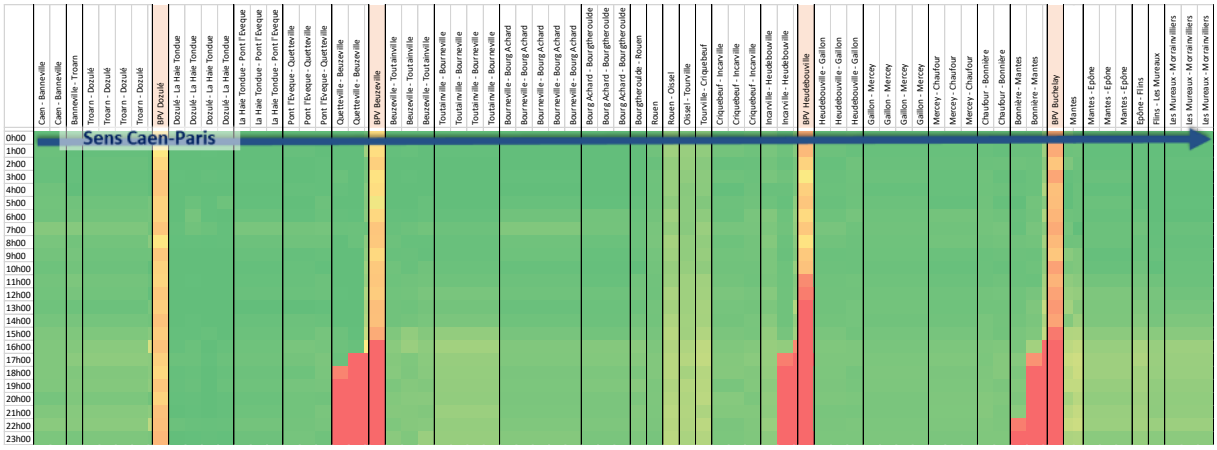
Sens 2 : jour critique avec BPV



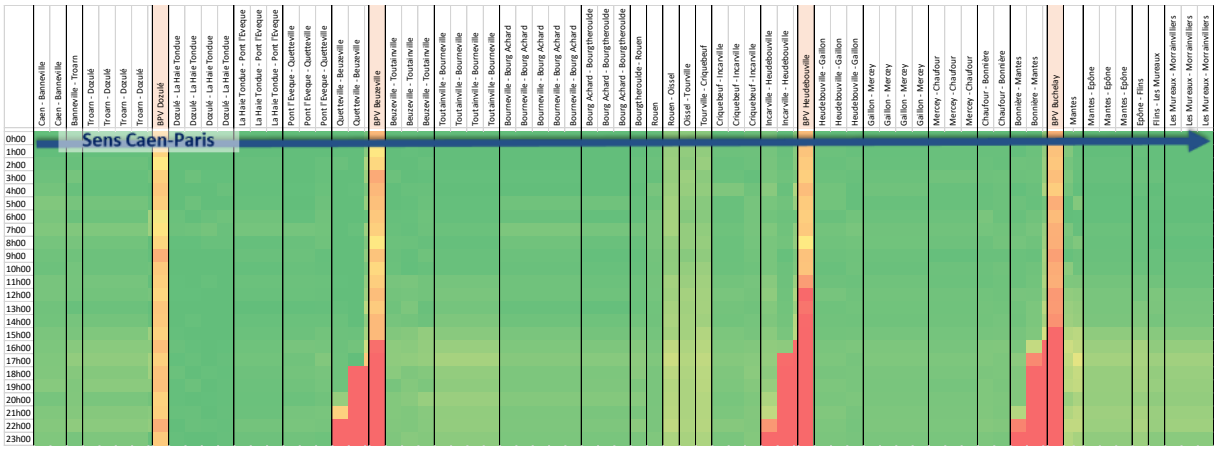
Sens 2 – 30/06/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°1



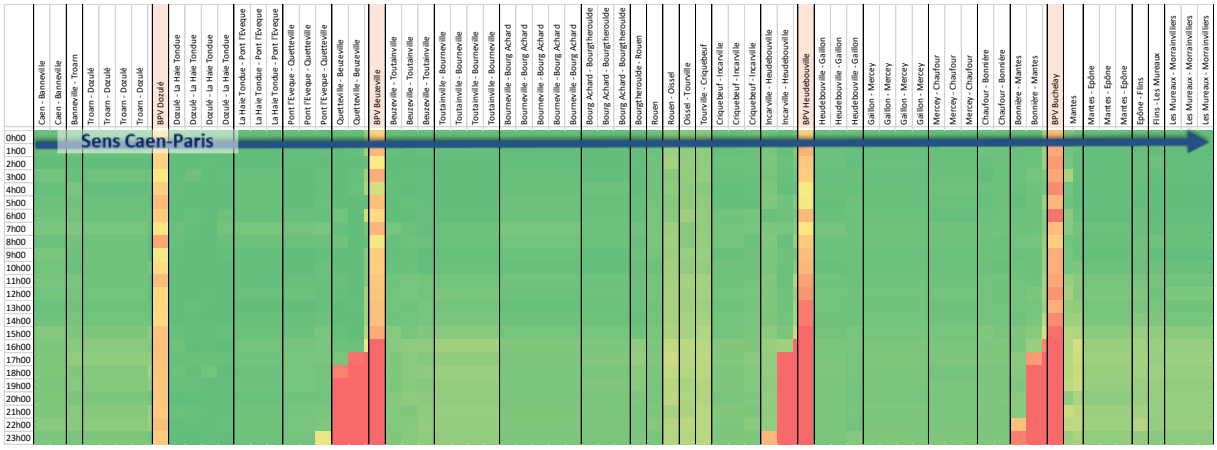
Sens 2 – 30/06/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°2



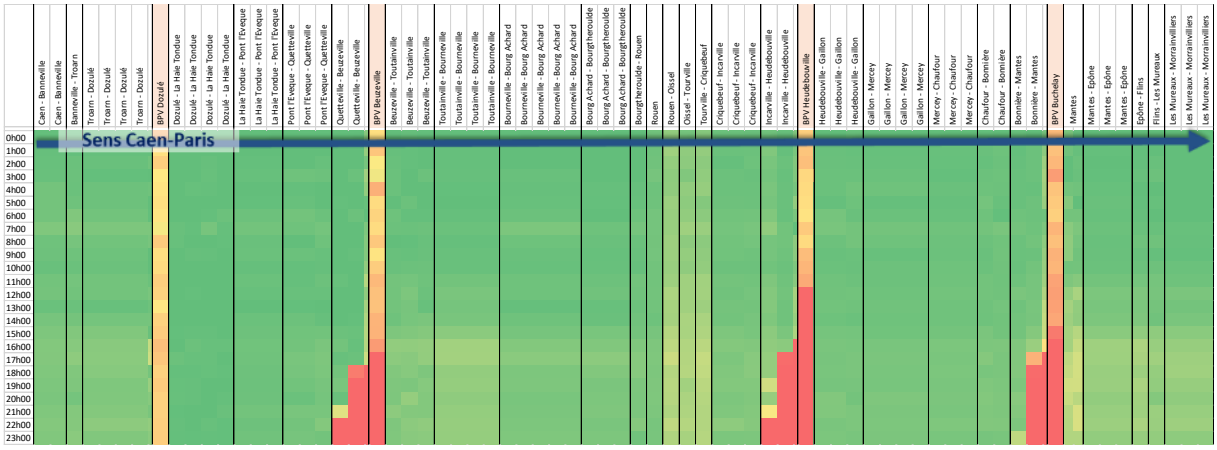
Sens 2 – 30/06/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°3



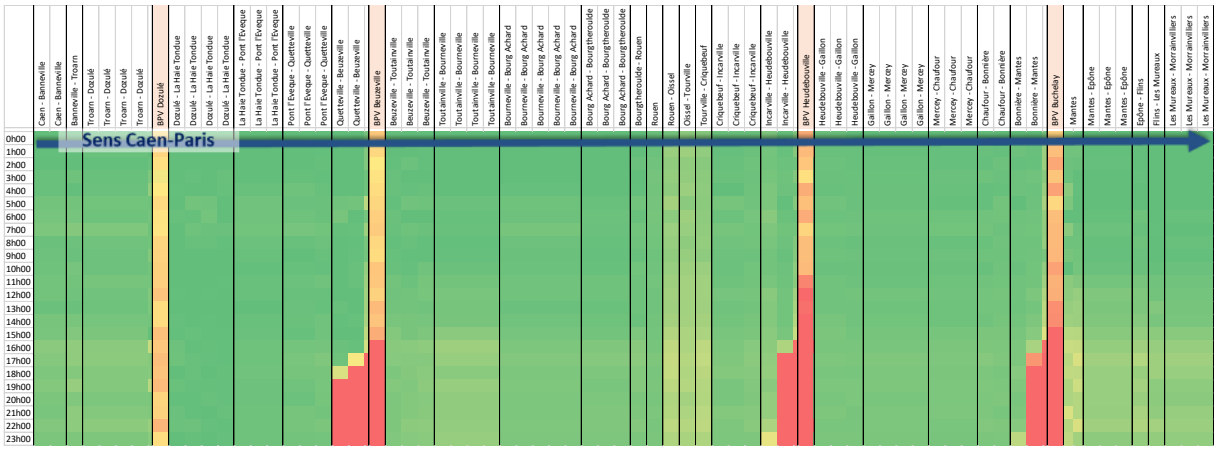
Sens 2 – 30/06/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°4



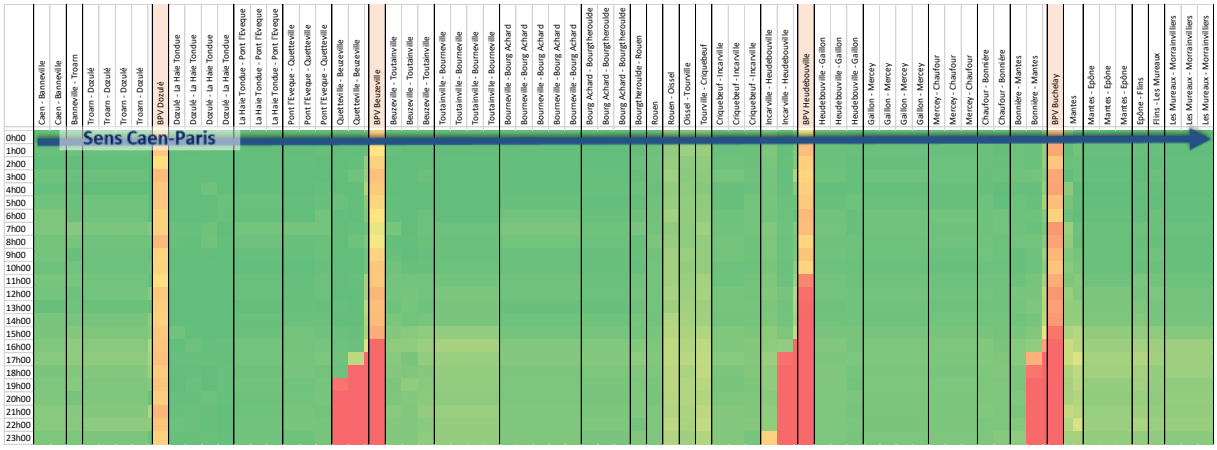
Sens 2 – 30/06/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°5



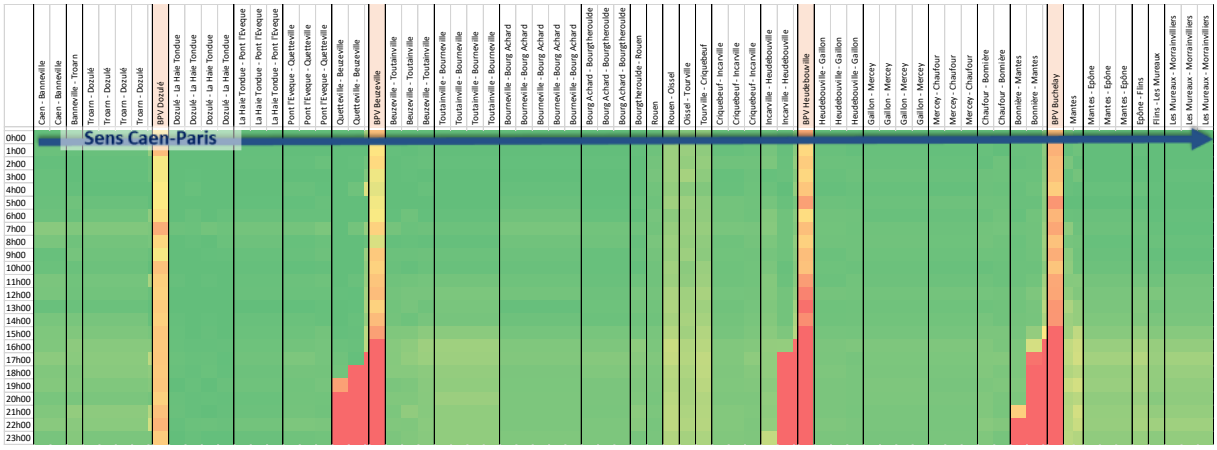
Sens 2 – 30/06/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°6



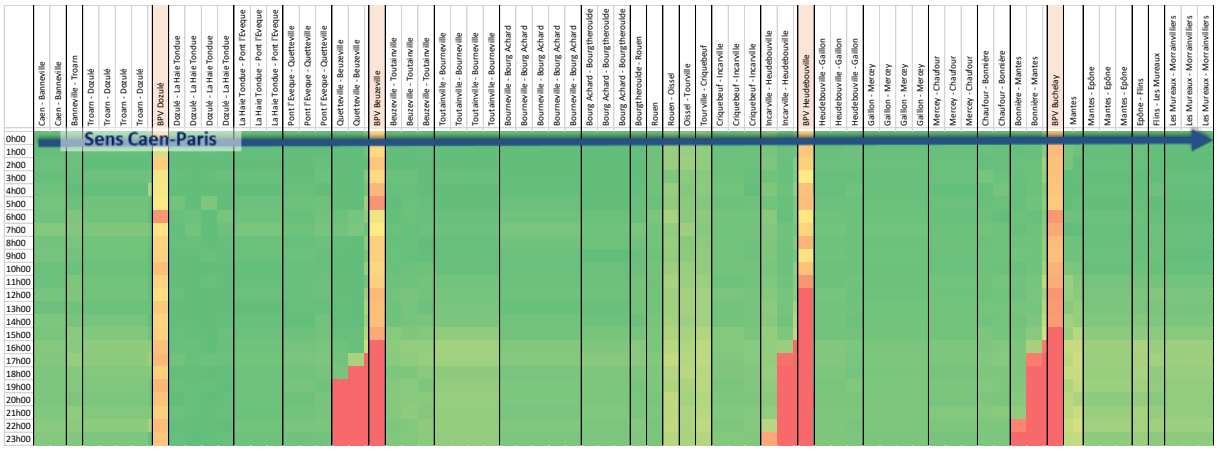
Sens 2 – 30/06/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°7



Sens 2 – 30/06/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°8

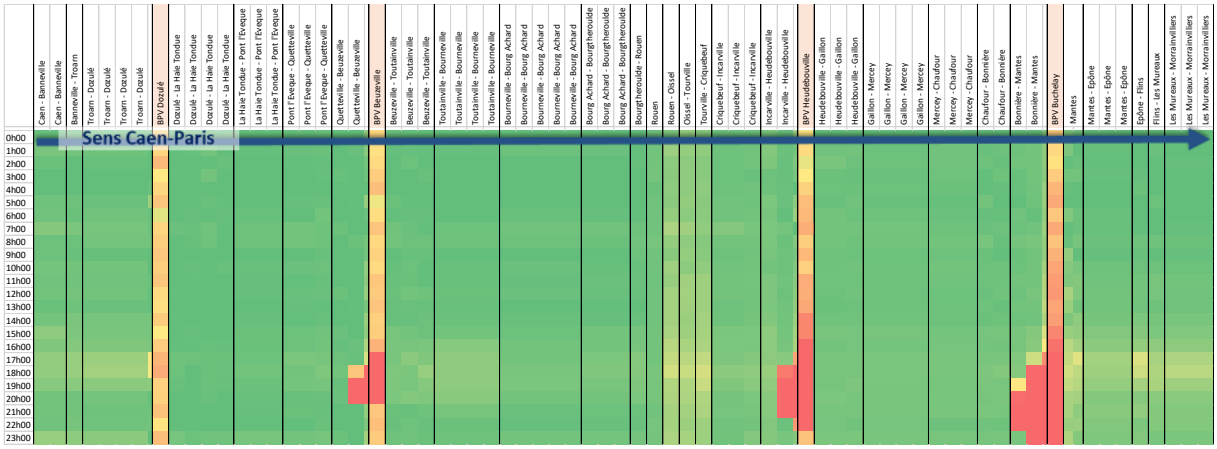


Sens 2 – 30/06/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°9

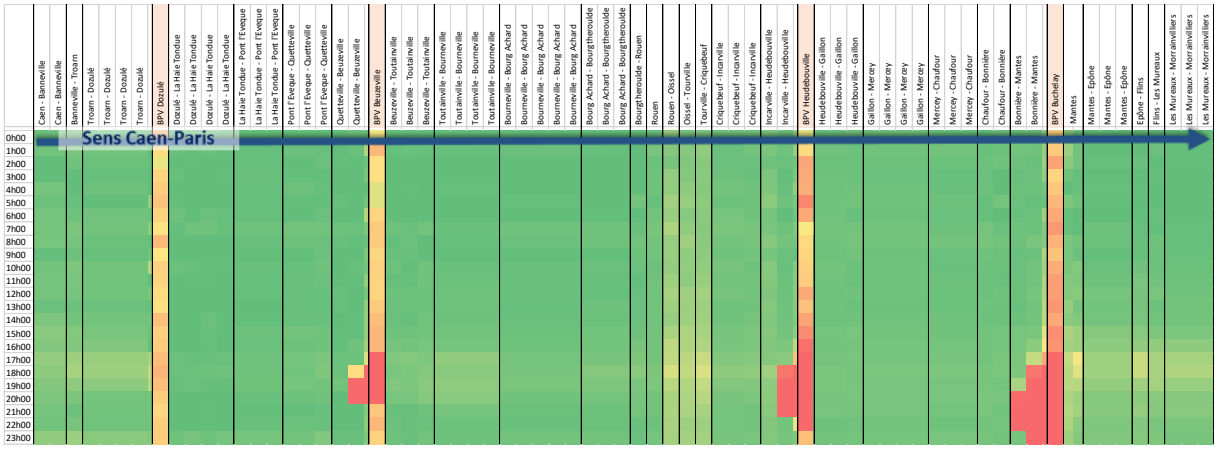


Sens 2 – 30/06/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°10

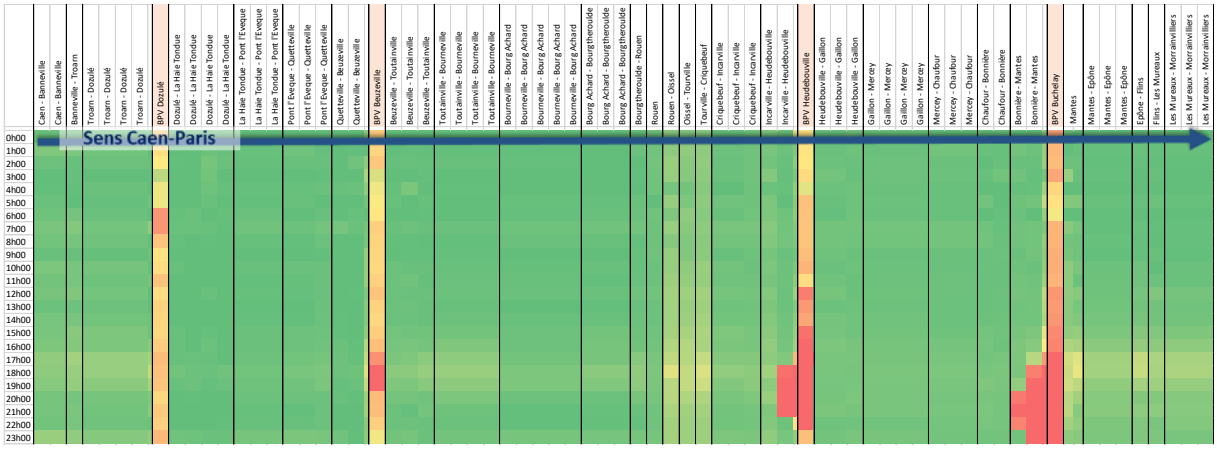
Sens 2 : jour congestionné avec BPV



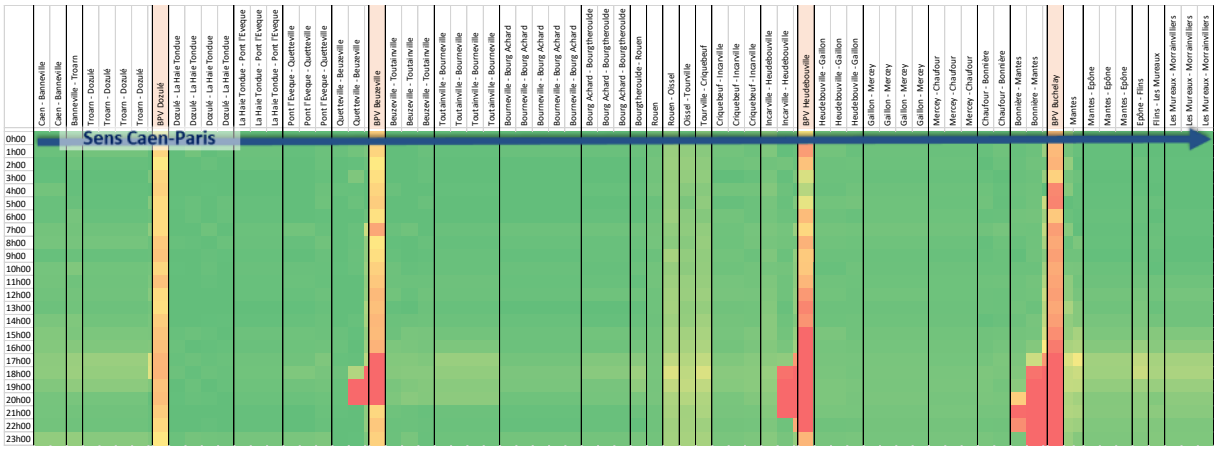
Sens 2 – 08/09/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°1



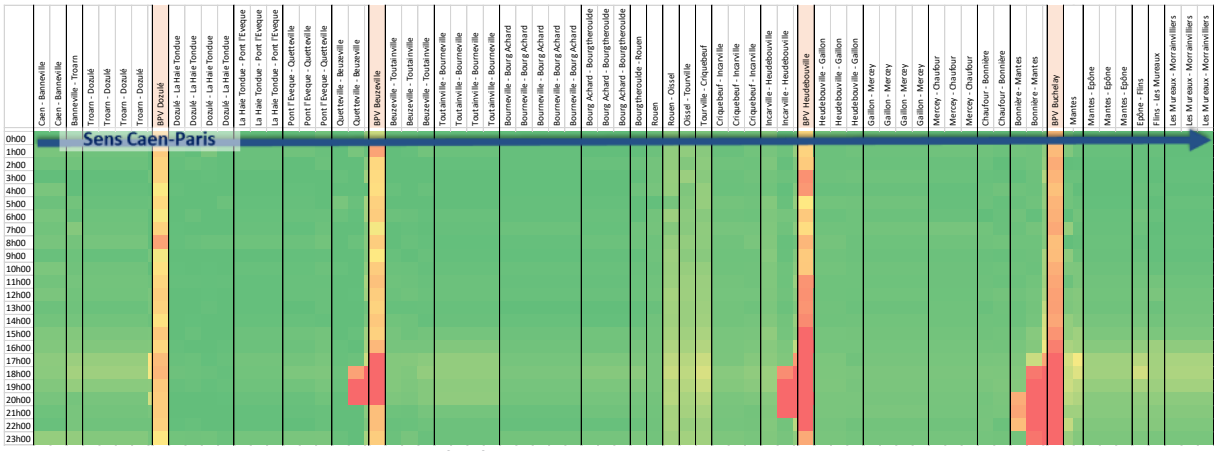
Sens 2 – 08/09/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°2



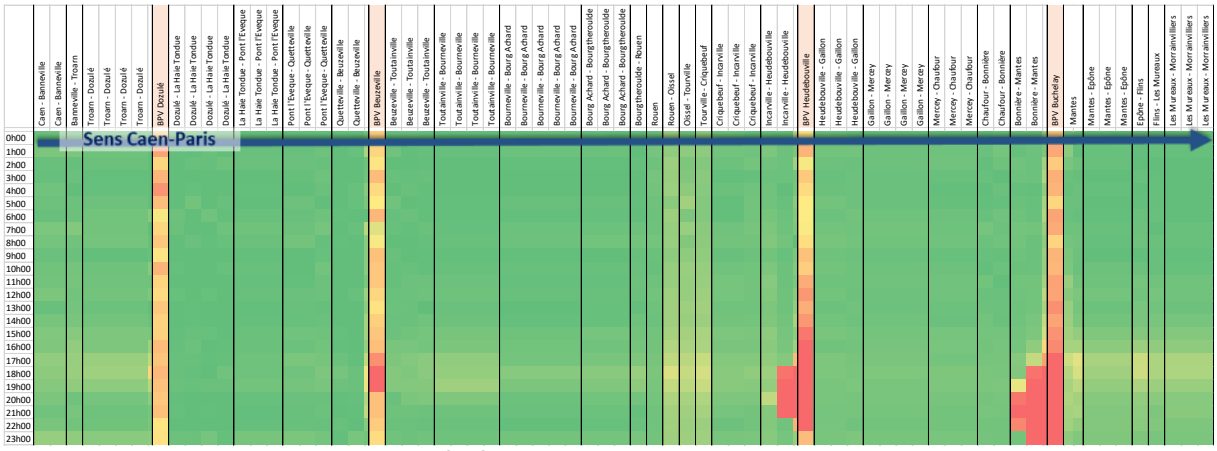
Sens 2 – 08/09/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°3



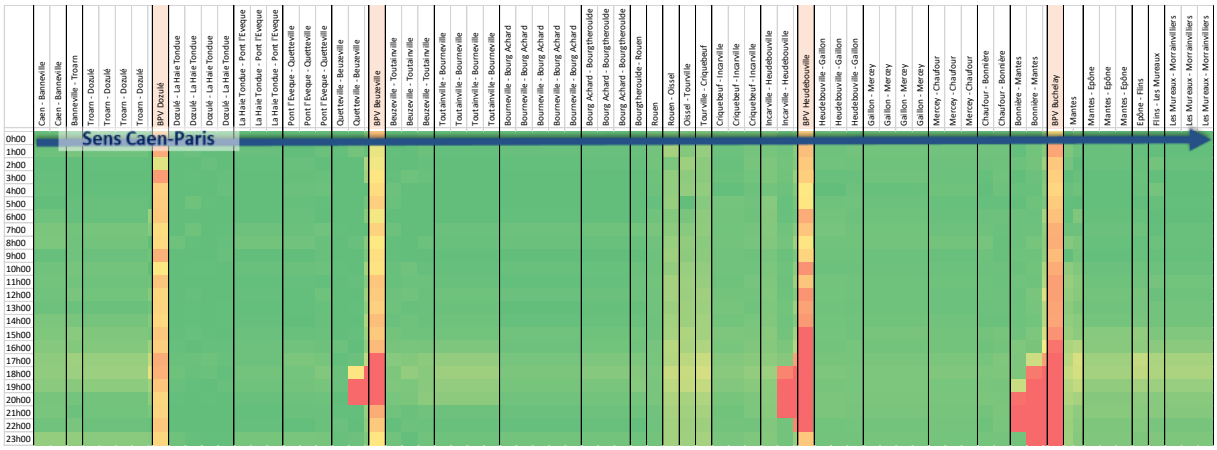
Sens 2 – 08/09/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°4



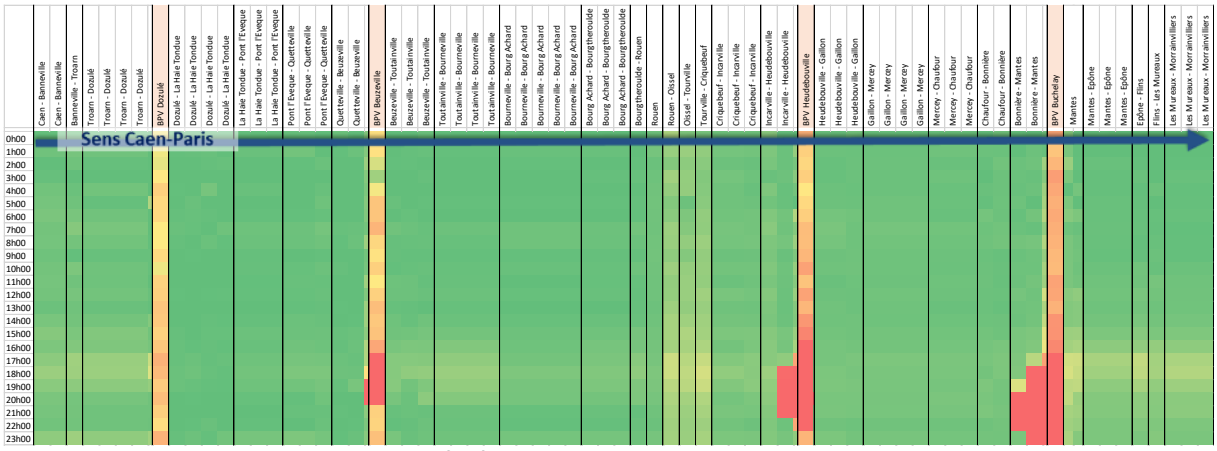
Sens 2 – 08/09/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°5



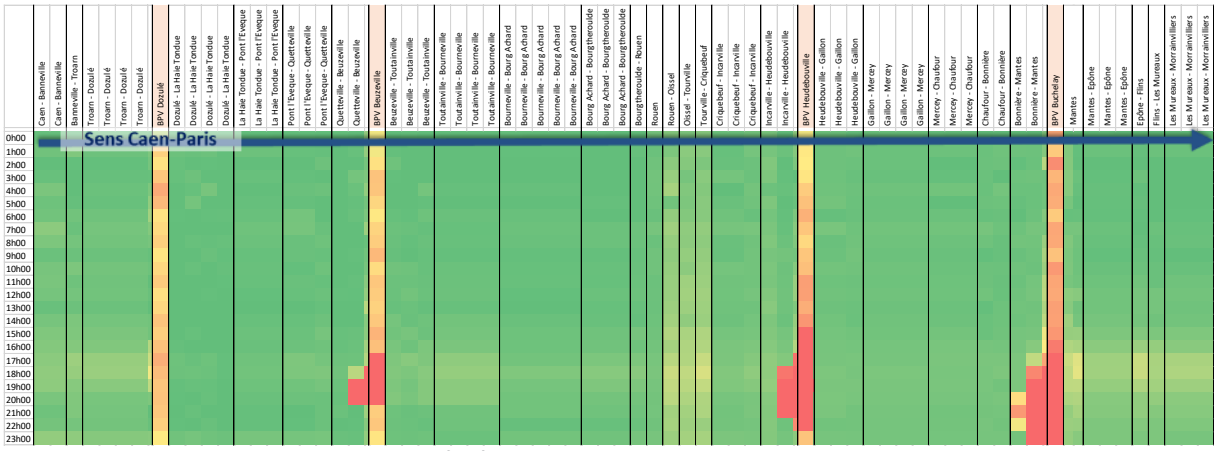
Sens 2 – 08/09/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°6



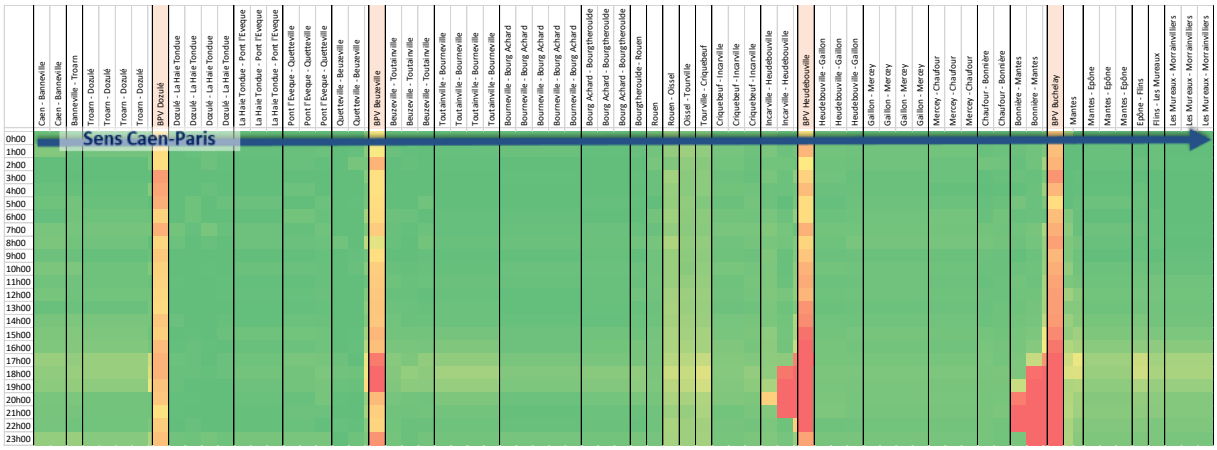
Sens 2 – 08/09/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°7



Sens 2 – 08/09/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°8

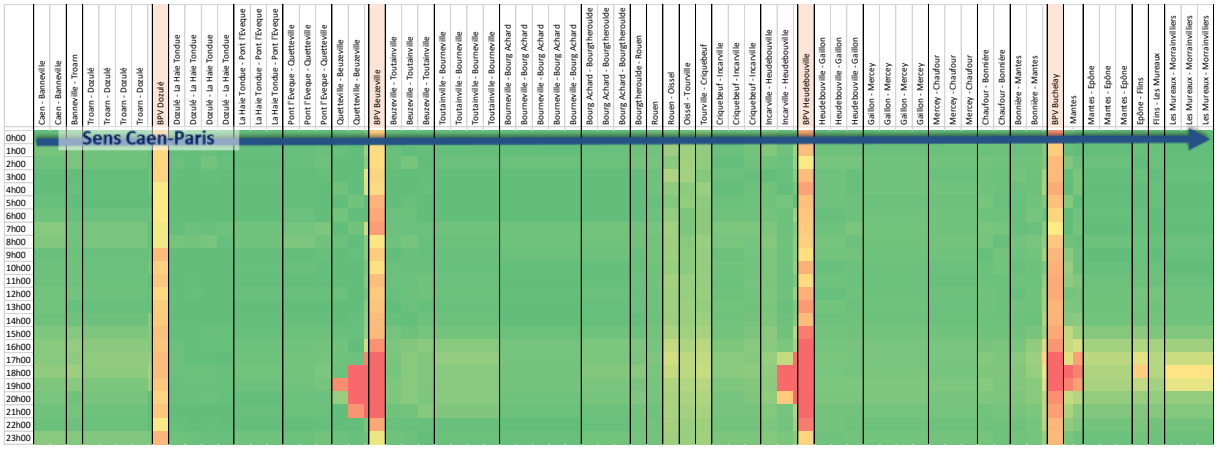


Sens 2 – 08/09/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°9

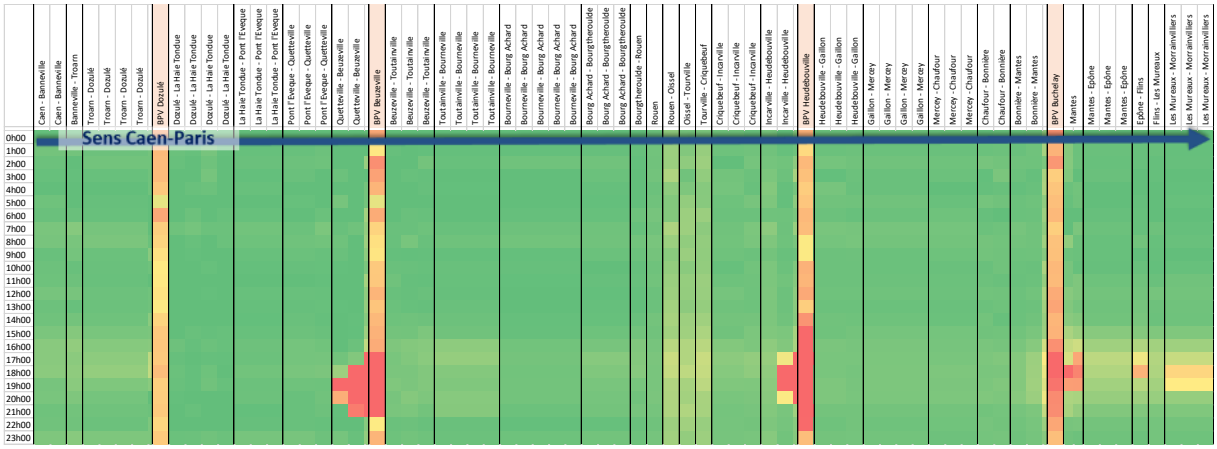


Sens 2 – 08/09/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°10

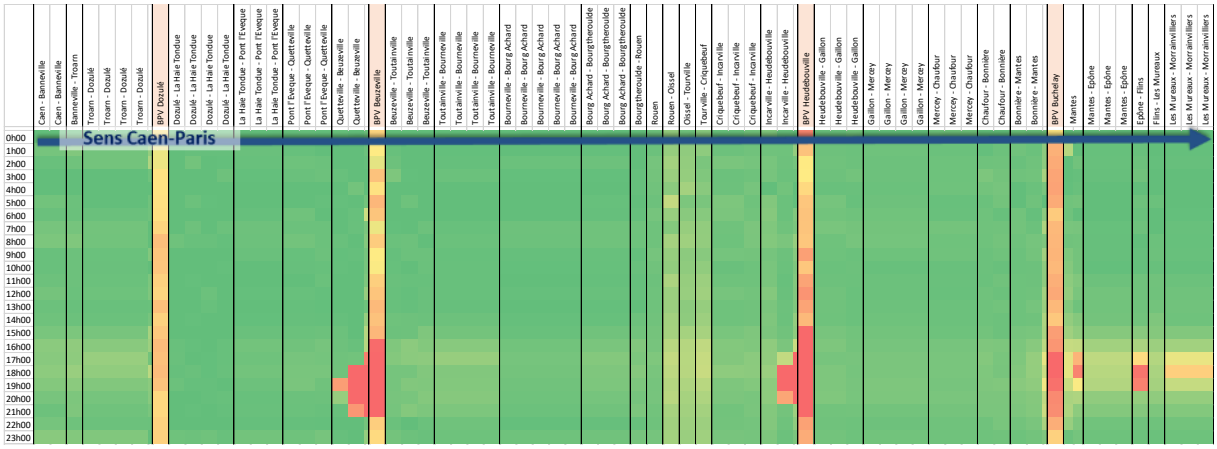
Sens 2 : jour chargé avec BPV



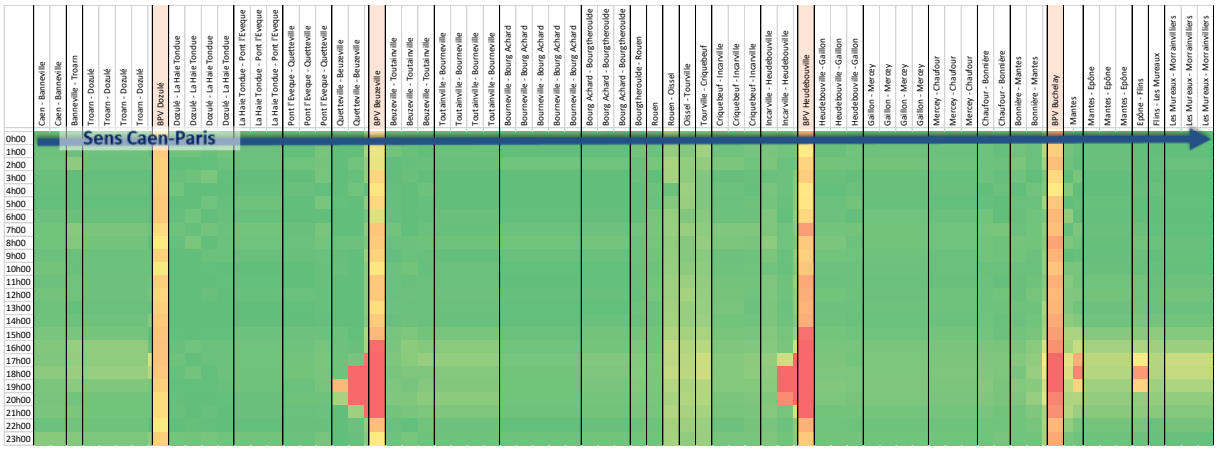
Sens 2 – 19/05/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°1



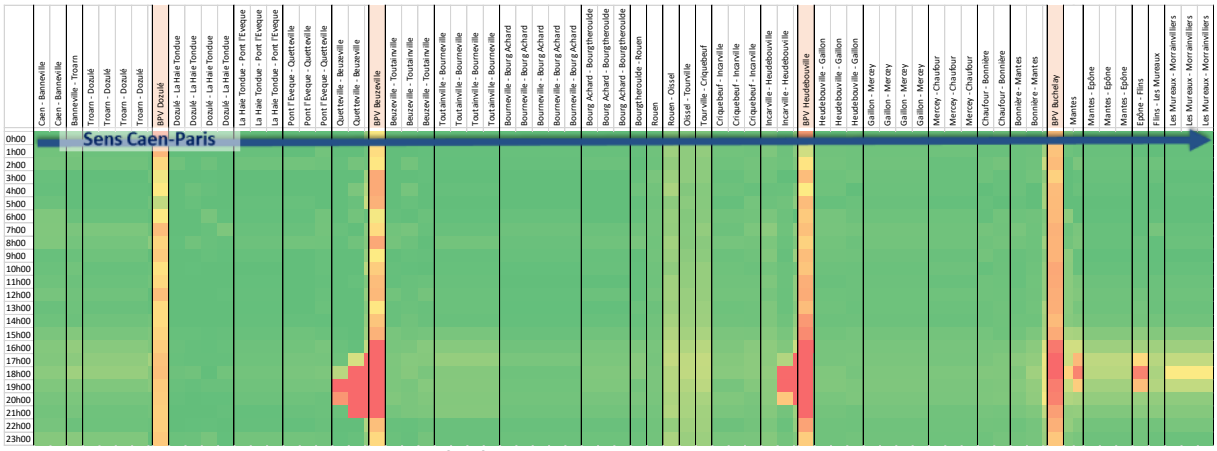
Sens 2 – 19/05/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°2



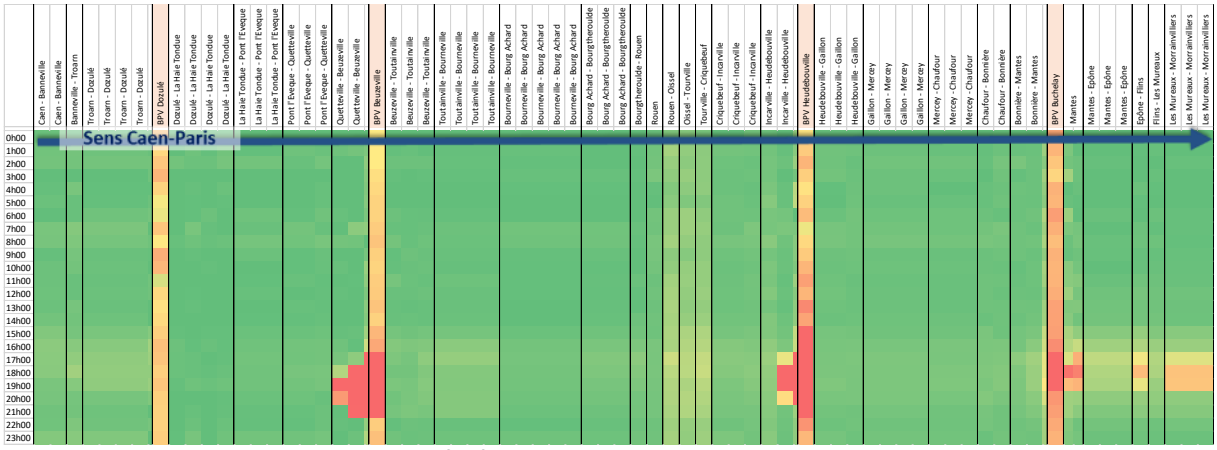
Sens 2 – 19/05/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°3



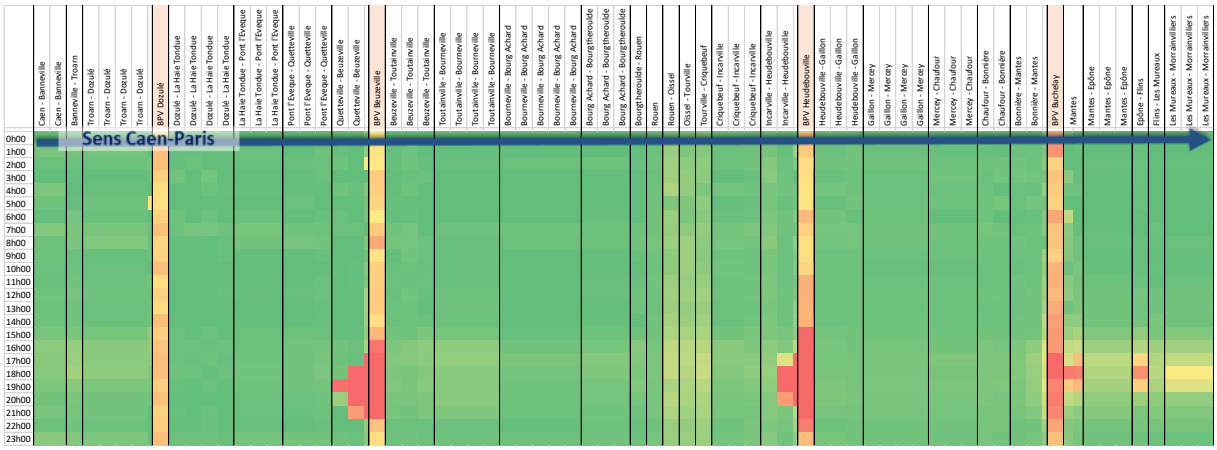
Sens 2 – 19/05/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°4



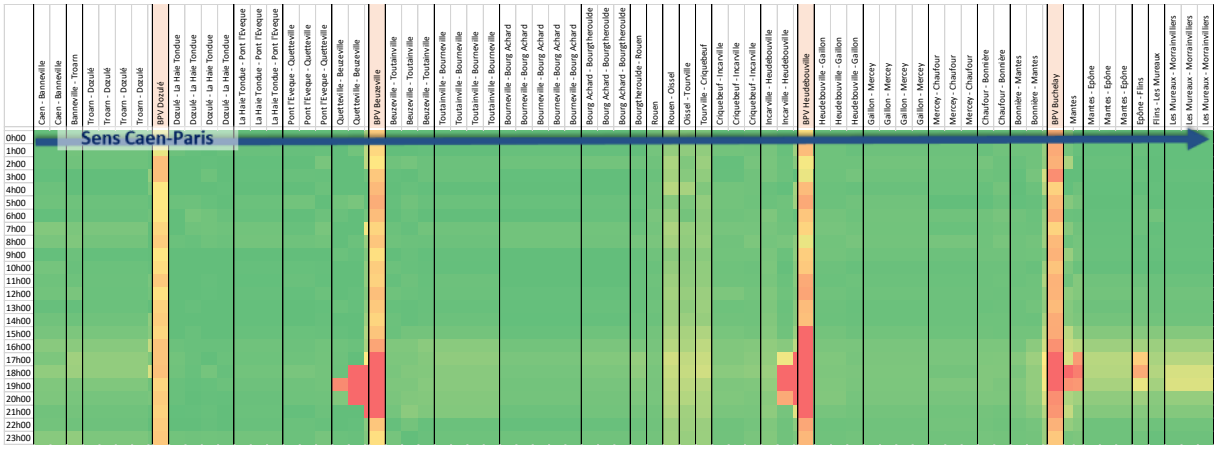
Sens 2 – 19/05/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°5



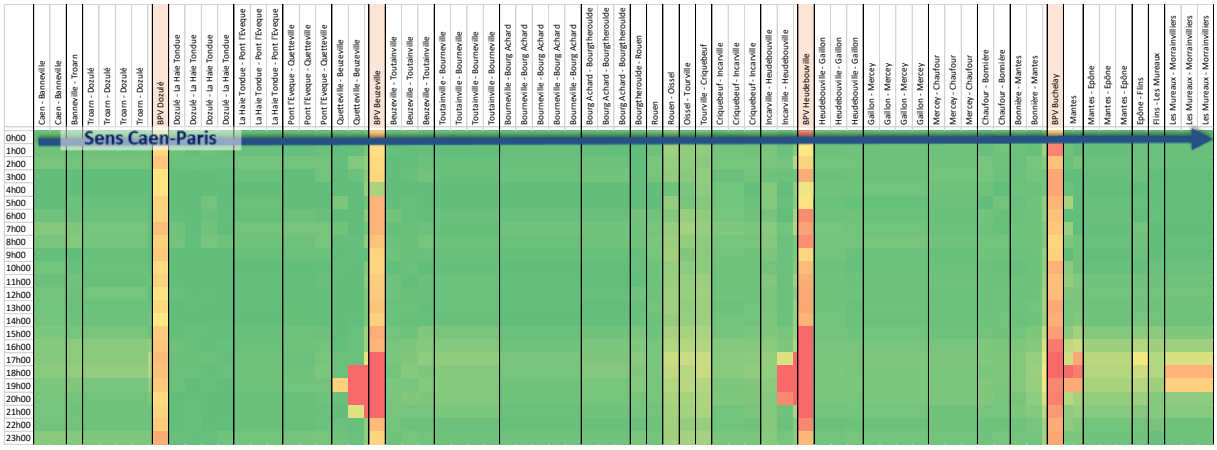
Sens 2 – 19/05/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°6



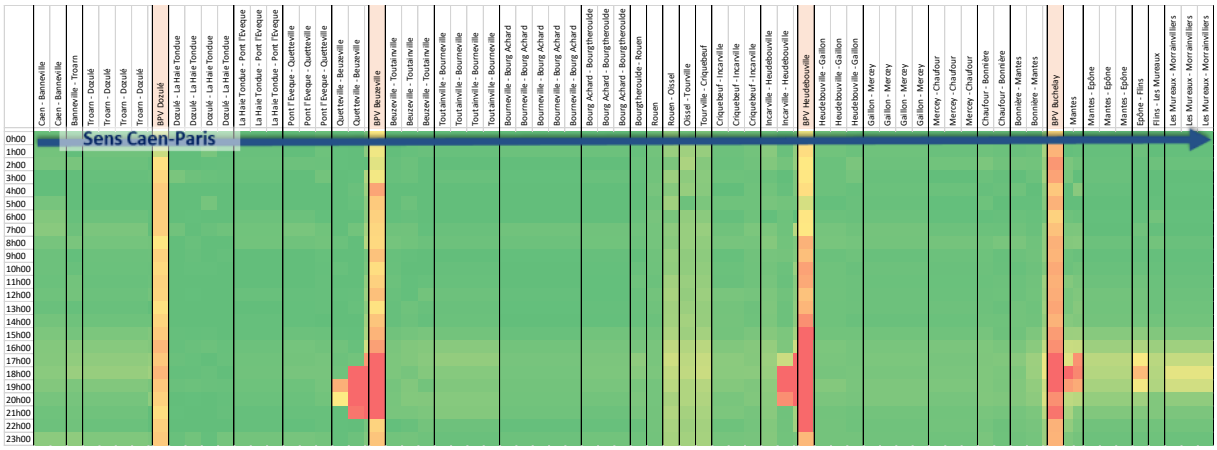
Sens 2 – 19/05/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°7



Sens 2 – 19/05/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°8



Sens 2 – 19/05/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°9



Sens 2 – 19/05/2019 – Scénario avec BPV – Itération n°10

Annexe 9- Eudes Qualité de l'air

Bâtiment IRIS, Hall B
84 rue Charles Michels
93200 Saint-Denis,
France
33 (0)1.42.43.16.66
contact@fluidyn.com
http://www.fluidyn.com

ÉVALUATION DE L'IMPACT DU PASSAGE EN FLUX LIBRE SUR LES AUTOROUTES A13 – A14

RAPPORT FINAL

POUR

Direction de la Construction

Référence	1021108
Nombre de pages	25

Indice	Date	Modification	Rédacteur
1.0	03/02/2022	--	Lobnat AIT-HAMOU

Table des matières

1 Contexte et scénarios 3

1.1 CONTEXTE.....3
1.2 DÉFINITION DES SCÉNARIOS 4

2 Méthodologie de calcul 5

2.1 OUTIL NUMÉRIQUE FLUIDYN-PANTRAFIC.....5
2.2 DESCRIPTIF DES SCÉNARIOS.....6
2.2.1 Définition des cas.....6
2.2.2 Hypothèses de calcul 9

3 Résultats.....12

3.1 GAIN TOTAL..... 13
3.2 GAIN PAR POSTE 15
3.3 GAIN EN CONSOMMATION PAR VÉHICULE..... 17

4 Conclusion 22

1 CONTEXTE ET SCENARIOS

1.1 CONTEXTE

Dans le cadre d'une réflexion globale sur les autoroutes A14 et A13 entre Paris et Caen, la SAPN souhaite étudier l'influence du passage en flux libre des péages de l'A13 et l'A14 sur la qualité de l'air. L'objectif étant de quantifier le gain sur la consommation énergétique et les émissions en polluants qu'induirait le passage en flux libre des péages.

L'évaluation des émissions portent sur l'ensemble des 16 postes répartis en 14 sites présents dans les départements des Yvelines, de l'Eure et du Calvados.

Les postes en question sont :

Pour les barrières de péage en pleine voie (BPV) :

- A14-PK7.7 BPV Montesson
- A13-PK48.3 BPV Buchelay
- A13-PK90.3 BPV Heudebouville
- A13-PK167.4 BPV Beuzeville
- A13-PK203.1 BPV Dozulé

Pour les barrières sur les échangeurs :

- A13-A154 Incarville
- A13-A131 Bourneville Principale
- A13-A29 Quetteville
- A13 Cagny (A813)
- A13-Dozulé
- A13-Beuzeville échangeur Caen et Paris

Pour les gares sur les diffuseurs :

- A14 Diffuseur de Chambourcy
- A13 Diffuseur de Bourg Achard
- A13 Diffuseur de Bourneville Annexe
- A13 Diffuseur de Toutainville
- A13 Diffuseur de Troarn

La figure suivante illustre la localisation des sites.

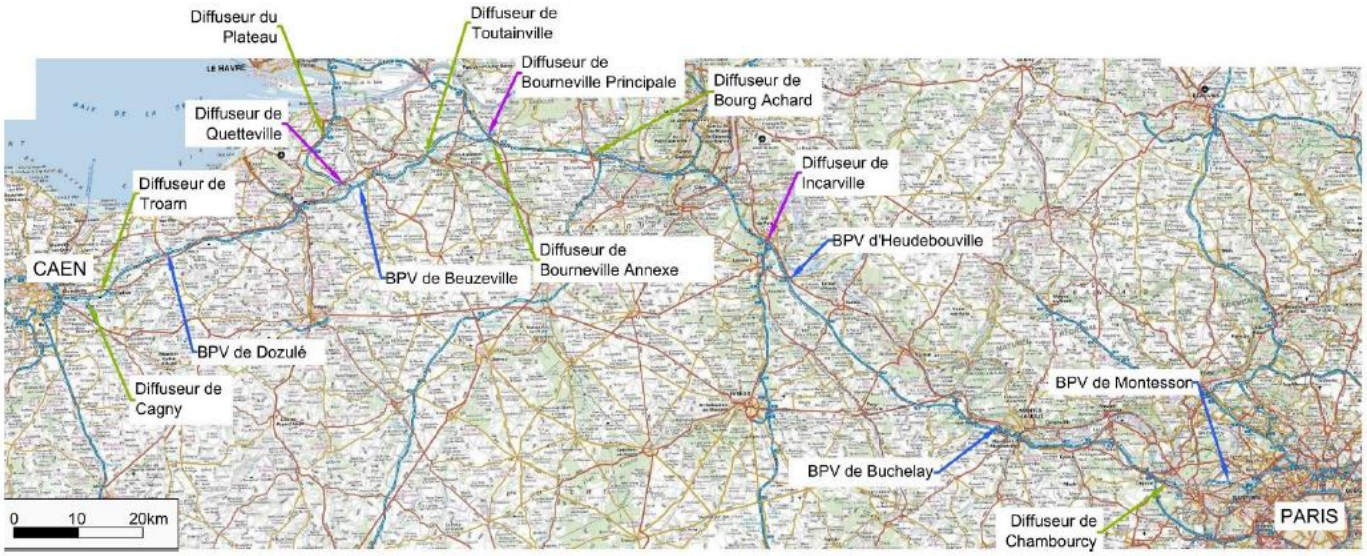


Figure 1 : Plan de situation des sites

1.2 DEFINITION DES SCENARIOS

L'objectif de cette étude est de calculer les émissions issues du trafic routier en prenant en compte :

- Les configurations actuelles des péages (barrières en pleines voies / diffuseurs / échangeurs) en situation de stop and go.
- Une configuration en passage en flux libre.

Les variations des émissions en polluants sont estimées pour chacune de ces deux configurations.

2 METHODOLOGIE DE CALCUL

2.1 OUTIL NUMERIQUE FLUIDYN-PANTRAFIC

Pour les besoins de la quantification des émissions issues du trafic routier, Fluidyn a développé le logiciel **fluidyn-PANTRAFIC**. Cet outil est basé sur le croisement d'une base de données de facteurs d'émission avec un parc routier e ayant une approche par tronçon et permet :

- Le calcul de la consommation énergétique
- Le calcul des émissions d'un grand nombre de polluants
- Les émissions de poussières liées à l'usure des roues et du système de freinage
- Prise en compte des huiles de lubrification moteur (impact sur les métaux lourds)

Conformément aux recommandations décrites dans la note technique du 22 février 2019 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières, l'outil est basé sur :

- Les facteurs d'émissions décrient dans la dernière version de la méthodologie COPERT (Computer Program to calculate Emissions from Road Trafic), **COPERT V.**
- La dernière version du parc automobile français issu de **l'IFSTTAR 2019** (Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de l'Aménagement et des Réseaux), avec projections du parc roulant global jusqu'en 2050 (introduction de nouvelles catégories : VL électrique et hydrogène, VUL hybride et GNL, PL hybride et électrique…)

Le calcul des émissions permet de tenir compte :

- du niveau de trafic avec la possibilité de différenciation entre les différentes catégories de véhicules
- de la longueur de la voirie concernée
- de la vitesse de circulation
- de la totalité des brins routiers

Le calcul des émissions est mené pour les polluants des études de niveau I décrient dans la note technique du 22 février 2019 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières. A savoir :

- les oxydes d'azote (NOx)
- Particules sous forme de PM10 et PM2.5
- Monoxyde de carbone (CO)
- Dioxyde de soufre (SO2)
- Le benzène (C6H6),
- Composés organiques volatils non méthanique (COVNM)
- Arsenic
- Nickel
- Le chrome
- 1,3-butadiène
- Benzo[a]pyrène

2.2 DESCRIPTIF DES SCENARIOS

2.2.1 Définition des cas

Le calcul des émissions et de la consommation énergétique repose sur l'ensemble des 16 postes notés dans le tableau suivant :

Tableau 1 : Liste des postes

Beuzeville BPV
Beuzeville Echangeur Caen et Paris
Bourg-Achard
Bourneville Annexe S
Bourneville Principal
Buchelay BPV
Dozulé BPV
Heudebouville BPV+ échangeur
Toutainville
Troarn
Dozulé échangeur
Incarville
Cagny A813
Montesson BPV
Chambourcy
Quetteville

Comme décrit précédemment les calculs présentent deux scénarios distincts :

- Scénario « Stop and Go », représentant une situation où les usagers s'arrêtent aux postes de péage.
- Scénario « Flux libre », représentant une situation où les usagers ne s'arrêtent plus aux postes de péage.

Le calcul des émissions se basent sur le trafic ayant eu lieu durant l'année 2019 en distinguant la part de véhicules légers et la part de poids lourds.
Les émissions sont calculées pour chacun des postes et pour chaque sens de circulation.
Les données de trafics sont issues des fichiers Excel fournis par la Sanef nommés « TRAFIC A13_A14 2019 JOURNALIER MP » et « TRAFIC A13_A14 2019 JOURNALIER MP_complément »

Les données de trafic pour le site de Toutainville ne sont disponibles que pour le mois de décembre 2019. Pour les besoins du calcul des émissions, le trafic annuel est recalculé sur la base de celui du mois de décembre.

Le tableau et le graphique suivants résument la répartition des véhicules par poste ainsi que la répartition entre les deux catégories de véhicule.

Tableau 2 : Répartition des véhicules par poste pour l'année 2019

	Nombre de VL	Nombre de PL	VL+PL
Beuzeville BPV	9533815	947015	10480830
Beuzeville Echangeur Caen et Paris	1293669	294024	1587693
Bourg-Achard	1916124	236516	2152640
Bourneville Annexe S	1066831	94472	1161303
Bourneville Principal	3351600	1011187	4362787
Buchelay BPV	19799258	1908826	21708084
Dozulé BPV	10692260	1717753	12410013
Heudebouville BPV+ échangeur	15515363	1588551	17103914
Toutainville	279000	14508	293508
Troarn	834853	36963	871816
Dozulé échangeur	2203719	157829	2361548
Incarville	6192993	1227996	7420989
Cagny A813	831718	75954	907672
Montesson BPV	10852065	505303	11357368
Chambourcy	898911	29986	928897
Quetteville	3212845	767679	3980524
Total	**88475024**	**10614562**	**99089586**

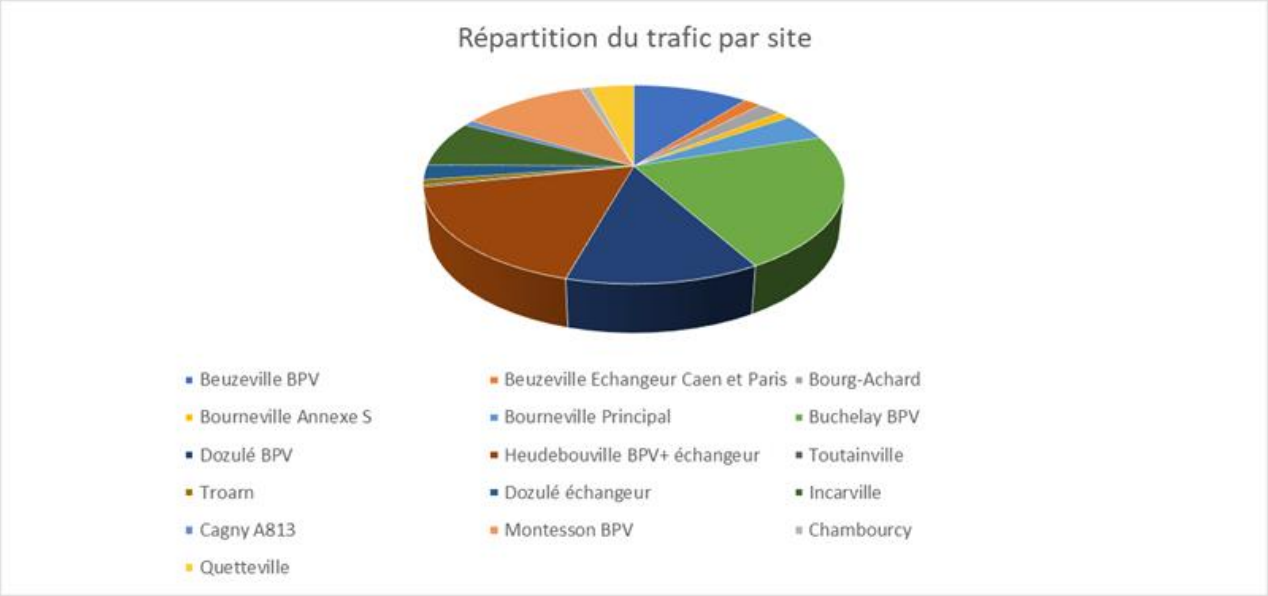


Figure 2 : Répartition du trafic par poste

Le poste relevant le trafic le plus important est celui de Buchelay BPV qui enregistre une part de trafic de 21.9 % pour l'année 2019.

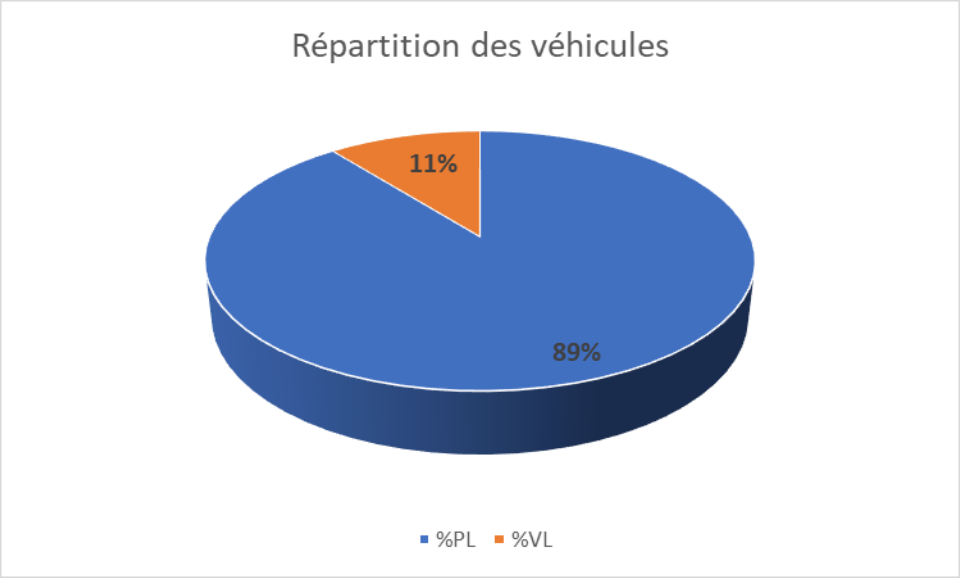


Figure 3 : Répartition des véhicules

Les poids lourds représentent 11% du trafic total sur l'année 2019.

2.2.2 Hypothèses de calcul

Les émissions sont calculées sur l'ensemble du linéaire correspondant aux phases de décélération et d'accélération se situant de part et d'autre des postes de péage. Ces distances de décélération et d'accélération sont fournies par la Sanef.

La limitation en therme de vitesse maximale de 90 km/h pour les poids lourds est pris en considération pour chaque scénario.

2.2.2.1 Scénario Stop and Go

Ce scénario doit représenter au mieux le comportement des usagers sur la totalité du linéaire qui a été défini (phase de décélération et phase d'accélération). Pour cela on distingue 3 phases :

- les phases de décélération avant le poste de péage
- les phases d'accélération après le poste de péage
- les phases d'arrêt pendant le paiement

- **Phase de décélération**

Afin de représenter la décélération des véhicules, la section décrivant cette phase est découpée en trois tronçons de longueur identique.
A chaque tronçon est associé une vitesse permettant de passer de la vitesse limite avant décélération à la phase de ralentissement à l'approche du péage.

Le tableau suivant illustre les vitesses de décélération retenues pour chacune des situations et chaque tronçon.

Tableau 3 : Vitesse de décélération

Vitesse règlementaire (Km/h) avant phase de décélération	Vitesse moyenne de décélération par tronçon (km/h)		
	T1	T2	T3
50	40	30	20
70	60	50	20
90	70	50	30
110	90	70	30
130	90	70	30

- **Phase d'accélération**

De la même manière pour cette phase, afin de représenter l'accélération des véhicules, la section décrivant la phase d'accélération est découpée en trois tronçons de longueur identique.
A chaque tronçon est associé une vitesse permettant de passer de l'arrêt au niveau du péage à la vitesse limite.

Tableau 4 : Vitesse d'accélération

Vitesse règlementaire (Km/h) Après la phase d'accélération	Vitesse moyenne d'accélération par tronçon (km/h)		
	T1	T2	T3
50	25	30	40
70	25	40	60
90	30	50	80
110	30	50	100
130	30	50	100

Le mode de conduite en phase d'accélération correspond à un mode où l'automobiliste accélère brusquement. Lors de cette situation le moteur est en surrégime. Le surrégime intervient dès lors que l'on pousse un moteur au-delà de son régime de fonctionnement optimal.
La conséquence directe de ce mode de conduite réside en une consommation de carburant très importante.
Pour cette phase, la consommation énergétique est donc calculée en prenant en compte un mode de conduite en surrégime sur la totalité de la section d'accélération.

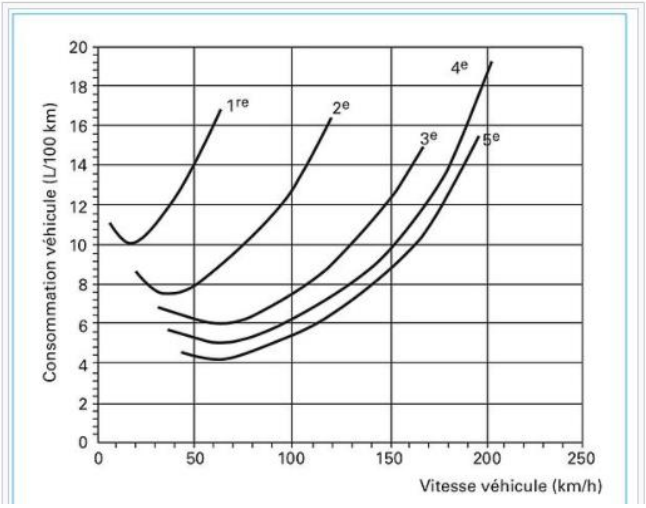


Figure 4 : Exemple de consommation de carburant (l/100k) en fonction des différents rapports de vitesse

- **Phase d'arrêt**

Cette phase correspond à l'arrêt des véhicules aux différents postes de péage. On distingue trois types de postes :

- Guichet : Poste de paiement en monnaie
- Magnétique : Poste de paiement par carte magnétique
- TIS : Poste de paiement par télépéage

Les émissions sont calculées sur la base des temps moyens d'attente lors des paiements. Ces derniers ont été calculés sur la base des informations fournies par la Sanef pour l'année 2019.

Tableau 5 : Temps moyen de transaction par type de paiement pour les PL

PL	
Type de paiement	**Temps de transaction (S)**
Guichet	203,2
Magnétique	25,4
TIS	9,0

Tableau 6 : Temps moyen de transaction par type de paiement pour les VL

VL	
Type de paiement	**Temps de transaction (S)**
Guichet	49,4
Magnétique	16,4
TIS	4,7

2.2.2.2 Scénario Flux libre

Ce scénario suppose qu'il n'y a plus de barrières de péage. Les automobilistes circulent donc sans avoir besoin de s'arrêter.

Pour des besoins de comparaison entre les deux scénarios, le linéaire est pris identique au linéaire du scénario « Stop and Go », à savoir longueur d'accélération + longueur de décélération.

Les vitesses associées sont supposées être identiques aux limitations de vitesse actuelles de chacune des sections avant et après péage.

Concernant les sites de Cagny et Quetteville l'écart les limitations de vitesse avant et après péage est assez important. Les écarts de vitesses sont de 80 km/h pour le site de Cagny et 60 km/h pour le site de Quetteville.
Afin de représenter une fluidité du parcours, pour ces deux sites, le linéaire est séparé en 3 sections avec :

- Une première section correspondant à la limitation de vitesse avant péage.
- Une seconde section représentant la vitesse médiane entre les deux limitations de vitesse avant et après péage.

- Une troisième section correspondant à la limitation de vitesse après péage.

3 RESULTATS

Pour chacun des deux scénarios, les calculs ont été menés pour l'ensemble du linéaire représenté par la phase de décélération et la phase d'accélération.
Les résultats présentent :

- Les gains totaux en émissions et en consommation énergétique
- Le détail des gains par poste
- Le gain de consommation moyen par véhicule

Les résultats détaillés sont fournis en annexe de ce document dans le fichier nommé *Calcul_FL A3-A14.xls*

3.1 GAIN TOTAL

Les tableaux et les graphiques suivants présentent les gains en émissions et en consommation énergétique

Tableau 7 : Gain par an pour l'ensemble des sites

Emissions	Unité	Gain Total	Gain VL	Gain PL
CO	Kg/an	-29 036	-38 212	9 176
NOx	Kg/an	30 486	-3 992	34 478
NMVOC	Kg/an	3 219	2 346	874
Cr	Kg/an	0,84	0,60	0,24
Ni	Kg/an	0,30	0,24	0,06
As	Kg/an	0,02	0,02	0,01
SO2	Kg/an	1 112	584	528
CO2	T/an	10 293	4 693	5 601
Benzo-a-Pyrène	Kg/an	0,21	0,13	0,08
Benzène	Kg/an	1 929	1 929	1
Butadiène	Kg/an	51	22	29
PM 2.5 total	Kg/an	1 320	572	749
PM 10 total	Kg/an	2 441	1 333	1 108
Consommation	L/an	4 353 919	1 981 008	2 372 911

Tableau 8 : Gain en % pour l'ensemble des sites

Emissions	% Gain Total
CO	-37,3
NOx	29,3
NMVOC	35,0
Cr	46,7
Ni	36,8
As	50,8
SO2	32,7
CO2	33,2
Benzo-a-Pyrène	43,0
Benzène	34,9
Butadiène	44,2
PM 2.5 total	31,7
PM 10 total	40,9
Consommation	33,2

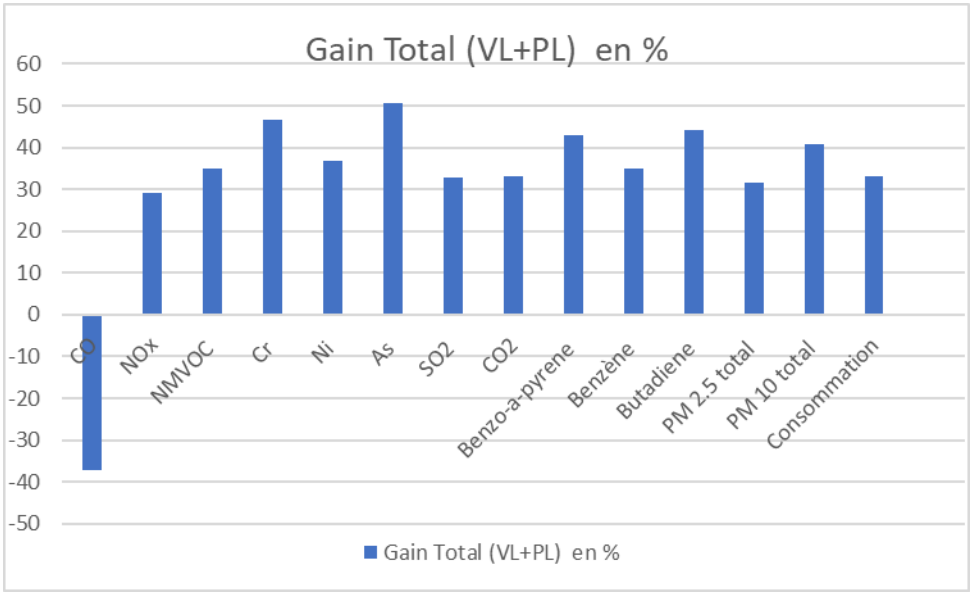


Figure 5 : Représentation des gains en %

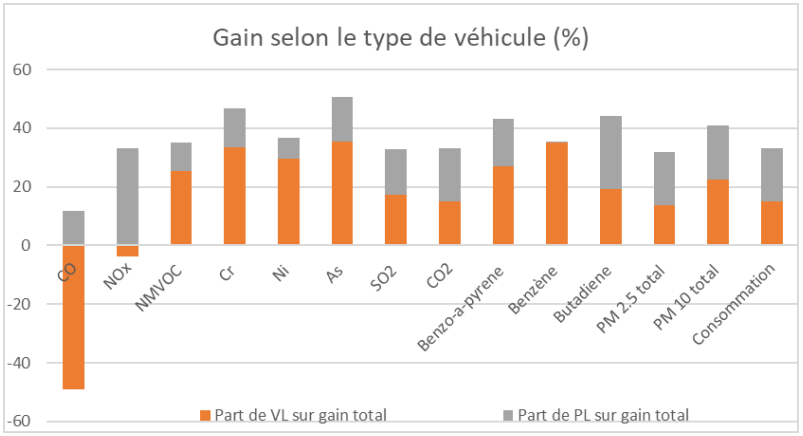


Figure 6 : Détail des gains selon le type de véhicules

A l'exception du monoxyde de carbone, le passage de la circulation en flux libre permet de diminuer les émissions en polluants ainsi que la consommation énergétique.
Il ressort des résultats des simulations que le passage en Flux libre permet un gain de 10 293 Tonnes de CO_2 par an et de 4.3 millions de litres de carburant par an.

Le gain global des émissions en monoxyde de carbone (CO) ne bénéficie pas du passage en flux libre. En comparaison des autres produits, les facteurs d'émissions du CO est plus importante pour les vitesse élevées (110 à 130 Km/h). Pour ces configurations de vitesse, le passage en flux libre est donc plus pénalisant.
Cela se vérifie avec les résultats des émissions par site (disponible dans le chapitre suivant), où l'on note un gain positif pour les sites ou la vitesse des véhicules restent inférieures à 110km/h et un gain négatif pour les sites qui présentent des vitesses de circulation de 110 à 130 km/h.

On constate également que la part des poids lourds dans la diminution des émissions et de la consommation énergétique n'est pas négligeable. En effet les poids lourds contribuent à plus de 50% du gain de la consommation énergétique et des émissions en CO_2 alors qu'ils ne représentent que 11% du trafic total.

3.2 GAIN PAR POSTE

Les tableaux suivants illustrent le gain total par poste pour l'année 2019.

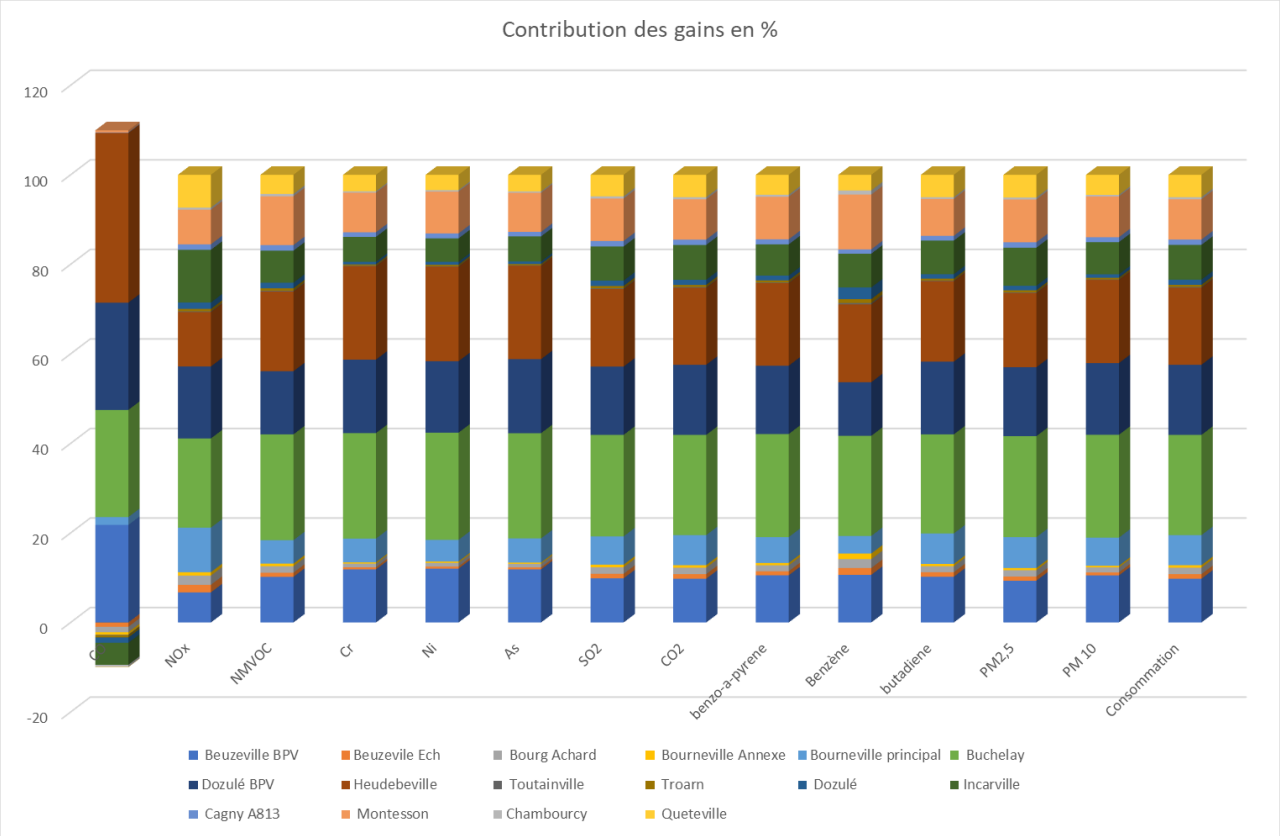
Tableau 9 : Gain total par site

Emissions	Unité	Beuzeville BPV	Beuzeville échangeur Caen-Paris	Bourg - Achard	Bourneville Annexe S	Bourneville Principal	Buchelay BPV	Dozulé BPV
CO	Kg/an	- 6325	267	351	165	-512	-6950	-6958
NOx	Kg/an	2051	514	631	230	3034	6072	4904
NMVOC	Kg/an	329	29	47	19	168	761	454
Cr	Kg/an	0,0998	0,0039	0,0069	0,0024	0,0447	0,1981	0,1380
Ni	Kg/an	0,0363	0,0014	0,0025	0,0009	0,0145	0,0722	0,0481
As	Kg/an	0,0026	0,0001	0,0002	0,0001	0,0012	0,0051	0,0036
SO2	Kg/an	110	11	16	6,5	70	252	170
CO2	T/an	1006	106	148	59	689	2305	1612
Benzo-a-Pyrène	Kg/an	0,0221	0,0019	0,0028	0,0011	0,0121	0,0483	0,0321
Benzène	Kg/an	205	29	38	24	76	431	231
Butadiène	Kg/an	5,24	0,51	0,69	0,26	3,49	11,35	8,33
PM 2.5 total	Kg/an	123	12	19	6,6	91	298	203
PM 10 total	Kg/an	257	16	27	9,2	153	561	391
Consommation	L/an	425824	44670	62621	24732	291832	974584	682273

Emissions	Unité	Heudebouville	Toutainville	Troarn	Dozulé échangeur	Incarville
CO	Kg/an	-11009	42	133	347	1430
NOx	Kg/an	3703	53	164	435	3588
NMVOC	Kg/an	573	5,5	18	40	230
Cr	Kg/an	0,1755	0,001	0,0025	0,0049	0,0468
Ni	Kg/an	0,0637	0,0003	0,0010	0,0020	0,0158
As	Kg/an	0,0046	0,00002	0,0001	0,0001	0,0012
SO2	Kg/an	193	1,8	5,7	13	85
CO2	T/an	1772	16	50	119	801
Benzo-a-Pyrène	Kg/an	0,0387	0,0003	0,0010	0,0023	0,0146
Benzène	Kg/an	335	5,9	17	50	146
Butadiène	Kg/an	9,22	0,07	0,21	0,52	3,85
PM 2.5 total	Kg/an	219	1,9	6,1	13	112
PM 10 total	Kg/an	454	2,7	9,0	19	176
Consommation	L/an	750123	6559	20895	50050	338411

Emissions	Unité	Cagny A813	Montesson BPV	Chambourcy	Quetteville
CO	Kg/an	-32	-137	131	20
NOx	Kg/an	373	2359	147	2230
NMVOC	Kg/an	40	351	18	137
Cr	Kg/an	0,0087	0,0744	0,0025	0,0310
Ni	Kg/an	0,0033	0,0282	0,0010	0,0103
As	Kg/an	0,0002	0,0019	0,0001	0,0008
SO2	Kg/an	14	105	5,5	54
CO2	T/an	123	928	48	514
Benzo-a-Pyrène	Kg/an	0,0024	0,02	0,0010	0,0093
Benzène	Kg/an	19	236	18	67
Butadiène	Kg/an	0,55	4,23	0,20	2,56
PM 2.5 total	Kg/an	16	126	5,9	67
PM 10 total	Kg/an	27	222	8,7	109
Consommation	L/an	51806	391905	20048	217584

La figure suivante illustre la part de gain de chacun des postes pour chaque produit.



Les gains les plus importants sont enregistrés pour le site de Buchelay BPV.

3.3 GAIN EN CONSOMMATION PAR VEHICULE

Concernant la consommation énergétique, le gain moyen a été calculé pour chaque véhicules selon les différents types de voies. Le calcul prend en compte, la phase de décélération, la phase d'attente au poste de péage et la phase d'accélération.

Tableau 10 : Gain en consommation moyen unitaire selon le type de voie

Consommation	Gain L/veh	
	VL	PL
Guichet	0,044	0,889
Magnétique	0,024	0,267
TIS	0,018	0,212

Les gains les plus élevées sont notées pour les véhicules passant par la voie « Guichet ». Il s'agit de la voie où les véhicules passent le plus de temps (203 s pour les PL et 49 s pour les VL).

Le gain en consommation unitaire est beaucoup plus important pour les poids lourds en comparaison des véhicules légers.

Les tableaux suivants résument le détail des gains pour un véhicule selon le sens de circulation pour chaque type de voie empruntée.

Tableau 11 : Gain de consommation pour un véhicule pour chaque poste

Beuzeville BPV		**Gain VL (L/veh)**	**Gain PL (L/veh)**
Barrière Sens 1	Guichet	0,04	0,94
	Magnétique	0,02	0,30
	TIS	0,01	0,25
Barrière Sens 2	Guichet	0,04	0,94
	Magnétique	0,02	0,31
	TIS	0,01	0,25
Beuzeville Echangeur Caen et Paris		**Gain VL (L/veh)**	**Gain PL (L/veh)**
Bretelle entrée Caen S1	Guichet	0,04	0,77
	Magnétique	0,02	0,13
	TIS	0,01	0,08
Bretelle sortie Caen S2	Guichet	0,04	0,76
	Magnétique	0,02	0,13
	TIS	0,01	0,07
Bretelle entrée Paris S2	Guichet	0,04	0,77
	Magnétique	0,02	0,13
	TIS	0,01	0,08
Bretelle sortie Paris S1	Guichet	0,04	0,77
	Magnétique	0,02	0,13
	TIS	0,01	0,08
Bourg -Achard		**Gain VL (L/veh)**	**Gain PL (L/veh)**
Bretelle entrée S2	Guichet	0,04	0,80
	Magnétique	0,02	0,17
	TIS	0,02	0,11
Bretelle sortie S1	Guichet	0,04	0,78
	Magnétique	0,02	0,15
	TIS	0,01	0,09

Bourneville Annexe S		**Gain VL (L/veh)**	**Gain PL (L/veh)**
Sens 2	Guichet	0,04	0,76
	Magnétique	0,02	0,13
	TIS	0,01	0,07
Sens 1	Guichet	0,04	0,77
	Magnétique	0,02	0,14
	TIS	0,01	0,08
Bourneville Principal		**Gain VL (L/veh)**	**Gain PL (L/veh)**
Sens 2	Guichet	0,04	0,84
	Magnétique	0,02	0,21
	TIS	0,01	0,15
Sens 1	Guichet	0,05	0,96
	Magnétique	0,03	0,32
	TIS	0,02	0,27
Buchelay BPV		**Gain VL (L/veh)**	**Gain PL (L/veh)**
Sens 1	Guichet	0,05	0,96
	Magnétique	0,03	0,33
	TIS	0,02	0,27
Sens2	Guichet	0,04	0,90
	Magnétique	0,02	0,27
	TIS	0,02	0,21
Dozulé BPV		**Gain VL (L/veh)**	**Gain PL (L/veh)**
Sens1	Guichet	0,04	0,94
	Magnétique	0,02	0,30
	TIS	0,01	0,25
Sens 2	Guichet	0,04	0,97
	Magnétique	0,02	0,34
	TIS	0,02	0,28

Heudebouville		Gain VL (L/veh)	Gain PL (L/veh)
Barriere Sens 1	Guichet	0,04	0,94
	Magnétique	0,02	0,31
	TIS	0,01	0,25
Barriere Sens 2	Guichet	0,04	0,97
	Magnétique	0,02	0,34
	TIS	0,02	0,28
Bretelle sortie S1	Guichet	0,04	0,94
	Magnétique	0,02	0,31
	TIS	0,01	0,25
Echangeur	Guichet	0,04	0,97
	Magnétique	0,02	0,34
	TIS	0,02	0,28
Toutainville		**Gain VL (L/veh)**	**Gain PL (L/veh)**
Sens 1	Guichet	0,04	0,77
	Magnétique	0,02	0,14
	TIS	0,01	0,08
Sens 2	Guichet	0,04	0,79
	Magnétique	0,02	0,16
	TIS	0,02	0,10
Troarn		**Gain VL (L/veh)**	**Gain PL (L/veh)**
Sens 1	Guichet	0,04	0,80
	Magnétique	0,02	0,17
	TIS	0,02	0,11
Sens 2	Guichet	0,04	0,78
	Magnétique	0,02	0,14
	TIS	0,01	0,09
Dozulé échangeur		**Gain VL (L/veh)**	**Gain PL (L/veh)**
Bretelle entrée S1	Guichet	0,04	0,77
	Magnétique	0,02	0,13
	TIS	0,01	0,08
Bretelle entrée S2	Guichet	0,04	0,77
	Magnétique	0,02	0,13
	TIS	0,01	0,08
Bretelle sortie S1	Guichet	0,04	0,76
	Magnétique	0,02	0,13
	TIS	0,01	0,07
Bretelle sortie S2	Guichet	0,04	0,76
	Magnétique	0,02	0,13
	TIS	0,01	0,07
Incarville		**Gain VL (L/veh)**	**Gain PL (L/veh)**
Nord entré S1	Guichet	0,05	0,83
	Magnétique	0,03	0,20
	TIS	0,02	0,14
Nord entré S2	Guichet	0,05	0,83
	Magnétique	0,03	0,20
	TIS	0,02	0,14

Cagny A813		**Gain VL (L/veh)**	**Gain PL (L/veh)**
Sens 1	Guichet	0,06	0,94
	Magnétique	0,04	0,31
	TIS	0,03	0,25
Sens 2	Guichet	0,06	0,95
	Magnétique	0,04	0,31
	TIS	0,03	0,26
Montesson BPV		**Gain VL (L/veh)**	**Gain PL (L/veh)**
Nord S1	Guichet	0,05	0,89
	Magnétique	0,03	0,25
	TIS	0,02	0,19
Sud S2	Guichet	0,05	0,88
	Magnétique	0,03	0,25
	TIS	0,02	0,19
Chambourcy		**Gain VL (L/veh)**	**Gain PL (L/veh)**
Chambourcy Nord	Guichet	0,04	0,78
	Magnétique	0,02	0,15
	TIS	0,01	0,09
Chambourcy Sud	Guichet	0,04	0,79
	Magnétique	0,02	0,16
	TIS	0,01	0,10
Quetteville		**Gain VL (L/veh/j)**	**Gain PL (L/veh/j)**
Caen vers Pont	Guichet	0,05	0,93
	Magnétique	0,03	0,29
	TIS	0,03	0,24
Quetteville S1	Guichet	0,03	0,81
	Magnétique	0,02	0,17
	TIS	0,01	0,12

4 CONCLUSION

Le calcul des émissions porte sur un ensemble des 16 postes pour deux configurations de circulation différentes

- Une situation dite « Stop and Go », représentant les cas où les usagers s'arrêtent aux postes de péage.
- Une situation dite « Flux libre », représentant les cas où les usagers ne s'arrêtent plus aux postes de péage.

A l'exception du monoxyde de carbone, le passage de la circulation en flux libre permet de diminuer les émissions en polluants ainsi que la consommation énergétique.

Le passage en flux libre permet un gain de 10 293 Tonnes de CO_2 par an et de 4.3 millions de litres de carburant par an.

La contribution des poids lourds dans la diminution des émissions et de la consommation n'est pas négligeable. Avec une représentation de 11% du trafic total, ils contribuent à environ 50% du gain sur les émissions en CO_2 et la consommation énergétique.

Bâtiment IRIS, Hall B
84 rue Charles Michels
93200 Saint-Denis,
France
33 (0)1.42.43.16.66
contact@fluidyn.com
http://www.fluidyn.com

ÉVALUATION DE L'IMPACT DU PASSAGE EN FLUX LIBRE SUR LES AUTOROUTES A13 – A14

PENDANT LA PHASE TRAVAUX

RAPPORT FINAL

POUR

Direction de la Construction

Référence	0922113
Nombre de pages	22

Indice	Date	Modification	Rédacteur
1.0	12/10/2022	--	Lobnat AIT-HAMOU

Table des matières

1 Contexte et scénarios 3

1.1 CONTEXTE.....3
1.2 DÉFINITION DES SCÉNARIOS 4

2 Méthodologie de calcul 5

2.1 OUTIL NUMÉRIQUE FLUIDYN-PANTRAFIC.....5
2.2 DESCRIPTIF DES SCÉNARIOS.....6
2.2.1 Définition des cas.....6
2.2.2 Hypothèses de calcul 9

3 Résultats.....12

3.1 GAIN TOTAL..... 13
3.2 GAIN PAR POSTE 15
3.3 GAIN EN CONSOMMATION PAR VÉHICULE..... 17

4 Conclusion 22

1 CONTEXTE ET SCENARIOS

1.1 CONTEXTE

Dans le cadre d'une réflexion globale sur les autoroutes A14 et A13 entre Paris et Caen, la SAPN à étudier l'influence du passage en flux libre des péages de l'A13 et l'A14 sur la qualité de l'air. L'objectif étant de quantifier le gain sur la consommation énergétique et les émissions en polluants qu'induirait le passage en flux libre des péages.

L'évaluation des émissions a porté sur l'ensemble des 16 postes répartis en 14 sites présents dans les départements des Yvelines, de l'Eure et du Calvados. Les postes en question sont :

Pour les barrières de péage en pleine voie (BPV) :

- A14-PK7.7 BPV Montesson
- A13-PK48.3 BPV Buchelay
- A13-PK90.3 BPV Heudebouville
- A13-PK167.4 BPV Beuzeville
- A13-PK203.1 BPV Dozulé

Pour les barrières sur les échangeurs :

- A13-A154 Incarville
- A13-A131 Bourneville Principale
- A13-A29 Quetteville
- A13 Cagny (A813)
- A13-Dozulé
- A13-Beuzeville échangeur Caen et Paris

Pour les gares sur les diffuseurs :

- A14 Diffuseur de Chambourcy
- A13 Diffuseur de Bourg Achard
- A13 Diffuseur de Bourneville Annexe
- A13 Diffuseur de Toutainville
- A13 Diffuseur de Troarn

La SAPN souhaite désormais réaliser un bilan de l'impact carbone pendant les deux ans de la phase travaux.Ce scénario induit une limitation de vitesse à 90km/h en flux libre pour l'ensemble des véhicules pour 5 sites en BPV qui sont :

- Montesson
- Buchelay
- Heudebouville
- Beuzeville
- Dozulé

La figure suivante illustre la localisation des sites.

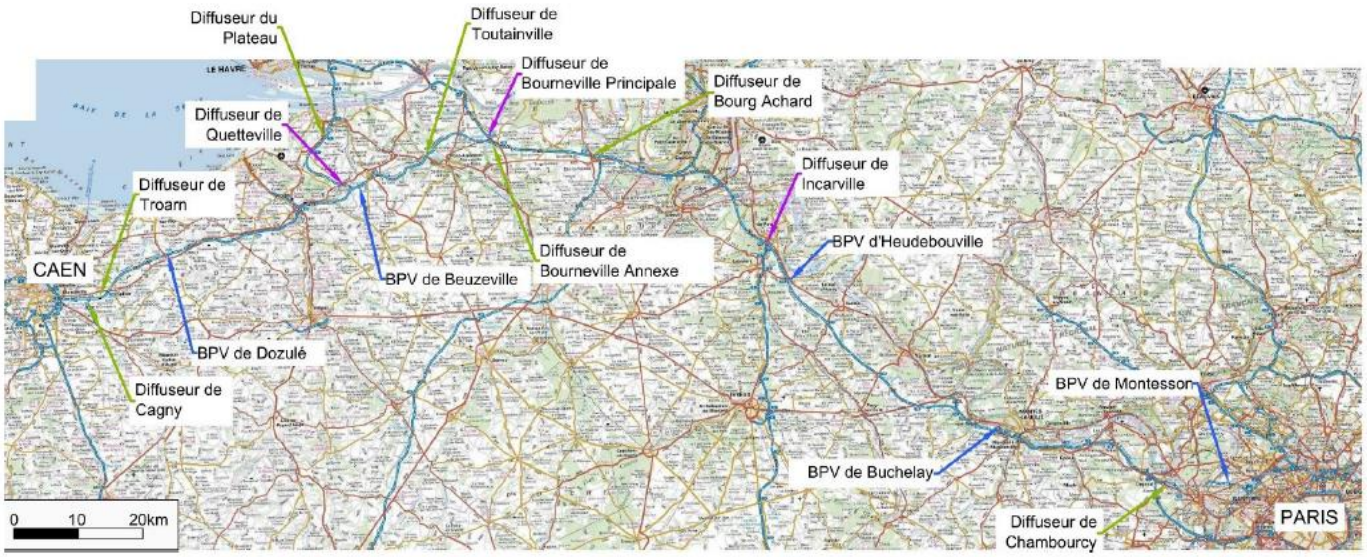


Figure 1 : Plan de situation des sites

1.2 DEFINITION DES SCENARIOS

L'objectif de cette étude est de calculer les émissions issues du trafic routier en prenant en compte :

- Les configurations actuelles des péages (barrières en pleines voies / diffuseurs / échangeurs) en situation de stop and go.
- Une configuration en passage en flux libre.

Les variations des émissions en polluants sont estimées pour chacune de ces deux configurations.

2 METHODOLOGIE DE CALCUL

2.1 OUTIL NUMERIQUE FLUIDYN-PANTRAFIC

Pour les besoins de la quantification des émissions issues du trafic routier, Fluidyn a développé le logiciel **fluidyn-PANTRAFIC**. Cet outil est basé sur le croisement d'une base de données de facteurs d'émission avec un parc routier e ayant une approche par tronçon et permet :

- Le calcul de la consommation énergétique
- Le calcul des émissions d'un grand nombre de polluants
- Les émissions de poussières liées à l'usure des roues et du système de freinage
- Prise en compte des huiles de lubrification moteur (impact sur les métaux lourds)

Conformément aux recommandations décrites dans la note technique du 22 février 2019 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières, l'outil est basé sur :

- Les facteurs d'émissions décrient dans la dernière version de la méthodologie COPERT (Computer Program to calculate Emissions from Road Trafic), **COPERT V.**
- La dernière version du parc automobile français issu de **l'IFSTTAR 2019** (Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de l'Aménagement et des Réseaux), avec projections du parc roulant global jusqu'en 2050 (introduction de nouvelles catégories : VL électrique et hydrogène, VUL hybride et GNL, PL hybride et électrique…)

Le calcul des émissions permet de tenir compte :

- du niveau de trafic avec la possibilité de différenciation entre les différentes catégories de véhicules
- de la longueur de la voirie concernée
- de la vitesse de circulation
- de la totalité des brins routiers

Le calcul des émissions est mené pour les polluants des études de niveau I décrient dans la note technique du 22 février 2019 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières. A savoir :

- les oxydes d'azote (NOx)
- Particules sous forme de PM10 et PM2.5
- Monoxyde de carbone (CO)
- Dioxyde de soufre (SO2)
- Le benzène (C6H6),
- Composés organiques volatils non méthanique (COVNM)
- Arsenic
- Nickel
- Le chrome

- 1,3-butadiène
- Benzo[a]pyrène

2.2 DESCRIPTIF DES SCENARIOS

2.2.1 Définition des cas

Le calcul des émissions et de la consommation énergétique repose sur l'ensemble des 16 postes notés dans le tableau suivant :

Tableau 1 : Liste des postes

Beuzeville BPV
Beuzeville Echangeur Caen et Paris
Bourg-Achard
Bourneville Annexe S
Bourneville Principal
Buchelay BPV
Dozulé BPV
Heudebouville BPV+ échangeur
Toutainville
Troarn
Dozulé échangeur
Incarville
Cagny A813
Montesson BPV
Chambourcy
Quetteville

Comme décrit précédemment les calculs présentent deux scénarios distincts :

- Scénario « Stop and Go », représentant une situation où les usagers s'arrêtent aux postes de péage.
- Scénario « Flux libre », représentant une situation où les usagers ne s'arrêtent plus aux postes de péage.

Le calcul des émissions se basent sur le trafic ayant eu lieu durant l'année 2019 en distinguant la part de véhicules légers et la part de poids lourds.
Les émissions sont calculées pour chacun des postes et pour chaque sens de circulation.
Les données de trafics sont issues des fichiers Excel fournis par la Sanef nommés « TRAFIC A13_A14 2019 JOURNALIER MP » et « TRAFIC A13_A14 2019 JOURNALIER MP_complément »

Les données de trafic pour le site de Toutainville ne sont disponibles que pour le mois de décembre 2019. Pour les besoins du calcul des émissions, le trafic annuel est recalculé sur la base de celui du mois de décembre.

Les vitesses du scénarios flux libre sont limitées à 90 km/h pour les sites BPV de :

- Montesson
- Buchelay
- Heudebouville
- Beuzeville
- Dozulé

Le tableau et le graphique suivants résument la répartition des véhicules par poste ainsi que la répartition entre les deux catégories de véhicule.

Tableau 2 : Répartition des véhicules par poste pour l'année 2019

	Nombre de VL	**Nombre de PL**	**VL+PL**
Beuzeville BPV	9533815	947015	10480830
Beuzeville Echangeur Caen et Paris	1293669	294024	1587693
Bourg-Achard	1916124	236516	2152640
Bourneville Annexe S	1066831	94472	1161303
Bourneville Principal	3351600	1011187	4362787
Buchelay BPV	19799258	1908826	21708084
Dozulé BPV	10692260	1717753	12410013
Heudebouville BPV+ échangeur	15515363	1588551	17103914
Toutainville	279000	14508	293508
Troarn	834853	36963	871816
Dozulé échangeur	2203719	157829	2361548
Incarville	6192993	1227996	7420989
Cagny A813	831718	75954	907672
Montesson BPV	10852065	505303	11357368
Chambourcy	898911	29986	928897
Quetteville	3212845	767679	3980524
Total	**88475024**	**10614562**	**99089586**

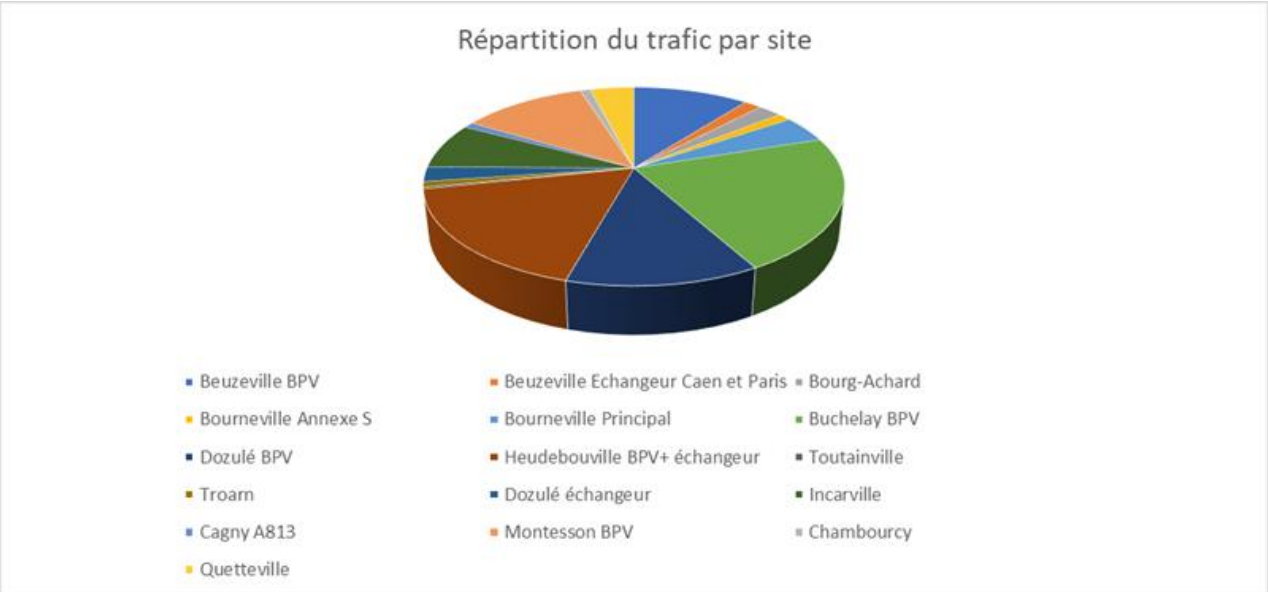


Figure 2 : Répartition du trafic par poste

Le poste relevant le trafic le plus important est celui de Buchelay BPV qui enregistre une part de trafic de 21.9 % pour l'année 2019.

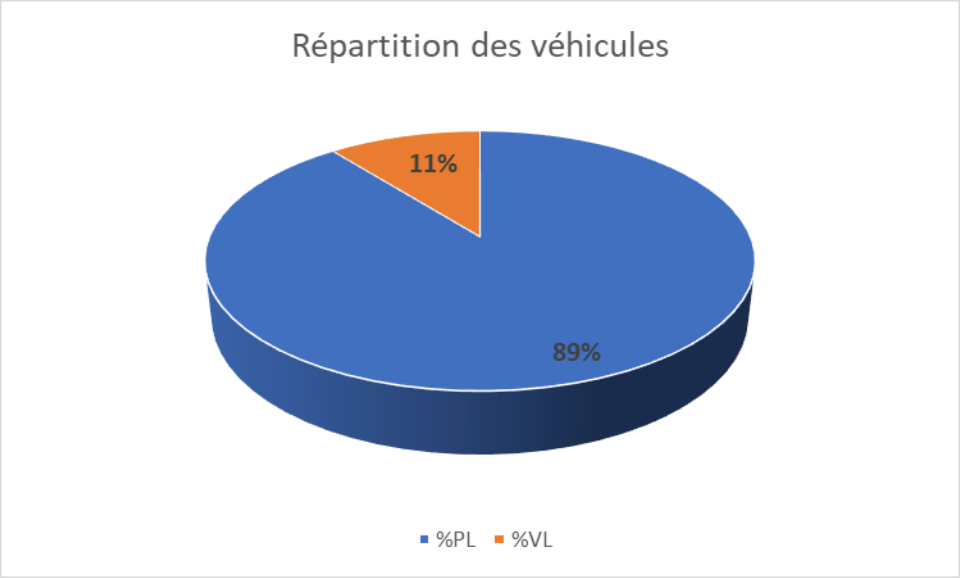


Figure 3 : Répartition des véhicules

Les poids lourds représentent 11% du trafic total sur l'année 2019.

2.2.2 Hypothèses de calcul

Les émissions sont calculées sur l'ensemble du linéaire correspondant aux phases de décélération et d'accélération se situant de part et d'autre des postes de péage. Ces distances de décélération et d'accélération sont fournies par la Sanef.

La limitation en therme de vitesse maximale de 90 km/h pour les poids lourds est pris en considération pour chaque scénario.

2.2.2.1 Scénario Stop and Go

Ce scénario doit représenter au mieux le comportement des usagers sur la totalité du linéaire qui a été défini (phase de décélération et phase d'accélération). Pour cela on distingue 3 phases :

- les phases de décélération avant le poste de péage
- les phases d'accélération après le poste de péage
- les phases d'arrêt pendant le paiement

- **Phase de décélération**

Afin de représenter la décélération des véhicules, la section décrivant cette phase est découpée en trois tronçons de longueur identique.
A chaque tronçon est associé une vitesse permettant de passer de la vitesse limite avant décélération à la phase de ralentissement à l'approche du péage.

Le tableau suivant illustre les vitesses de décélération retenues pour chacune des situations et chaque tronçon.

Tableau 3 : Vitesse de décélération

Vitesse règlementaire (Km/h) avant phase de décélération	Vitesse moyenne de décélération par tronçon (km/h)		
	T1	T2	T3
50	40	30	20
70	60	50	20
90	70	50	30
110	90	70	30
130	90	70	30

- **Phase d'accélération**

De la même manière pour cette phase, afin de représenter l'accélération des véhicules, la section décrivant la phase d'accélération est découpée en trois tronçons de longueur identique.
A chaque tronçon est associé une vitesse permettant de passer de l'arrêt au niveau du péage à la vitesse limite.

Tableau 4 : Vitesse d'accélération

Vitesse règlementaire (Km/h) Après la phase d'accélération	Vitesse moyenne d'accélération par tronçon (km/h)		
	T1	T2	T3
50	25	30	40
70	25	40	60
90	30	50	80
110	30	50	100
130	30	50	100

Le mode de conduite en phase d'accélération correspond à un mode où l'automobiliste accélère brusquement. Lors de cette situation le moteur est en surrégime. Le surrégime intervient dès lors que l'on pousse un moteur au-delà de son régime de fonctionnement optimal.
La conséquence directe de ce mode de conduite réside en une consommation de carburant très importante.
Pour cette phase, la consommation énergétique est donc calculée en prenant en compte un mode de conduite en surrégime sur la totalité de la section d'accélération.

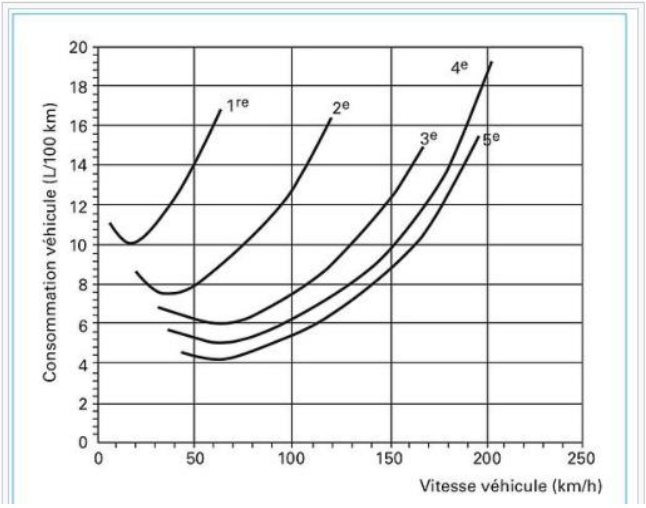


Figure 4 : Exemple de consommation de carburant (l/100k) en fonction des différents rapports de vitesse

- **Phase d'arrêt**

Cette phase correspond à l'arrêt des véhicules aux différents postes de péage. On distingue trois types de postes :

- Guichet : Poste de paiement en monnaie
- Magnétique : Poste de paiement par carte magnétique
- TIS : Poste de paiement par télépéage

Les émissions sont calculées sur la base des temps moyens d'attente lors des paiements. Ces derniers ont été calculés sur la base des informations fournies par la Sanef pour l'année 2019.

Tableau 5 : Temps moyen de transaction par type de paiement pour les PL

PL	
Type de paiement	**Temps de transaction (S)**
Guichet	203,2
Magnétique	25,4
TIS	9,0

Tableau 6 : Temps moyen de transaction par type de paiement pour les VL

VL	
Type de paiement	**Temps de transaction (S)**
Guichet	49,4
Magnétique	16,4
TIS	4,7

2.2.2.2 Scénario Flux libre

Ce scénario suppose qu'il n'y a plus de barrières de péage. Les automobilistes circulent donc sans avoir besoin de s'arrêter.

Pour des besoins de comparaison entre les deux scénarios, le linéaire est pris identique au linéaire du scénario « Stop and Go », à savoir longueur d'accélération + longueur de décélération.

Les vitesses associées sont supposées être identiques aux limitations de vitesse actuelles de chacune des sections avant et après péage.

Concernant les sites de Cagny et Quetteville l'écart les limitations de vitesse avant et après péage est assez important. Les écarts de vitesses sont de 80 km/h pour le site de Cagny et 60 km/h pour le site de Quetteville.
Afin de représenter une fluidité du parcours, pour ces deux sites, le linéaire est séparé en 3 sections avec :

- Une première section correspondant à la limitation de vitesse avant péage.
- Une seconde section représentant la vitesse médiane entre les deux limitations de vitesse avant et après péage.

- Une troisième section correspondant à la limitation de vitesse après péage.

3 RESULTATS

Pour chacun des deux scénarios, les calculs ont été menés pour l'ensemble du linéaire représenté par la phase de décélération et la phase d'accélération.
Les résultats présentent :

- Les gains totaux en émissions et en consommation énergétique
- Le détail des gains par poste
- Le gain de consommation moyen par véhicule

Les résultats détaillés sont fournis en annexe de ce document dans le fichier nommé *Calcul_FL A3-A14_phase_travaux.xls*

3.1 GAIN TOTAL

Les tableaux et les graphiques suivants présentent les gains en émissions et en consommation énergétique

Tableau 7 : Gain par an pour l'ensemble des sites

Emissions	Unité	Gain Total	Gain VL	Gain PL
CO	Kg/an	22 719	13 544	9 176
NOx	Kg/an	51 597	17 119	34 478
NMVOC	Kg/an	4 172	3 299	874
Cr	Kg/an	0,83	0,59	0,24
Ni	Kg/an	0,30	0,24	0,06
As	Kg/an	0,03	0,03	0,01
SO2	Kg/an	1 450	922	528
CO2	T/an	13 330	7 729	5 601
Benzo-a-Pyrène	Kg/an	0,25	0,17	0,08
Benzène	Kg/an	1 981	1 980	1
Butadiène	Kg/an	60	31	29
PM 2.5 total	Kg/an	1 890	1 141	749
PM 10 total	Kg/an	2 970	1 862	1 108
Consommation	L/an	5 630 642	3 257 731	2 372 911

Tableau 8 : Gain en % pour l'ensemble des sites

Emissions	% Gain Total
CO	29,2
NOx	49,5
NMVOC	45,3
Cr	46,2
Ni	36,6
As	80,2
SO2	42,6
CO2	42,9
Benzo-a-Pyrène	51,0
Benzène	35,9
Butadiène	51,8
PM 2.5 total	45,4
PM 10 total	49,8
Consommation	43,0

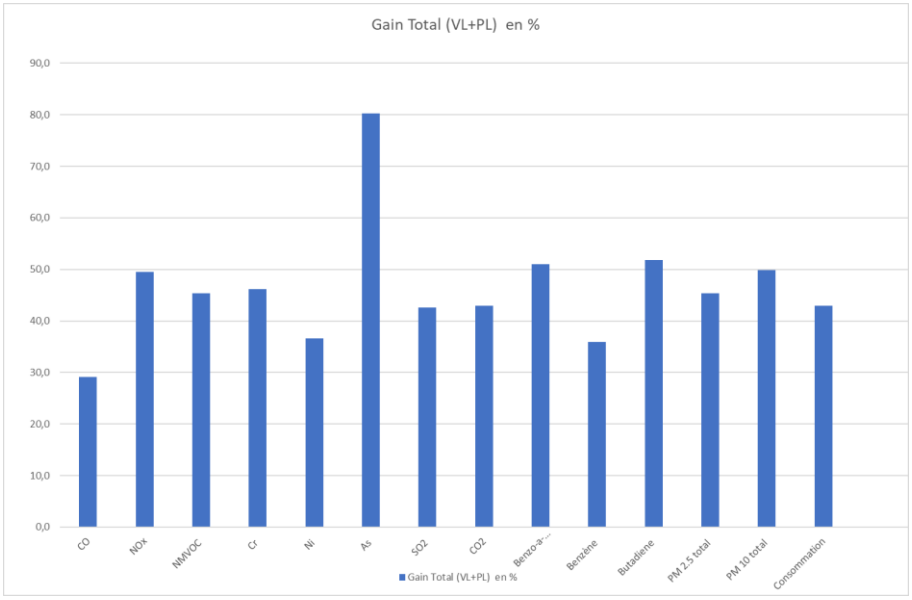


Figure 5 : Représentation des gains en %

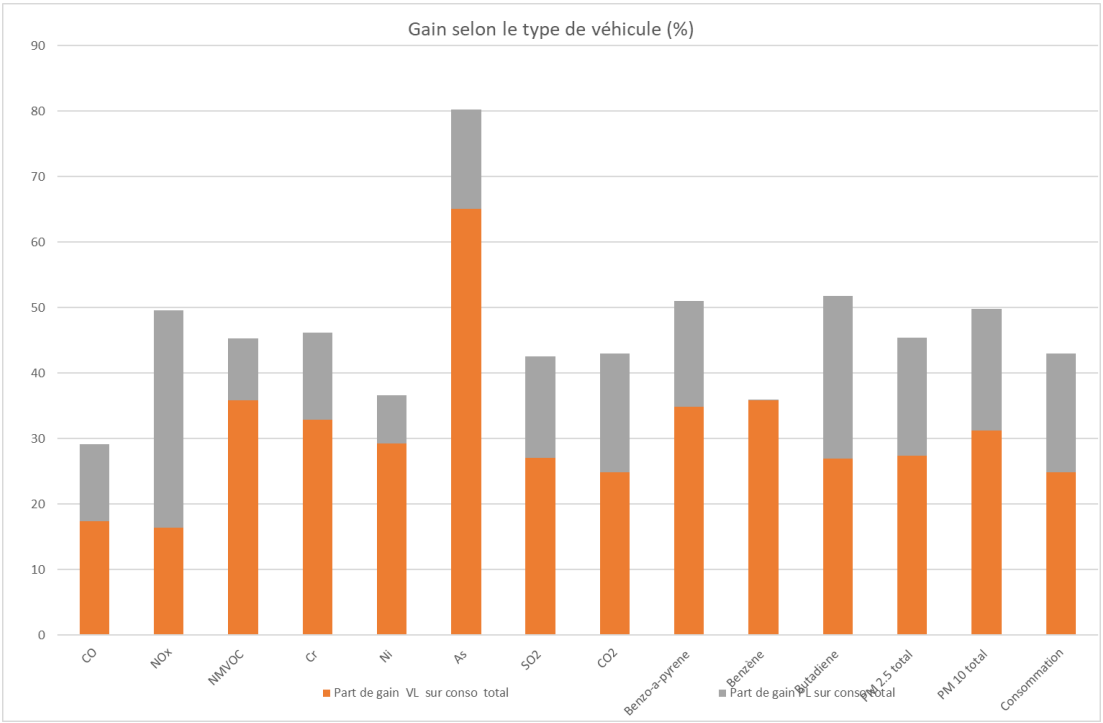


Figure 6 : Détail des gains selon le type de véhicules

Le passage de la circulation en flux libre permet de diminuer les émissions en polluants ainsi que la consommation énergétique.

Il ressort des résultats des simulations que le passage en Flux libre permet un gain de 13 330 Tonnes de CO_2 par an et de 5.6 millions de litres de carburant par an pendant la phase travaux

On constate également que la part des poids lourds dans la diminution des émissions et de la consommation énergétique n'est pas négligeable. En effet les poids lourds contribuent à plus de 43% du gain de la consommation énergétique et des émissions en CO_2 alors qu'ils ne représentent que 11% du trafic total.

3.2 GAIN PAR POSTE

Les tableaux suivants illustrent le gain total par poste pour l'année 2019.

Tableau 9 : Gain total par site

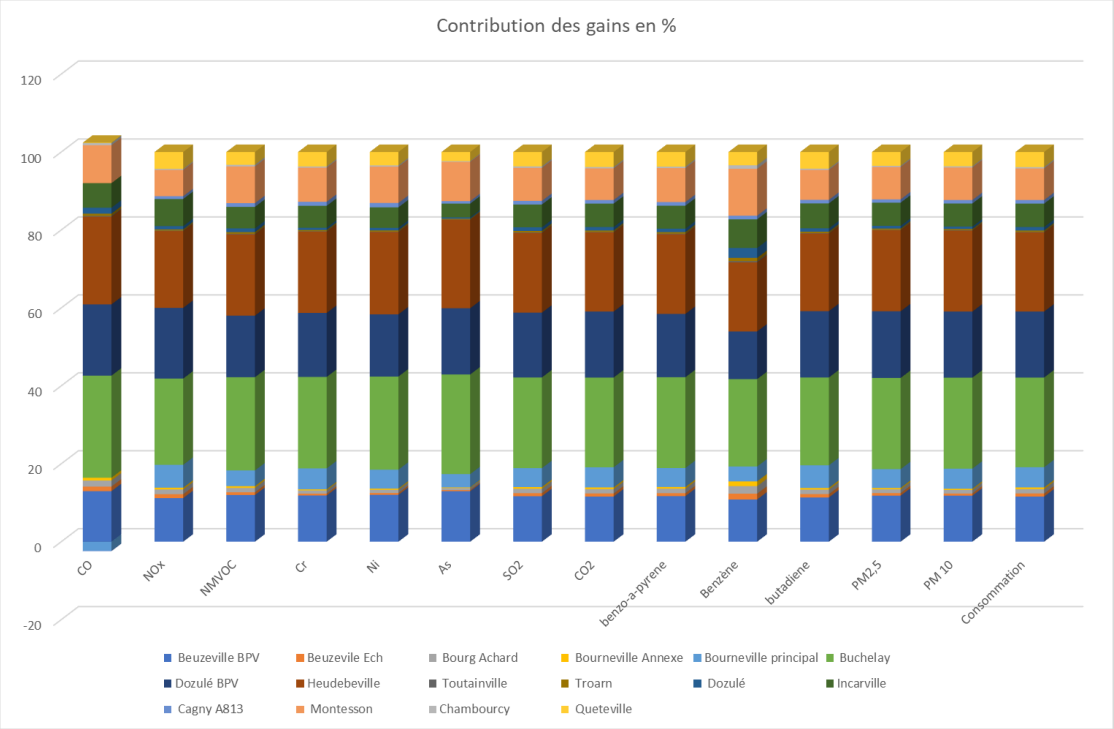
Emissions	Unité	Beuzeville BPV	Beuzeville échangeur Caen-Paris	Bourg - Achard	Bourneville Annexe S	Bourneville Principal	Buchelay BPV	Dozulé BPV
CO	Kg/an	2948	267	351	165	-512	5950	4153
NOx	Kg/an	5773	514	631	230	3034	11417	9363
NMVOC	Kg/an	500	29	47	19	168	998	659
Cr	Kg/an	0,0987	0,0039	0,0069	0,0024	0,0447	0,1953	0,1367
Ni	Kg/an	0,0360	0,0014	0,0025	0,0009	0,0145	0,0717	0,0478
As	Kg/an	0,0045	0,0001	0,0002	0,0001	0,0012	0,0088	0,0059
SO2	Kg/an	169	11	16	6,5	70	337	241
CO2	T/an	1544	106	148	59	689	3070	2256
Benzo-a-Pyrène	Kg/an	0,0291	0,0019	0,0028	0,0011	0,0121	0,0579	0,0404
Benzène	Kg/an	215	29	38	24	76	444	242
Butadiène	Kg/an	6,82	0,51	0,69	0,26	3,49	13,53	10,22
PM 2.5 total	Kg/an	223	12	19	6,6	91	443	323
PM 10 total	Kg/an	351	16	27	9,2	153	693	504
Consommation	L/an	651982	44670	62621	24732	291832	1296331	953266

Emissions	Unité	Heudebouville	Toutainville	Troarn	Dozulé échangeur	Incarville
CO	Kg/an	5118	42	133	347	1430
NOx	Kg/an	10175	53	164	435	3588
NMVOC	Kg/an	871	5,5	18	40	230
Cr	Kg/an	0,1737	0,001	0,0025	0,0049	0,0468
Ni	Kg/an	0,0633	0,0003	0,0010	0,0020	0,0158
As	Kg/an	0,0078	0,00002	0,0001	0,0001	0,0012
SO2	Kg/an	297	1,8	5,7	13	85
CO2	T/an	2708	16	50	119	801
Benzo-a-Pyrène	Kg/an	0,0509	0,0003	0,0010	0,0023	0,0146
Benzène	Kg/an	352	5,9	17	50	146
Butadiène	Kg/an	11,97	0,07	0,21	0,52	3,85
PM 2.5 total	Kg/an	393	1,9	6,1	13	112
PM 10 total	Kg/an	617	2,7	9,0	19	176
Consommation	L/an	1143470	6559	20895	50050	338411

Emissions	Unité	Cagny A813	Montesson BPV	Chambourcy	Quetteville
CO	Kg/an	-32	2209	131	20
NOx	Kg/an	373	3471	147	2230
NMVOC	Kg/an	40	393	18	137
Cr	Kg/an	0,0087	0,0728	0,0025	0,0310
Ni	Kg/an	0,0033	0,0279	0,0010	0,0103
As	Kg/an	0,0002	0,0035	0,0001	0,0008
SO2	Kg/an	14	123	5,5	54

CO2	T/an	123	1082	48	514
Benzo-a-Pyrène	Kg/an	0,0024	0,0216	0,0010	0,0093
Benzène	Kg/an	19	238	18	67
Butadiène	Kg/an	0,55	4,61	0,20	2,56
PM 2.5 total	Kg/an	16	157	5,9	67
PM 10 total	Kg/an	27	248	8,7	109
Consommation	L/an	51806	456383	20048	217584

La figure suivante illustre la part de gain de chacun des postes pour chaque produit.



Les gains les plus importants sont enregistrés pour le site de Buchelay BPV.

3.3 GAIN EN CONSOMMATION PAR VEHICULE

Concernant la consommation énergétique, le gain moyen a été calculé pour chaque véhicules selon les différents types de voies. Le calcul prend en compte, la phase de décélération, la phase d'attente au poste de péage et la phase d'accélération.

Tableau 10 : Gain en consommation moyen unitaire selon le type de voie

Consommation	Gain L/veh	
	VL	PL
Guichet	0,057	0,904
Magnétique	0,039	0,270
TIS	0,031	0,213

Les gains les plus élevées sont notées pour les véhicules passant par la voie « Guichet ». Il s'agit de la voie où les véhicules passent le plus de temps (203 s pour les PL et 49 s pour les VL).

Le gain en consommation unitaire est beaucoup plus important pour les poids lourds en comparaison des véhicules légers.

Les tableaux suivants résument le détail des gains pour un véhicule selon le sens de circulation pour chaque type de voie empruntée.

Tableau 11 : Gain de consommation pour un véhicule pour chaque poste

Beuzeville BPV		**Gain VL (L/veh)**	**Gain PL (L/veh)**
Barrière Sens 1	Guichet	0,06	0,94
	Magnétique	0,04	0,30
	TIS	0,04	0,25
Barrière Sens 2	Guichet	0,06	0,94
	Magnétique	0,05	0,31
	TIS	0,04	0,25
Beuzeville Echangeur Caen et Paris		**Gain VL (L/veh)**	**Gain PL (L/veh)**
Bretelle entrée Caen S1	Guichet	0,04	0,77
	Magnétique	0,02	0,13
	TIS	0,01	0,08
Bretelle sortie Caen S2	Guichet	0,04	0,76
	Magnétique	0,02	0,13
	TIS	0,01	0,07
Bretelle entrée Paris S2	Guichet	0,04	0,77
	Magnétique	0,02	0,13
	TIS	0,01	0,08
Bretelle sortie Paris S1	Guichet	0,04	0,77
	Magnétique	0,02	0,13
	TIS	0,01	0,08
Bourg -Achard		**Gain VL (L/veh)**	**Gain PL (L/veh)**
Bretelle entrée S2	Guichet	0,04	0,80
	Magnétique	0,02	0,17
	TIS	0,02	0,11
Bretelle sortie S1	Guichet	0,04	0,78
	Magnétique	0,02	0,15
	TIS	0,01	0,09

Bourneville Annexe S		**Gain VL (L/veh)**	**Gain PL (L/veh)**
Sens 2	Guichet	0,04	0,76
	Magnétique	0,02	0,13
	TIS	0,01	0,07
Sens 1	Guichet	0,04	0,77
	Magnétique	0,02	0,14
	TIS	0,01	0,08
Bourneville Principal		**Gain VL (L/veh)**	**Gain PL (L/veh)**
Sens 2	Guichet	0,04	0,84
	Magnétique	0,02	0,21
	TIS	0,01	0,15
Sens 1	Guichet	0,05	0,96
	Magnétique	0,03	0,32
	TIS	0,02	0,27
Buchelay BPV		**Gain VL (L/veh)**	**Gain PL (L/veh)**
Sens 1	Guichet	0,07	0,96
	Magnétique	0,05	0,33
	TIS	0,04	0,27
Sens2	Guichet	0,06	0,90
	Magnétique	0,04	0,27
	TIS	0,03	0,21
Dozulé BPV		**Gain VL (L/veh)**	**Gain PL (L/veh)**
Sens1	Guichet	0,06	0,94
	Magnétique	0,04	0,30
	TIS	0,04	0,25
Sens 2	Guichet	0,07	0,97
	Magnétique	0,05	0,34
	TIS	0,04	0,28

Heudebouville		Gain VL (L/veh)	Gain PL (L/veh)
Barriere Sens 1	Guichet	0,06	0,94
	Magnétique	0,04	0,31
	TIS	0,04	0,25
Barriere Sens 2	Guichet	0,07	0,97
	Magnétique	0,05	0,34
	TIS	0,04	0,28
Bretelle sortie S1	Guichet	0,06	0,94
	Magnétique	0,04	0,31
	TIS	0,04	0,25
Echangeur	Guichet	0,07	0,97
	Magnétique	0,05	0,34
	TIS	0,04	0,28
Toutainville		**Gain VL (L/veh)**	**Gain PL (L/veh)**
Sens 1	Guichet	0,04	0,77
	Magnétique	0,02	0,14
	TIS	0,01	0,08
Sens 2	Guichet	0,04	0,79
	Magnétique	0,02	0,16
	TIS	0,02	0,10
Troarn		**Gain VL (L/veh)**	**Gain PL (L/veh)**
Sens 1	Guichet	0,04	0,80
	Magnétique	0,02	0,17
	TIS	0,02	0,11
Sens 2	Guichet	0,04	0,78
	Magnétique	0,02	0,14
	TIS	0,01	0,09
Dozulé échangeur		**Gain VL (L/veh)**	**Gain PL (L/veh)**
Bretelle entrée S1	Guichet	0,04	0,77
	Magnétique	0,02	0,13
	TIS	0,01	0,08
Bretelle entrée S2	Guichet	0,04	0,77
	Magnétique	0,02	0,13
	TIS	0,01	0,08
Bretelle sortie S1	Guichet	0,04	0,76
	Magnétique	0,02	0,13
	TIS	0,01	0,07
Bretelle sortie S2	Guichet	0,04	0,76
	Magnétique	0,02	0,13
	TIS	0,01	0,07
Incarville		**Gain VL (L/veh)**	**Gain PL (L/veh)**
Nord entré S1	Guichet	0,05	0,83
	Magnétique	0,03	0,20
	TIS	0,02	0,14
Nord entré S2	Guichet	0,05	0,83
	Magnétique	0,03	0,20
	TIS	0,02	0,14

Cagny A813		**Gain VL (L/veh)**	**Gain PL (L/veh)**
Sens 1	Guichet	0,06	0,94
	Magnétique	0,04	0,31
	TIS	0,03	0,25
Sens 2	Guichet	0,06	0,95
	Magnétique	0,04	0,31
	TIS	0,03	0,26
Montesson BPV		**Gain VL (L/veh)**	**Gain PL (L/veh)**
Nord S1	Guichet	0,06	0,89
	Magnétique	0,04	0,25
	TIS	0,03	0,19
Sud S2	Guichet	0,05	0,88
	Magnétique	0,03	0,25
	TIS	0,03	0,19
Chambourcy		**Gain VL (L/veh)**	**Gain PL (L/veh)**
Chambourcy Nord	Guichet	0,04	0,78
	Magnétique	0,02	0,15
	TIS	0,01	0,09
Chambourcy Sud	Guichet	0,04	0,79
	Magnétique	0,02	0,16
	TIS	0,01	0,10
Quetteville		**Gain VL (L/veh/j)**	**Gain PL (L/veh/j)**
Caen vers Pont	Guichet	0,05	0,93
	Magnétique	0,03	0,29
	TIS	0,03	0,24
Quetteville S1	Guichet	0,03	0,81
	Magnétique	0,02	0,17
	TIS	0,01	0,12

4 CONCLUSION

Le calcul des émissions porte sur un ensemble des 16 postes pour deux configurations de circulation différentes

- Une situation dite « Stop and Go », représentant les cas où les usagers s'arrêtent aux postes de péage.
- Une situation dite « Flux libre », représentant les cas où les usagers ne s'arrêtent plus aux postes de péage.

Sur un ensemble des 16 sites 5 ont une limitation de vitesse à 90 km/h pour le scénario « flux libre ». Cela permet de représenter une situation en travaux . Ces sites sont :

- Montesson
- Buchelay
- Heudebouville
- Beuzeville
- Dozulé

Le passage de la circulation en flux libre permet de diminuer les émissions en polluants ainsi que la consommation énergétique.
Il ressort des résultats des simulations que le passage en Flux libre permet un gain de 13 330 Tonnes de CO_2 par an et de 5.6 millions de litres de carburant par an pendant la phase travaux
En comparaison avec les résultats sans limitation de vitesse (rapport de février 2022) on constate un gain supplémentaire de 3036 T en CO2 induit par la limitation de vitesse à 90 km/h sur les 5 sites en question.

La contribution des poids lourds dans la diminution des émissions et de la consommation n'est pas négligeable. Avec une représentation de 11% du trafic total, ils contribuent à plus de 43% du gain sur les émissions en CO_2 et la consommation énergétique.

IRIS Bâtiment B
84, rue Charles Michels
93200 SAINT-DENIS
Tél. (33) 01.42.43.16.66
www.fluidyn.com

AUTOROUTE EN FLUX LIBRE PARIS-NORMANDIE
SITE D' HEUDEBOUVILLE

Impact sur l'Air et la Santé

Rapport Final
Pour

Direction de la Construction

Référence	**0622092**
Nombre de pages	**103**

Version	Date	Rédacteur
Rapport Final V1.1	**17 /11/2022**	**L. AIT-HAMOU**

SOMMAIRE

LISTE DES TABLEAUX **4**

LISTE DES FIGURES **4**

GLOSSAIRE **6**

I. COMPREHENSION DES ENJEUX **7**

I.1. CONTEXTE 7

I.2. CADRE RÉGLEMENTAIRE ET DÉFINITION DES OBJECTIFS 7

I.3. DESCRIPTION DES SCENARIOS 8

II. SPECIFICITE DE L'AIRE D'ETUDE **9**

II.1. MILIEU PHYSIQUE 9

II.1.1. Climat *9*

II.1.2. Pluviométrie *9*

II.1.3. Températures *9*

II.1.4. Direction et force des vents *10*

II.2. CADRE HUMAIN 11

II.2.1. Environnement démographique *11*

II.2.2. Principales caractéristiques des ménages et des emplois *12*

II.3. ÉTABLISSEMENTS SENSIBLES 13

III. GRANDES ORIENTATIONS ET RECOMMANDATIONS **14**

III.1. Plan National Santé/Environnement (PNSE4) 14

III.2. Plan Régional Santé/Environnement (PRSE) 14

III.3. Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) 14

III.4. Plan Régional de la Qualité de l'Air (PRQA) 14

III.5. Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE) 15

III.5.1. Diagnostic actuel *15*

III.5.2. Objectifs et orientations *16*

IV. QUALITE DE L'AIR **19**

IV.1. Réglementation s'appliquant à la qualité de l'air 19

IV.2. Surveillance permanente de la qualité de l'air 20

V. QUALITE DE L'AIR DANS LE DOMAINE D'ETUDE **21**

V.1. Mesures in situ 21

V.2. Mise en place de la campagne de mesure 21

V.3. Résultats de la campagne de mesures 23

V.3.1. Résultats de la campagne 1 ..... *23*

V.3.2. Résultats de la campagne 2 ..... *26*

V.4. CONCLUSION et DISCUSSIONS 28

VI. CALCUL DES EMISSIONS **29**

VI.1. Données d'entrées 29

VI.2. Hypothèses de calcul du scénario avec barrière en pleine voie 30

VI.3. Hypothèses de calcul du scénario cas réel du 13 aout 31

VI.4. Emissions et consommations énergétiques 32

VI.4.1. Méthodologie *32*

VI.4.2. Emission de polluants scénarios réglementaires *32*

VI.4.3. Consommation énergétique *33*

VI.4.1. Emission de polluants scénarios du 13 aout *34*

VII. MODELISATION PHYSIQUE **35**

VII.1. MÉTHODOLOGIE 35

VII.1.1. Description du modèle numérique de terrain *35*

VII.2. Résultats scénarios réglementaires 37

VII.2.1. Etat initial : horizon 2019 ..... *37*

VII.2.2. Etats futurs *37*

VII.3. Résultats scénario du 13 aout 2022 39

VIII. EFFETS SUR LA SANTE **40**

VIII.1. Les effets des polluants issus du trafic routier 40

IX. INDICE POLLUANT – POPULATION **41**

X. ANALYSE DES COUTS COLLECTIFS, DES POLLUTIONS ET NUISANCES, ... **42**

Fluidyn France – 84, rue Charles Michels 93200 SAINT-DENIS – Tél. (33) 01.42.43.16.66 - - Site Web : www.fluidyn.com

X.1. Rappel réglementaire et hypothèses....42
X.2. Coût de la pollution atmosphérique....43
X.3. Incidences du projet sur l'effet de serre....43
X.4. Monétarisation des effets amont-aval....43
XI. IMPACT DU PROJET EN PHASE CHANTIER....45
XII. MESURES DE LUTTE CONTRE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE....45
XII.1. Phase d'exploitation....45
XII.2. Phase chantier....45
XIII. CONCLUSION....46
ANNEXE A : CARTOGRAPHIE DES CONCENTRATIONS DES POLLUANTS POUR L'ETAT INITIAL 2019....47
ANNEXE B : CARTOGRAPHIE DES CONCENTRATIONS DES POLLUANTS POUR LES ETATS FUTURS....54
ANNEXE C : CARTOGRAPHIE DES CONCENTRATIONS DES POLLUANTS / SCENARIO DU 13 AOUT 2022....66
ANNEXE C : FICHES DE MESURE CAMPAGNE 1....76
ANNEXE D : FICHES DE MESURE CAMPAGNE 2....90

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Définition du type d'étude 7
Tableau 2: Bande d'étude 8
Tableau 3: Démographie (chiffres de 2019) Source INSEE....11
Tableau 4 : Variation de la population de 2013 à 2019 (Source INSEE)....11
Tableau 5: Population par tranche d'âge sur la commune de Heudebouville (Chiffre 2019Source INSEE)....12
Tableau 6: Population par tranche d'âge sur la commune de Vironvay (Chiffre 2019 Source INSEE) 12
Tableau 7: Logement par catégorie (Chiffre 2019 Source INSEE)....12
Tableau 8: Population des 15-64 ans par type d'activité (Chiffre 2019 Source INSEE) 12
Tableau 9: Orientation du PRQA....15
Tableau 10: Situation de la haute Normandie par rapport aux normes Européennes....15
Tableau 11: Evolution des consommations par secteur (source : Energies Demain)....16
Tableau 12: Scénario SRCAE, Réduction de la consommation d'énergie par rapport à 2005....17
Tableau 1313: Résultats du scénario du SRCAE par rapport à 2005 17
Tableau 14: Objectifs du SRCAE par rapport à 2005 dans le transport de voyageurs 17
Tableau 15: Seuil réglementaire 19
Tableau 16: Station Evreux centre concentration en moyenne annuelle (période 2016-2019)....20
Tableau 17 : Résultats en NO_2 campagne 1 points 1 à 4 23
Tableau 18 : Résultats en NO_2 campagne 1 points 5 à 14 23
Tableau 19 : Résultats en PM10 campagne 1 points 1 à 4....24
Tableau 20 : Résultats en BTEX campagne 1 points 1 à 4....24
Tableau 21: Résultats en NO_2 campagne 1 points 1 à 4 26
Tableau 22 : Résultats en NO_2 campagne 5 points 1 à 14 26
Tableau 23 : Résultats en PM10 campagne 1 points 1 à 4....27
Tableau 24 : Résultats en NO_2 campagne 1 points 1 à 4 27
Tableau 25 :Données de trafic en TMJA (scénarios réglementaires) 30
Tableau 26: Données de trafic en TMJA (scénarios réglementaires) 30
Tableau 27: Temps moyen de transaction par type de paiement pour les PL....30
Tableau 28 : Temps moyen de transaction par type de paiement pour les VL....30
Tableau 29 : Emissions moyennes journalières scénarios réglementaire 32
Tableau 30: Gain en % par rapport à l'état de références 32
Tableau 31: Consommations énergétiques moyennes journalières....33
Tableau 32 : Emissions moyennes journalières cas du 13 aout 2022 34
Tableau 33: Gain en % par rapport au cas avec BPV / cas du 13 aout 2022 34
Tableau 34: Consommations énergétiques cas du 13 aout 2022....34
Tableau 35: Concentration maximales en polluants en µg/m³ pour l'état initial (horizon 2019) 37
Tableau 36: Concentration maximales en polluants en µg/m³ pour les états futurs....37
Tableau 37 : Concentrations en µg/m³au niveau des points 1 à 4....38
Tableau 37: Concentration maximales en polluants en µg/m³ (scénario du 13 aout) 39
Tableau 38: Calcul des IPP selon les scénarios sur l'ensemble du domaine. 41
Tableau 39: Catégorie des densités de population des zones traversées par l'infrastructure 43
Tableau 40 : Couts pour le transport non collectif en euro/100 véh.km....43
Tableau 41 : Coûts collectifs en Euros/jour selon les horizons d'étude pour l'ensemble de l'aire d'étude....43
Tableau 42: Coûts de l'effet de serre en Euros/jour selon les horizons d'étude....43
Tableau 43: Valeurs tutélaires des effets amont-aval en €2010 pour 100 véh.km....43
Tableau 44: Coûts des effets amont-aval en Euros/jour selon les horizons d'étude 44

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Plan de situation....7
Figure 2: Représentation du périmètre d'étude 8
Figure 3 : Climats en France (source : Météo France) 9
Figure 4 : Pluviométrie à Evreux 9
Figure 5 : Température à Evreux 9
Figure 6 : Rose des vents moyens à 10 m (Source : Météo France – DREAL Haute Normandie)....10
Figure 7 : Densité de population en 2019 par commune. 11
Figure 8 : Répartition des émissions par secteur en 2005 (source : Air Normand) 15
Figure 9 : Carte des communes sensible pour la qualité de l'air (Source : Air Normand) 16
Figure 10: Fiches d'orientation par secteur....18
Figure 11 : Localisation de la station Evreux Centre 20
Figure 12 : Plan d'implantation des points de mesures de suivi de la qualité de l'air....22
Figure 13 : Concentrations en NO2 campagne 1 (points 5 à 15)....23
Figure 14 : Concentrations en moyenne journalière de NO_2 campagne 1 (mesure en continue point A)....24
Figure 15 : Concentrations en moyenne horaire de NO2 campagne 1 (mesure en continue point A) 24
Figure 16 : Concentrations en moyenne horaire de NO_2 campagne 1 (mesure en continue point B)....25
Figure 17 : Concentrations en moyenne horaire de NO_2 campagne 1 (mesure en continue point B) 25
Figure 18 : Concentrations en moyenne journalière en PM campagne 1 (mesure en continue point A) 25
Figure 19 : Concentrations en moyenne journalière en PM_2 campagne 1 (mesure en continue point B) 26

Figure 20: Concentrations en NO2 campagne 2 (points 5 à 15).....27
Figure 21: Linéaires routiers scénarios réglementaires.....29
Figure 22: Linéaires routiers scénario du 13 aout 2022.....29
Figure 23: Schématisation du mode de circulation scénario avec BPV.....30
Figure 24: Schématisation du mode de circulation scénario avec bouchon.....31
Figure 25 : Gain en % des émissions par rapport à l'état de référence.....32
Figure 26 : Variation en % de la consommation énergétique par rapport à l'état initial.....33
Figure 28 : Gain en % des émissions par rapport au cas avec BPV / cas du 13 aout 2022.....34
Figure 28 : Variation en % de la consommation énergétique par rapport au cas avec BPV (scénario du 13 aout).....34
Figure 29: Illustration du domaine d'étude scénario réglementaire.....35
Figure 30: Illustration du domaine d'étude cas du 13 aout.....36
Figure 31: Représentation des IPP.....41
Figure 32: Réseau de voirie.....42
Figure 33 : Concentrations en CO (µg/m^3) / état initial.....47
Figure 34 : Concentrations en COVNM (µg/m^3) / état initial.....47
Figure 35 : Concentrations en NO2 (µg/m^3) / état initial.....48
Figure 36 : Concentrations au seuil en NO2 (µg/m^3) / état initial.....48
Figure 37 : Concentrations en PM2.5 (µg/m^3) / état initial.....49
Figure 38 : Concentrations en PM10 (µg/m^3) / état initial.....49
Figure 38 : Concentrations en PM10 (µg/m^3) au seuil / état initial.....50
Figure 39 : Concentrations en Ni (µg/m^3) / état initial.....50
Figure 40 : Concentrations en C6H6 (µg/m^3) / état initial.....51
Figure 41 : Concentrations en C6H6 (µg/m^3) au seuil / état initial.....51
Figure 42 : Concentrations en SO2(µg/m^3) / état initial.....52
Figure 43 : Concentrations en As (µg/m^3) / état initial.....52
Figure 44 : Concentrations en Benzo(a)pyrene (µg/m^3) / état initial.....53
Figure 45 : Concentrations en CO (µg/m^3) / horizon 2026.....54
Figure 46 : Concentrations en COVNM (µg/m^3) / horizon 2026.....55
Figure 47 : Concentrations en NO2 (µg/m^3) / horizon 2026.....56
Figure 48 : Concentrations en PM2.5 (µg/m^3) / horizon 2026.....57
Figure 49 : Concentrations en PM10 (µg/m^3) / horizon 2026.....58
Figure 50 : Concentrations en Ni (µg/m^3) / horizon 2026.....59
Figure 51 : Concentrations en C6H6 (µg/m^3) / horizon 2026.....60
Figure 52 : Concentrations en SO2 (µg/m^3) / horizon 2026.....61
Figure 53 : Concentrations en As (µg/m^3) / horizon 2026.....62
Figure 54 : Concentrations en Benzo(a)pyrene (µg/m^3) / horizon 2026.....63
Figure 55 : Concentrations en NO2 (µg/m^3) / état de référence horizon 2026 au seuil.....64
Figure 55 : Concentrations en PM10 (µg/m^3) / état de référence horizon 2026 au seuil.....64
Figure 55 : Concentrations en NO2 (µg/m^3) / état avec projet horizon 2026 au seuil.....65
Figure 56 : Concentrations en CO (µg/m^3) / Scénario du 13 aout 2022.....66
Figure 57 : Concentrations en COVNM (µg/m^3) / Scénario du 13 aout 2022.....67
Figure 58 : Concentrations en NO2 (µg/m^3) / Scénario du 13 aout 2022.....68
Figure 59 : Concentrations en PM2.5 (µg/m^3) / Scénario du 13 aout 2022.....69
Figure 60 : Concentrations en PM10 (µg/m^3) / Scénario du 13 aout 2022.....70
Figure 61 : Concentrations en Ni (µg/m^3) / Scénario du 13 aout 2022.....71
Figure 62 : Concentrations en C6H6 (µg/m^3) / Scénario du 13 aout 2022.....72
Figure 63 : Concentrations en SO2 (µg/m^3) / Scénario du 13 aout 2022.....73
Figure 64 : Concentrations en As (µg/m^3) / Scénario du 13 aout 2022.....74
Figure 65 : Concentrations en Benzo(a)pyrene (µg/m^3) / Scénario du 13 aout 2022.....75

GLOSSAIRE

BPV : Barrière en pleine voie
C_6H_6 : Benzène
CERTU : Centre d'Etude sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme et les constructions publiques
CH_4 Méthane
CITEPA : Centre Interprofessionnel Technique d'Etude de la Pollution Atmosphérique
CO : Monoxyde de carbone
CO_2 : Dioxyde de carbone (ou gaz carbonique)
COPERT : COmputer Program to calculate Emissions from Road Transport
COV : Composés Organiques Volatils
DNP : Direction de la Nature et des Paysages
DPPR : Direction de la Prévention des Pollutions et des Risques
DR : Directions des Routes
FN : Fumées Noires
GPL : Gaz de Pétrole Liquéfié
H1 Etat initial correspondant à la situation en 2014
H2 Etat de référence correspondant à la situation en 2054 sans aménagement
H_2SO_3 : Acide sulfureux
H_2SO_4 : Acide sulfurique
HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HC : Hydrocarbures
hPa : Hectopascal
INRETS : Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité
IPP : Indicateur de Polluant Population
N_2O : Oxyde nitreux
NH_3 : Ammoniac
NO : Monoxyde d'azote
NO_2 : Dioxyde d'azote
NO_X : Oxydes d'azote
O_3 : Ozone
OMS : Organisation Mondiale de la Santé
P50H : Percentile 50 des niveaux horaires
P50J : Percentile 50 des niveaux journaliers
P98H : Percentile 98 des niveaux horaires
P98J : Percentile 98 des niveaux journaliers
PDU : Plan de Déplacement Urbain
PL : Poids Lourd
PM10 : Particules de taille inférieure à 10 µm
PM2,5 : Particules de taille inférieure à 2,5 µm
PPA : Plan de Protection de l'Atmosphère
ppm : Partie par million
PRQA : Plan Régional de la Qualité de l'Air
PSQA : Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air
SETRA : Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes
SRCAE : Schéma Régional du climat de l'Air et de l'Energie
SO_2 Dioxyde de soufre
SO_X : Oxydes de soufre
UVP : Unité de Véhicule Particulier
VP : Véhicule Particulier
VUL : Véhicule Utilitaire Léger
Véh. : Véhicule
ZPS : Zone de Protection Spéciale

I. COMPREHENSION DES ENJEUX

I.1. CONTEXTE

Dans le cadre d'une réflexion globale sur les autoroutes A14 et A13 entre Paris et Caen, la Sapn à préalablement étudié l'influence du passage en flux libre des péages de l'A13 et l'A14 sur les gains en consommation énergétique et en émission.
Actuellement, la Sapn souhaiterait étudier plus précisément le passage en flux libre de la barrière en pleine voie (BPV) du site d'Heudebouville localisé dans le département de l'Eure (27). Dans ce cadre, Fluidyn France a été mandaté pour la réalisation d'une étude de type « impact qualité de l'air et santé » appliquée au projet.
La figure suivante illustre la localisation de la barrière en pleine voie (BPV) du site d'Heudebouville.

Figure 1: Plan de situation

Le projet de suppression des BPV n'induit pas de modification de trafic qui reste identique, seuls les modes de circulation des usagers seront modifiés. En effet les BPV n'existant plus il n'y aura plus de phénomènes de « Stop and GO » induit par l'arrêt des automobilistes au niveau des péages
Le changement de mode de circulation étant susceptible d'avoir une incidence sur la qualité de l'air, les avantages et les inconvénients du projet sur la qualité de l'air doivent être étudiés.

I.2. CADRE RÉGLEMENTAIRE ET DÉFINITION DES OBJECTIFS

Le projet est soumis à une demande d'examen au cas par cas au titre de l'article R122-2 II (modification d'une infrastructure autorisée) du Code de l'environnement.
Afin d'éclairer l'Autorité environnementale sur l'effet du projet sur la qualité de l'air, le maître d'ouvrage a souhaité appliquer les principes édictés par la loi n°96-1236 sur «l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie » du 30 décembre 1996 qui oblige les maîtres d'ouvrage, dès lors que leur projet est susceptible d'avoir une répercussion non négligeable sur l'environnement, à en étudier l'impact sur la qualité de l'air locale et sur la santé des populations ainsi que le coût social associé.
Le CERTU et le SETRA à la demande de la DR, de la DNP et de la DPPR ont élaboré des guides méthodologiques à destination des maîtres d'ouvrage et des bureaux d'études précisant le contenu de ces études. Les méthodologies sont disponibles dans la note technique du 22 février 2019 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières (NOR : TRET1833075N) ; qui abroge la circulaire interministérielle 25 février 2005 (N°DGS/SD7B/2005/273) et son guide technique relatif à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières.
Le niveau d'étude a été déterminé conformément à la note technique du 22 février 2019 qui indique l'importance de l'étude à mener en fonction de la charge prévisionnelle de trafic qui sera supportée par le projet. Quatre niveaux d'études sont distingués, en fonction de trois paramètres principaux :

- la charge prévisionnelle de trafic en véh/j ;
- la densité de population correspondant à la zone la plus densément peuplée traversée par le projet
- la longueur du projet.

Le type d'étude est donc défini par le tableau ci-dessous :

Tableau 1: Définition du type d'étude

Densité de population (hbts/km²) dans la bande d'étude – trafic (véh/j)	**> 50 000 véh/j**	**25 000 véh/j à 50 000 véh/j**	**10 000 véh/j à 25 000 véh/j**	**≤ 10 000 véh/j**
Bâti avec densité ≥ 10 000	I	I	II	II si L_{projet} > 5 km ou III si $L_{projet} \leq$ 5 km
Bâti avec densité >2 000 et < 10 000	I	II	II	II si L_{projet} > 25 km ou III si $L_{projet} \leq$ 25 km
Bâti avec densité ≤ 2 000	I	II	II	II si L_{projet} > 50 km ou III si $L_{projet} \leq$ 50km
Pas de bâti	III	III	IV	IV

L'autoroute traverse les communes de Heudebouville et de Vironvay avec une densité de population respective de 84,3 et 84,6 hab/km² ; à l'horizon le plus lointain le trafic le plus élevé atteint 23 017 véh/jour. Sur la base de ces éléments l'étude serait de niveau II.
Le projet présente un certain nombre de critères nécessitant une adaptation du niveau d'étude, à savoir :

- Projet avec un aménagement sur place sans modification de trafic. Etant donné qu'il n'a pas de lieux vulnérables dans la bande d'étude, le niveau attendu peut être abaissé d'un niveau.
- Zone d'étude faisant l'objet d'un plan de protection de l'atmosphère (PPA de Haute Normandie approuvé par le 30 janvier 2014). Le type d'étude doit être remonté d'un niveau.

Les spécificités du projet permettent de baisser le niveau d'étude (niveau II à niveau III) et l'existence du PPA remonte le niveau d'étude (niveau III à niveau II). Sur ces éléments le niveau d'étude attendu est de type II.

L'étude doit donc se baser sur les éléments méthodologiques contenus dans la note méthodologique du 22 février 2019 sur les études d'environnement dans les projets routiers – volet air et son annexe technique à destination des bureaux d'étude. Dans le cadre règlementaire pour les études de type II l'étude comprend :

- une description détaillée de l'état actuel de la qualité de l'air,
- la réalisation de mesures in-situ de qualité de l'air ;
- une estimation des émissions des polluants au niveau de la zone d'étude ;
- une estimation des concentrations de polluants dans l'ensemble de la zone d'étude via des études de dispersion atmosphérique ;
- une comparaison des scénarios sur des critères environnementaux notamment via a un indicateur sanitaire simplifié (IPP indice pollution–population) ;
- une analyse des coûts collectifs de l'impact sanitaire des pollutions et des nuisances, et des avantages/inconvénients induits pour la collectivité ;
- une estimation de la consommation énergétique et des émissions des gaz à effet de serre (GES), dans les différentes situations et échéances ;
- une analyse des effets de la pollution de l'air sur la santé
- une intégration des mesures ERC (éviter, réduire, compenser)
- une évaluation de l'impact du projet en phase chantier,
- des propositions de mesures d'évitement et de réduction des impacts des pollutions de proximité

Selon le trafic enregistré à l'horizon le plus lointain la bande d'étude est de 300 m de part et d'autre de l'axe de la voie.

Tableau 2: Bande d'étude

TMJA à L'horizon d'étude le plus lointain, en véh/j	Largeur minimale de la bande d'études, en mètres, centrée sur l'axe de la voie
T > 50 000	600
25 000 < T < 50 000	400
10 000 < T < 25 000	300
T < 10 000	200

La figure suivante illustre la bande d'étude représentée en rouge sur fond de photo aérienne.

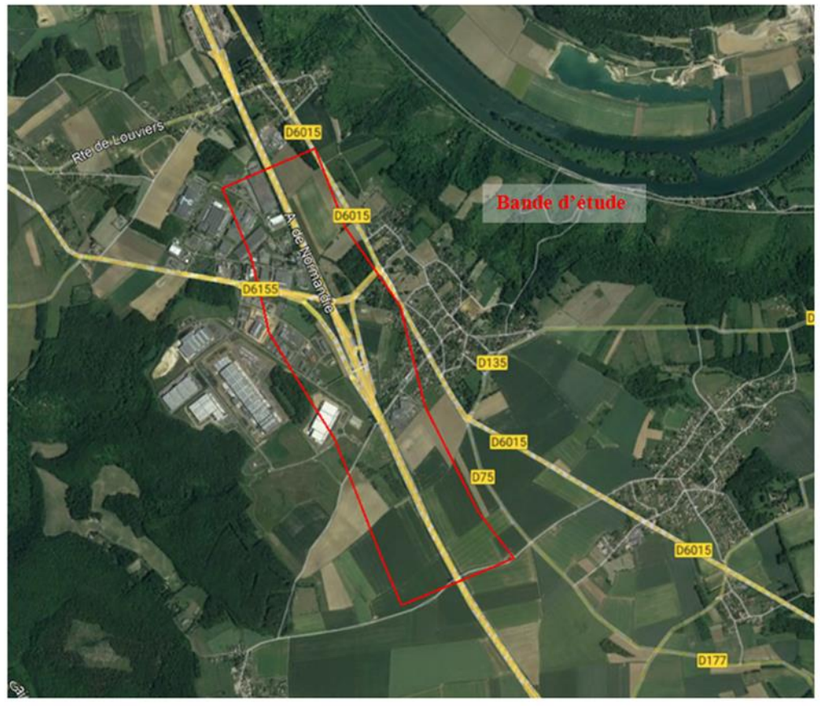


Figure 2: Représentation du périmètre d'étude

I.3. DESCRIPTION DES SCENARIOS

Les scénarios étudiées sont inspirés de la note méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impacts routières du CEREMA du 22 février 2019 ; 3 scénarios sont retenus à savoir :

- Etat initial horizon 2019
- Scenario de référence à la mise en service (horizon 2026)
- Scenario avec projet à la mise en service (horizon 2026)

Le projet de suppression de la BPV n'engendrant pas de modification de trafic, les scénarios à 20 ans après la mise en service, décrient dans la note méthodologique du CEREMA, n'apportent pas plus d'informations pertinentes.
Afin de mieux quantifier la suppression des barrières de péage ces scénarios sont remplacés par un cas réel représentatifs d'une période de forte congestion.
Ce cas réel représente un trafic très perturbé pendant le week-end estival du 15 aout. Ce scénario repose sur les données de trafic du 13 aout 2022 à 11h00, période enregistrant une longueur de remontée de file la plus importante. Afin de quantifier la suppression des barrières de péage deux cas sont étudiés :

- Un cas basé sur les trafics et le mode de circulation ayant eu lieu le 13 aout à 11h00 avec la BPV actuelle.
- Un cas basé sur les trafics du 13 aout à 11h00 en flux libre

II. SPECIFICITE DE L'AIRE D'ETUDE

II.1. MILIEU PHYSIQUE

II.1.1. Climat

Le secteur représenté par les communes d'Heudebouville et de Vironvay est soumis à un climat océanique caractérisé par des températures douces et une pluviométrie relativement abondante (en liaison avec les perturbations venant de l'Atlantique), répartie tout au long de l'année, avec un léger maximum d'octobre à février.

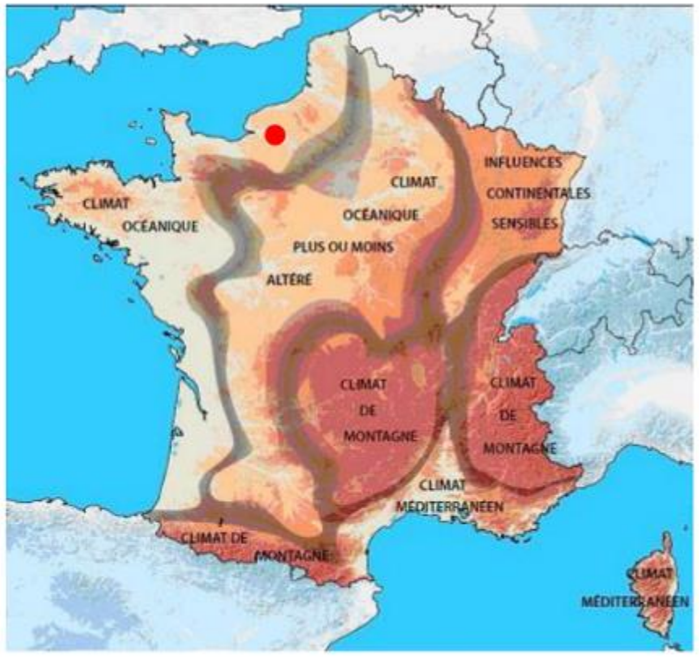


Figure 3 : Climats en France (source : Météo France)

II.1.2. Pluviométrie

La pluviométrie (données climatiques de la station d'Evreux, normales) est :

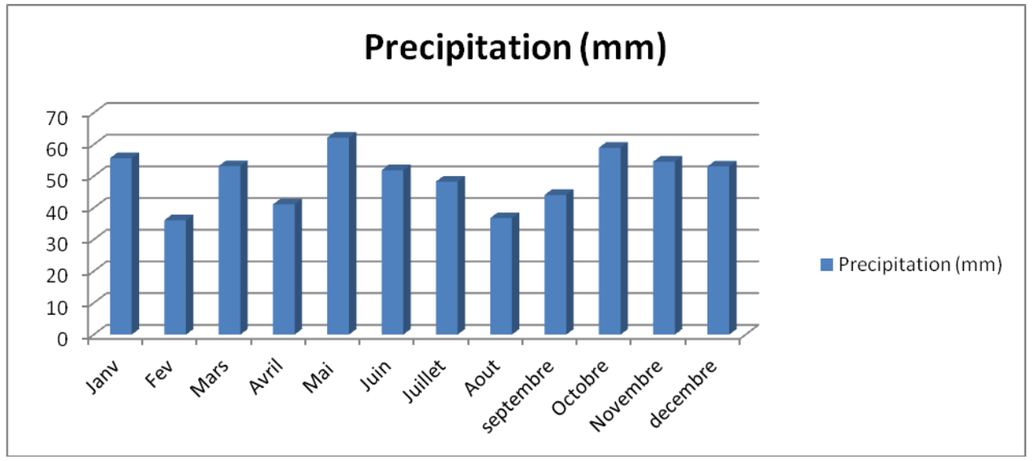


Figure 4 : Pluviométrie à Evreux

Les précipitations moyennes sont de 596.1 mm / an répartit comme suit :
→ 144,9 mm en hiver (décembre – février)
→ 156,5 mm au printemps (mars – mai) ;
→ 137 mm en été (juin – août) ;
→ 157,7 mm en automne (septembre – novembre).

Il n'y a quasiment pas d'amplitudes de pluviométrie entre saisons, avec une année relativement humide.

II.1.3. Températures

Les températures (données climatiques de la station d'Evreux, normales) sont :

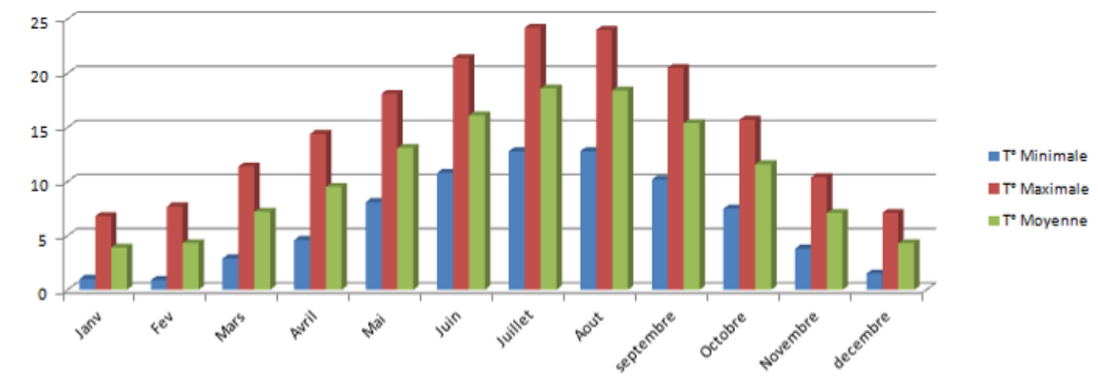


Figure 5 : Température à Evreux

L'influence océanique marque également les températures ; les variations sont modérées et les maximales et minimales ne sont pas excessives. Les hivers sont doux et les étés supportables grâce à l'influence maritime de la Manche.

II.1.4. Direction et force des vents

D'après les relevés des forces de vents des stations météo de Rouen et d'Evreux, les informations révèlent que les vents dominants proviennent majoritairement du Sud-Ouest (direction 200° à 280) :

→ 34,7 % des vents, toutes vitesses confondues (v ≥ 1,5 m/s), proviennent du Sud-Ouest ;

→ 70,8 % des vents forts (v ≥ 8 m/s) relevés sont des vents de Sud-Ouest ;

→ La vitesse moyenne annuelle est de 4,09 m/s.

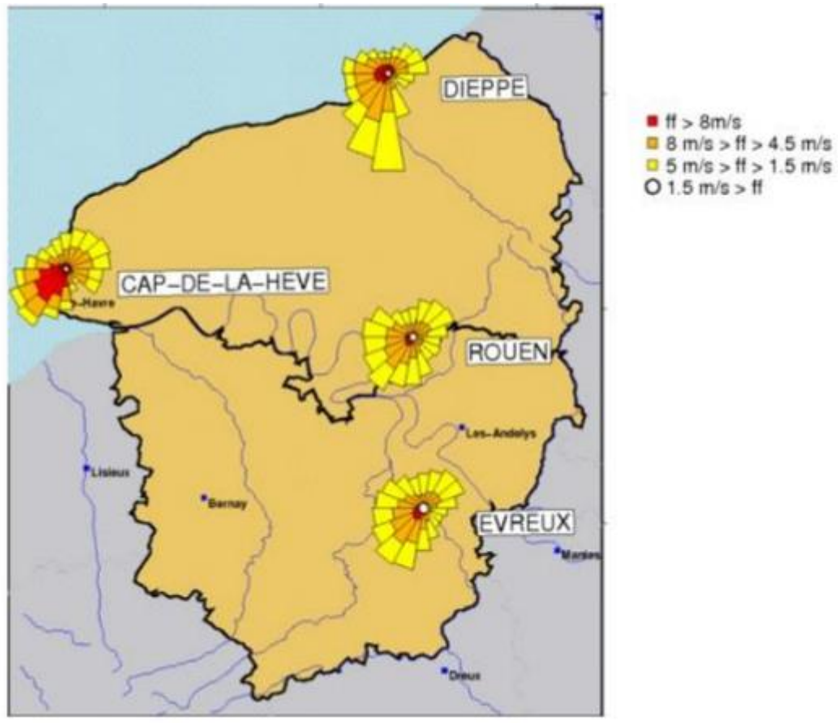


Figure 6 : Rose des vents moyens à 10 m (Source : Météo France – DREAL Haute Normandie)

II.2. CADRE HUMAIN

II.2.1. Environnement démographique

Afin de prendre en considération le cadre dans lequel s'inscrit le projet, il convient d'analyser les grandes caractéristiques démographiques des communes dans lesquelles s'inscrit le projet d'aménagement.
Le projet d'aménagement traverse deux communes celle d'Heudebouville et celle de Vironvay dans l'Eure (27).

II.2.1.1. Répartition et évolution de la population

Répartition de la population
Le détail des densités de population sont donnés ci-après pour chaque commune concernée par le projet d'aménagement.

Tableau 3: Démographie (chiffres de 2019) Source INSEE

Commune	Densité	Population
Heudebouville	84.3 hab/km²	782
Vironvay	84.6 hab/km²	330

La densité de population est comprise entre 84.3 hab/km² et 84.6 hab/ km².

Le département de l'Indre-et-Loire, qui fait partie de la région Centre-Val-de-Loire, comptait 608 387 habitants

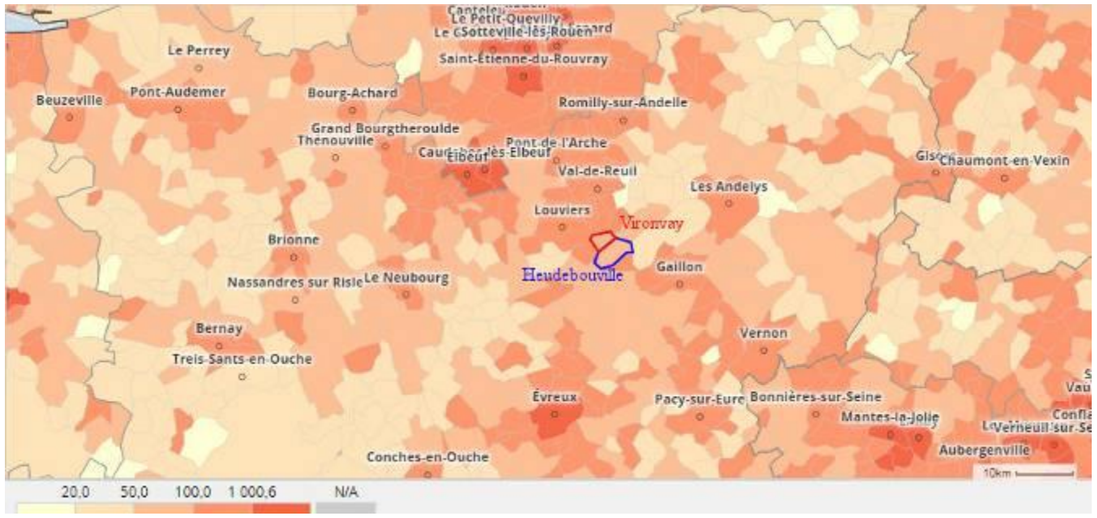


Figure 7 : Densité de population en 2019 par commune.
Source INSEE

Evolution de la population

Tableau 4 : Variation de la population de 2013 à 2019 (Source INSEE)

Indicateurs	Heudebouville	Vironvay	France
Variation de population (%)	- 0,3	0.8	0,4
due au solde naturel (%)	0,7	-0.4	0,3
due au solde entrées/sorties (%)	-0.9	1.2	0,1

La progression démographique sur les communes de Vironvay et Heudebouville sont différentes. L'évolution annuelle moyenne de la population pour la commune de Vironvay atteint 0,8 % entre 2013 et 2019, ce qui est supérieur à la moyenne nationale (+ 0,4 %).
Concernant la commune d'Heudebouville, l'évolution annuelle moyenne de la population atteint -0,3 % entre 2013 et 2019, ce qui est inférieur à la moyenne nationale (+ 0,4 %).

II.2.2. Principales caractéristiques des ménages et des emplois

II.2.2.1. Situation des ménages

La population présente dans la zone d'étude est relativement âgée. En effet, la part des plus de 60 ans y est de 24.7 à 27,3 %.

Tableau 5: Population par tranche d'âge sur la commune de Heudebouville (Chiffre 2019Source INSEE)

Catégorie	Nombre		%	
	Heudebouville	France	Heudebouville	France
0 à 14 ans	122	11 995 064	15,6	17,9
15 à 29 ans	157	11 740 895	20,1	17,5
30 à 44 ans	136	12 486 039	17,4	18,6
45 à 59 ans	154	13 345 975	19,7	19,9
60 à 74 ans	155	11 133 961	19,8	16,6
75 ans ou plus	59	6 286 470	7,5	9,4
Total	782	66 988 403	100,0	100,0

Tableau 6: Population par tranche d'âge sur la commune de Vironvay (Chiffre 2019 Source INSEE)

Catégorie	Nombre		%	
	Vironvay	France	Vironvay	France
0 à 14 ans	56	11 995 064	17,0	17,9
15 à 29 ans	32	11 740 895	9,7	17,5
30 à 44 ans	65	12 486 039	19,8	18,6
45 à 59 ans	95	13 345 975	28,9	19,9
60 à 74 ans	68	11 133 961	20,7	16,6
75 ans ou plus	13	6 286 470	4,0	9,4
Total	332	66 988 403	100,0	100,0

II.2.2.2. Parc des logements

Tableau 7: Logement par catégorie (Chiffre 2019 Source INSEE)

	Heudebouville	Vironvay	France
Part des résidences principales (%)	93,0	95,7	82,1
Part des résidences secondaires (%)	3,8	1,7	9,7
Part des logements vacants (%)	3,2	2,6	8,2

La part des logements principaux s'élève de 93 à 95,2% pour les deux communes ce qui est plus élevée que la moyenne nationale.

II.2.2.3. Emploi

Tableau 8: Population des 15-64 ans par type d'activité (Chiffre 2019 Source INSEE)

Indicateurs	Heudebouville	Vironvay	France
Ensemble	511	218	41 684 391
Actifs : (%)	76,0	80,2	74,1
- actifs en emploi (%)	68,6	76,0	64,2
- chômeurs (%)	7,4	4,1	9,9
Inactifs : (%)	24,0	19,8	25,9
- élèves, étudiants et stagiaires non rémunérés (%)	8,8	8,3	10,6
- retraités ou préretraités (%)	8,7	7,8	6,4
- autres inactifs (%)	6,4	3,7	8,8

Le taux d'activité représente le rapport entre le nombre d'actifs (actifs occupés et chômeurs) et l'ensemble de la population correspondante.
Le taux d'activité des 15-64 ans s'élève à 76 % et 80,2 % pour les communes de Heudebouville et Vironvay, légèrement supérieure à la moyenne nationale.

II.3. ÉTABLISSEMENTS SENSIBLES

Dans le cadre de la construction du complément du diffuseur, il convient de répertorier les sites sensibles autour du projet. En effet, dans la réalisation de l'étude d'impact du projet, il est nécessaire de prendre en compte la situation géographique de la population sensible susceptible d'être exposée à des niveaux plus élevés de concentrations de polluants dans l'air.
Sur l'ensemble du périmètre d'étude, une recherche des sites accueillant une population dite « sensible » est donc réalisée. Il s'agit essentiellement des établissements suivants :

- Hôpitaux et établissements de soins
- Maisons de retraite
- Etablissements scolaires
- Crèches

L'établissement de soins le plus proches est :

- Le Centre hospitalier intercommunal d'Elbeuf Louviers-à Louviers qui se situe au 2 rue Saint Jean, à environ 4.3 Km du demi-diffuseur n°18

Les établissements scolaires les plus proches sont :

- L'Ecole maternelle et élémentaire, 8 rue de la Croix Roger à Heudebouville qui se situe à environ 720 m du demi-diffuseur n°18
- Collège DU HAMELET, 27 rue Alexandre Dumas à Louviers situé à 2,2 km du demi-diffuseur n°18

Dans la bande d'étude, il n'est recensé aucune zone sensible.

III. GRANDES ORIENTATIONS ET RECOMMANDATIONS

Une caractéristique essentielle de la loi sur l'air est le dispositif élaboré de planification qu'elle institue. Ce dispositif est composé de documents de diagnostic, d'action, d'information, qui contient aussi des procédures d'alerte et d'évaluation ainsi que les grandes orientations et recommandations.
Les dispositifs en vigueur sur la zone d'étude sont :

- Plan National Santé Environnement (PNSE) mené pour la période 2021-2025,
- Plan Régional Santé/Environnement (PRSE) à mettre en œuvre sur la période 2017-2021
- Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) de Haute Normandie approuvé par arrêté conjoint des deux préfets des départements de l'Eure et de la Seine Maritime le 30 janvier 2014.
- Plan Régional pour la Qualité de l'Air (PRQA) de la région Haute Normandie approuvé le 21 juin 2010
- Schéma Régional du climat de l'Air et de l'Energie (SRCAE) de la région Haute Normandie arrêté le 21 mars 2013 par le préfet

III.1. Plan National Santé/Environnement (PNSE4)

Le plan national santé environnement (PNSE) est un plan qui, conformément à l'article L. 1311 du code de la santé publique, vise à développer une approche pluridisciplinaire du thème « Santé-Environnement » et doit être renouvelé tous les cinq ans. L'élaboration d'un plan national santé environnement (PNSE), sa déclinaison en régions et sa mise à jour tous les cinq ans ont été inscrites dans le code de la santé publique (article L. 1311-6 du code de la santé publique).
Le 3ème plan national santé environnement arrivant à échéance fin 2019, le lancement de l'élaboration du plan « Mon environnement, ma santé », 4ème plan national santé environnement a été annoncée en ouverture des Rencontres nationales santé-environnement les 14 et 15 janvier 2019 à Bordeaux.

Ce quatrième PNSE (Le PNSE 4) témoigne de la volonté du gouvernement de réduire autant que possible et de façon la plus efficace les impacts des facteurs environnementaux sur la santé afin de permettre à chacun de vivre dans un environnement favorable à la santé.
Il s'articule autour de 4 axes : la prévention générale et collective, la prévention individuelle et ciblée, la lutte contre les inégalités territoriales de santé, le renforcement de la dynamique en santé-environnement dans les territoires. Il repose sur quatre principes :

- Mieux connaître les expositions et les effets de l'environnement sur la santé des populations « exposome », grâce à des outils simples et facilement accessibles.
- Informer, communiquer et former les professionnels et les citoyens.
- Réduire les expositions environnementales affectant notre santé.Impliquer davantage les collectivités, démultiplier les actions concrètes menées dans les territoires.

III.2. Plan Régional Santé/Environnement (PRSE)

Le PRSE est un document qui décline le PNSE aux échelles régionale et interrégionale. L'objectif de ce plan est de réduire les expositions environnementales présentant un risque pour la santé. Il comprend une dimension d'écotoxicologie et d'écoépidémiologie, en complément aux approches sanitaires classiques sur le court, moyen et long terme et sur la base de 3 entrées thématiques :

- .Entrée environnementale :
  - Par milieux (air, eau, sol, environnement intérieur, radon,…)
  - Par polluant, contaminant ou nuisance (particules, pesticides, substances chimiques, bruit, intrusion lumineuse….)
- Entrée sanitaire par pathologie potentiellement environnementale (cancers, maladies cardiovasculaires, neurologiques, pathologies respiratoires (dont asthme), santé reproductive/fertilité…).
- Entrée populationnelle par type de vulnérabilité ou sous-population vulnérable (femmes enceintes, enfants, personnes âgées ou certaines maladies chroniques telles que l'asthme…).

Après concertation associant les services de l'Etat, l'ARS, les collectivités, les acteurs économiques, les représentants des salariés et des associations, le PRSE 2 a été approuvé par arrêté préfectoral le 12 juillet 2010.

À la suite de la conférence environnementale de 2013, un troisième plan national santé-environnement a été adopté pour la période 2015-2019.

III.3. Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA)

Les plans de protection de l'atmosphère (PPA) définissent les objectifs et les mesures, réglementaires ou portées par les acteurs locaux, permettant de ramener, à l'intérieur des agglomérations de plus de 250 000 habitants et des zones où les valeurs limites réglementaires sont dépassées ou risquent de l'être, les concentrations en polluants atmosphériques à un niveau inférieur aux valeurs limites réglementaires.
Les mesures de PPA concernent tous les secteurs émetteurs de polluants atmosphériques : les transports, l'industrie, l'agriculture et le résidentiel-tertiaire. Concertées avec un grand nombre d'acteurs, une partie d'entre elles est directement portée par les collectivités territoriales dont notamment celles relatives au transport.

La dernière version du PPA de Haute-Normandie a été approuvée le 30 janvier 2014. La stratégie du PPA est de :

- Réduire les émissions et le transport des particules ainsi que leurs précurseurs,
- Réduire les émissions et la formation du NO2,
- Réduire les émissions d'autres polluants, y compris les principaux polluants atmosphériques toxiques et les gaz à effet de serre,
- Réduire l'exposition des populations, notamment les populations sensibles, aux polluants atmosphériques,
- Contribuer à créer une dynamique multi-acteur de lutte contre le changement climatique.

III.4. Plan Régional de la Qualité de l'Air (PRQA)

Les plans régionaux pour la qualité de l'air (PRQA) sont des plans que l'État français impose aux régions administratives , il a été introduit par la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (loi LAURE) du 30 décembre 1996 et précisé par un décret du 6 mai 1998. Dans sa première version, le PRQA était élaboré par les Services de l'Etat. Les PRQA des régions Basse et Haute-Normandie, ont respectivement été approuvées en juin 2001 et en décembre 2001 par les Préfets de Région, pour une durée de cinq ans. Le PRQA 2010-2015 a été approuvé le 21 juin 2010 par la Région Haute-Normandie.

Pour mener à bien ces projets et actions, le PRQA Normandie a élaboré 11 orientations (celles en gras concernent le projet) :

Tableau 9: Orientation du PRQA

Type d'orientation	Orientation
Structurantes	Observer, rechercher et alerter
	Anticiper, intégrer et piloter
	Communiquer, sensibiliser et former
Territoire et cadre de vie	**Intégrer la problématique qualité de l'air et gaz à effet de serre dans l'aménagement du territoire et la gestion du cadre de vie**
Economiques	Favoriser des activités agricoles plus respectueuses de la qualité de l'air
	Favoriser des activités industrielles plus respectueuses de la qualité de l'air
	Favoriser des transports de marchandises plus respectueux de la qualité de l'air
	Favoriser des activités artisanales et tertiaires plus respectueuses de la qualité de l'air
Habitat	Préserver la qualité de l'air « chez soi » et « autour de chez soi »
Déplacement des personnes	**Proposer et utiliser des modes de transports de personnes plus respectueux de la qualité de l'air, du climat et de la santé**
Radioactivité	Mieux informer sur la radioactivité dans l'air ambiant

III.5. Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE)

Le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE) de la Haute-Normandie doit définir une stratégie régionale permettant de contribuer aux engagements nationaux et internationaux de la France sur les questions du climat, de l'air et de l'énergie.
Ces engagements reposent sur plusieurs points, en premier lieu, le respect d'ici 2020 des objectifs européens du paquet «énergie-climat» :

- Réduire de 20 % les émissions de gaz à effet de serre par rapport à 2005,
- Réduire de 20 % les consommations d'énergie par rapport à la valeur tendancielle de 2020,
- Produire l'équivalent de 23 % de la consommation finale nationale à partir d'énergie renouvelable.

A plus long terme la France s'est également engagée à diviser les émissions de gaz à effet de serre (GES) par quatre d'ici 2050 et de contribuer à limiter le réchauffement climatique à +2°C, et éviter l'emballement du climat. Enfin, la France est tenue de respecter un ensemble de valeurs réglementaires, fixé par la Commission Européenne :

- Le plan particules élaboré en application de la loi ≪ Grenelle 1 ≫ fixe un objectif de -30% des émissions de PM2.5 à l'horizon 2015,
- Le respect de la directive plafond 2001/81/CE du 23/10/2011 nécessite une baisse de -40% des émissions de NOx en 2015.

Ainsi, 5 grands enjeux transversaux sont définis par le département pour répondre à ces exigences :

- La sobriété énergétique ou la diffusion de comportements et d'une consommation plus durable,
- Le déploiement des meilleures solutions d'efficacité énergétique (Renforcement des isolations ; 74% des consommations finales des logements correspondent au chauffage en Normandie),
- L'aménagement du territoire (Limiter les déplacements et inciter à l'usage des modes actifs tels que le vélo ou la marche à pied),
- Le développement des énergies renouvelables, des matériaux biosourcés et des éco-activités (La production d'énergies renouvelables correspond à 5% de la consommation énergétique en 2005),
- L'anticipation des impacts du changement climatique et l'adaptation du territoire en conséquence.

III.5.1. Diagnostic actuel

En 2005, les différents secteurs concernés par le SRCAE en Haute-Normandie ont émis 28,2 millions de tonnes équivalent CO_2 hors centrale thermique et chaufferies urbaines. Le schéma suivant reprend la répartition des émissions par secteur en 2005 dans le périmètre du SRCAE :

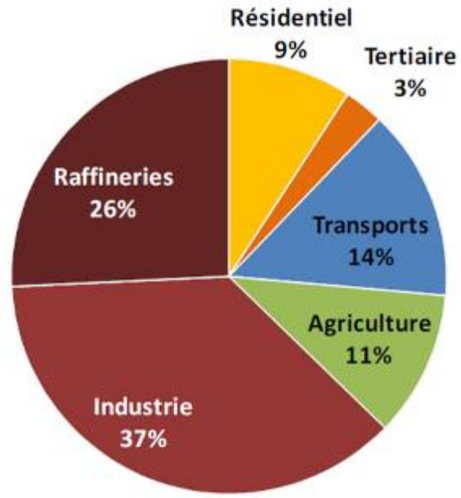


Figure 8 : Répartition des émissions par secteur en 2005 (source : Air Normand)

Les puits de carbone présentés par les forêts et prairies représentent 5% des émissions régionales.
Ainsi, la situation de la qualité de l'air est présentée succinctement dans le tableau suivant :

Tableau 10: Situation de la haute Normandie par rapport aux normes Européennes

Enjeux selon les polluants	Bilan de la situation depuis 5 ans		Secteurs majoritaires
NO_2		Non-respect de la valeur limite depuis 2005 en proximité du trafic de Rouen et depuis 2010 au Havre	Transports, industries
PM10, O_3, C_6H_6, Odeurs		Valeurs limites ou objectifs de qualité dépassés ponctuellement	Industries, Bâtiment, Transports, Agriculture
SO_2, Métaux Lourds, Benzo-A-Pyrène		Respect des valeurs cible pour les métaux et BaP, Respect des valeurs limites depuis 2009 pour le SO_2	Industries

L'image suivante présente les communes sensibles pour la qualité de l'air.

Fluidyn France – 84, rue Charles Michels 93200 SAINT-DENIS – Tél. (33) 01.42.43.16.66 - - Site Web : www.fluidyn.com

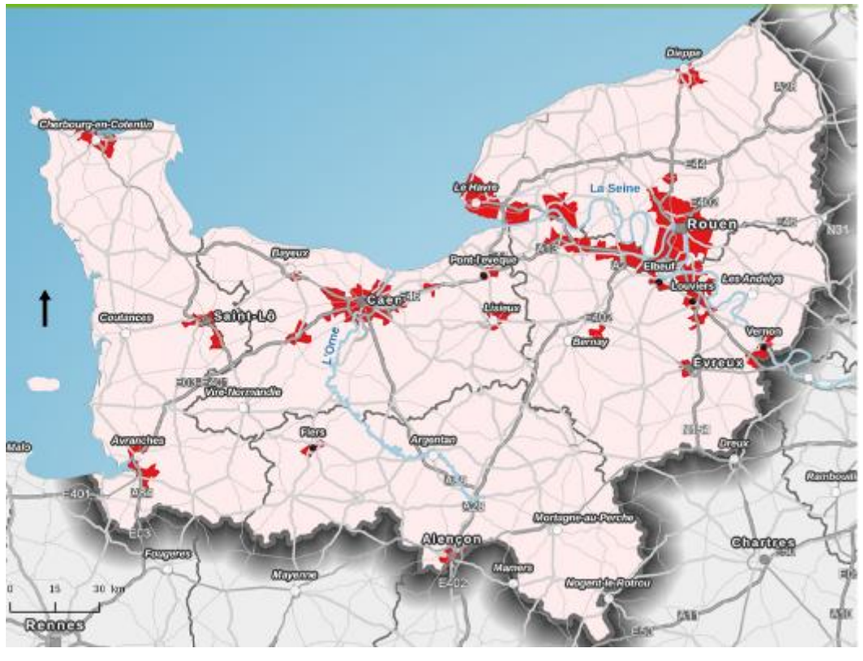


Figure 9 : Carte des communes sensible pour la qualité de l'air (Source : Air Normand)

Concernant les émissions liées au transport, la Haute Normandie possède un réseau routier plus dense que la moyenne nationale. Ainsi, le transport est le 3ieme secteur de consommation d'énergie et le deuxième émetteur de GES en Haute Normandie. Il est également une des principales sources de pollution atmosphérique dans la région, notamment de particules fines et de NO_2. Le territoire est maillé par trois autoroutes qui relient les régions et permettent le transit national : l'A13, l'A28 et l'A29 qui comptabilisent respectivement 698 000, 79 000 et 53 000 véhicules.km par an. Ces déplacements de transit se rajoutent au trafic local déjà dense dans les deux grandes agglomérations de Rouen et du Havre, qui concentrent plus de 11,6 milliards de véhicules.km par an soit 83% du trafic régional.
Il est à noter que :

- La voiture individuelle est très majoritairement utilisée pour les déplacements,
- L'usage des transports en commun est fortement restreint aux déplacements intra-urbains,
- Les modes actifs de déplacement tels que le vélo ou la marche à pied sont peu développés pour des moyennes distances,
- Les transports de marchandises par voies ferroviaires ou fluviales sont écrasés par la route.

Les autres domaines :

- Le bâtiment est le deuxième secteur en termes de consommation énergétique (22% de la consommation totale). Les principales émissions sont les PM10 (24%), les NOx et le SO_2 ayant pour origine l'utilisation du chauffage et la production d'eau chaude.
- L'industrie est le premier secteur de consommation d'énergie (66%) et le premier émetteur de pollution (63% des GES, 49% des NOx et 90% des SO_2). Les combustibles renouvelables ne représentent pour l'instant que 8% des consommations énergétiques de l'industrie, principalement sous forme de bois-énergie.

III.5.2. Objectifs et orientations

Le scénario économique s'inscrit dans la tendance observée depuis 2000, à savoir, une décroissance des secteurs primaires au profit des activités du tertiaire et des transports. Il prévoit une diminution tous secteurs confondus de 10 % des consommations énergétiques et de 12 % des émissions de gaz à effet de serre (GES) à l'horizon 2020. Il conduirait à l'horizon 2020, tous secteurs confondus, à une baisse de 33 % des émissions de NOx et de 31 % des particules PM10.

Tableau 11: Evolution des consommations par secteur (source : Energies Demain)

	2005	2020	2050
Résidentiel	0%	-6%	-22%
Tertiaire	0%	13%	9%
Industrie manufacturière	0%	-25%	4%
Raffineries	0%	0%	-28%
Agriculture	0%	-3%	-2%
Transport	0%	-5%	-28%
TOTAL	0%	-10%	-13%

Ces diminutions résultent :

- De l'évolution économique du territoire,
- Des évolutions technologiques,
- De l'application de la réglementation thermique,
- La rénovation thermique du bâtiment,
- L'application des réglementations européennes d'écoconception.

À travers l'ensemble de ces efforts, seule la moitié du chemin serait parcourue pour atteindre les objectifs issus de l'engagement national sur les consommations énergétiques et les gaz à effet de serre. Par ailleurs, les objectifs en termes de réservation de la qualité de l'air ne sont pas atteints. Une dynamique plus volontaire et ambitieuse doit donc être portée. Le « scénario SRCAE » est ainsi l'expression de cette ambition.

Le scénario SRCAE prévoit une diminution de la consommation d'énergie de 20% en 2020 par rapport à 2005.
La répartition des diminutions prévue par secteur est introduite dans le tableau suivant :

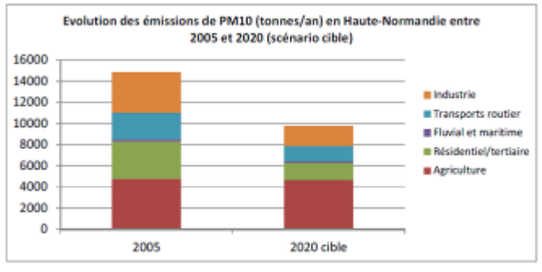
Tableau 12: Scénario SRCAE, Réduction de la consommation d'énergie par rapport à 2005

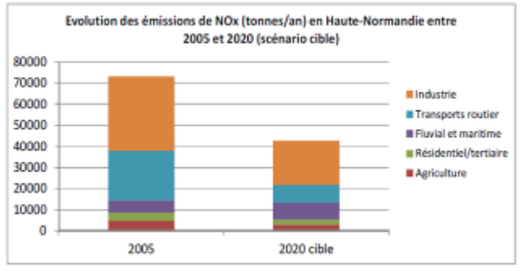
Secteur	Réduction de la Consommation d'énergie finale en 2020 (GWhEF)	Evolution par rapport à 2005
Agriculture	- 150	-20%
Résidentiel	- 3 400	-21%
Tertiaire	- 400	-7%
Industrie	- 11 500	-30%
Fret	- 450	-9%
Transport voyageurs	- 1 900	-23%
Raffineries	- 2 800	-9%
Total	**-20 600**	**-20%**

L'industrie et le bâtiment représentent les secteurs où les gisements d'économie d'énergie sont les plus importants, suivis par le secteur du transport. Ces évolutions induisent des répercutions estimées sur les émissions de NOx et de PM10. Les résultats présentés ci-dessous doivent être considérés avec prudence en raison des incertitudes liées aux hypothèses retenues.

Tableau 131: Résultats du scénario du SRCAE par rapport à 2005

Polluants atmosphériques	Scénario tendanciel	Scénario SRCAE/Air
Emissions de NOx en 2020	-33%	-42%
Emissions de PM10 en 2020	-31%	-34%





Concernant le secteur des transports, il est un enjeu essentiel du SRCAE car responsable des pics de pollutions liés au NOx. La forte diminution des émissions polluantes liées au transport de voyageurs provient essentiellement de l'amélioration attendue du parc technologique de véhicules (données du CITEPA).

Tableau 14: Objectifs du SRCAE par rapport à 2005 dans le transport de voyageurs

Consommation d'énergie finale 2020	-23%
Emissions de GES en 2020	-75%
Emissions de PM10 en 2020	-44%
Emissions de NOx en 2020	-59%

Par ailleurs, le scénario prévoit :

- Une restructuration des zones stratégiques du territoire afin de réduire les distances de déplacement et facilité l'utilisation de moyen de transport plus propres (Il prévoit ainsi une augmentation de 20% de l'usage des transports en commun dans connexion avec les zones denses),
- Le développement des nouvelles mobilités rendues possibles par l'utilisation des technologies de l'information et de la communication,
- L'accompagnement des progrès technologiques,
- Réorienter le transport de marchandise vers les voies fluviales et ferroviaires à hauteur de 25%,

La figure suivante présente les orientations à suivre pour chacun des secteurs :

Secteur	Numéro Orientation	Nom Orientation
Bâtiment	BAT 1	Sensibiliser et informer les utilisateurs à la sobriété énergétique (comportements et usages) et à la qualité de l'air
	BAT 2	Améliorer la gestion énergétique des systèmes et des bâtiments (usage, maintenance et suivi)
	BAT 3	Renforcer et généraliser le conseil pour une réhabilitation ambitieuse des bâtiments
	BAT 4	Développer l'ingénierie financière pour une politique ambitieuse de réhabilitation
	BAT 5	Former et qualifier les acteurs du bâtiment à la réhabilitation énergétique globale et performante
	BAT 6	Lutter contre la précarité énergétique
	BAT 7	Renforcer l'accompagnement pour l'intégration des EnR dans le bâtiment
	BAT 8	Favoriser le renouvellement des systèmes individuels de bois domestiques par des systèmes performants contribuant à la préservation de la qualité de l'air
	BAT 9	Construire et rénover des bâtiments performants et sobres en carbone intégrant les impacts de la conception à la fin de vie
Transports Voyageurs	TRA 1	Limiter l'étalement urbain, densifier des centres urbains et centre-bourgs et permettre une plus grande mixité sociale et fonctionnelle
	TRA 2	Aménager la ville et les territoires pour développer les modes actifs
	TRA 3	Favoriser le report modal vers les transports en commun
	TRA 4	Limiter les besoins de déplacements et réduire l'usage individuel de la voiture
	TRA 5	Favoriser le recours prioritaire à des véhicules moins émetteurs et moins consommateurs
Transports marchandises	TRA 6	Favoriser le report modal du transport de marchandises vers les modes ferroviaire, fluvial et maritime
	TRA 7	Réduire les impacts énergétiques et environnementaux du transport routier
	TRA 8	Organiser et optimiser la logistique urbaine
Transports routiers	TRA 9	Réduire les risques de surexposition à la pollution routière

Agriculture	AGRI 1	Réduire l'usage des intrants dans les exploitations et adapter le mode de gestion des effluents
	AGRI 2	Améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments et des machines agricoles
	AGRI 3	Décliner et mettre en œuvre les travaux de recherche sur le territoire
	AGRI 4	Promouvoir et développer une agriculture de proximité, biologique et intégrée
	AGRI 5	Préserver les prairies, les espaces boisés et les espaces naturels
	AGRI 6	Développer des cultures énergétiques durables
	AGRI 7	Encourager des comportements d'achats plus responsables
Industrie	IND 1	Développer les mesures d'efficacité énergétique dans les entreprises
	IND 2	Développer la stratégie et les pratiques managériales de gestion de l'énergie et des flux au sein des entreprises
	IND 3	Favoriser des actions exemplaires de réduction des émissions de polluants atmosphériques et des odeurs
	IND 4	Développer l'écologie industrielle
	IND 5	Encourager la mutation de l'économie régionale en développant des éco-produits et des éco-activités
	IND 6	Positionner la Haute-Normandie sur le développement de technologies innovantes contribuant à la transition vers une société décarbonée
ENR	ENR 1	Mobiliser efficacement le potentiel éolien terrestre
	ENR 2	Développer des chaudières biomasse industrielles et collectives à haute performance environnementale
	ENR 3	Structurer et développer les filières biomasse en région
	ENR 4	Structurer une filière et valoriser le potentiel de méthanisation
	ENR 5	Développer la production d'énergie électrique solaire
	ENR 6	Développer la récupération et la mutualisation des énergies fatales
Adaptation	ADAPT 1	Observer et étudier les changements climatiques et leurs impacts sur le territoire
	ADAPT 2	Coordonner et renforcer la coopération entre acteurs locaux et organiser la gestion des risques climatiques sur le territoire
	ADAPT 3	Intégrer la composante 'Adaptation' dans les politiques locales et les documents d'aménagement
	ADAPT 4	Promouvoir une culture du risque climatique en Haute-Normandie

Figure 10: Fiches d'orientation par secteur

Fluidyn France – 84, rue Charles Michels 93200 SAINT-DENIS – Tél. (33) 01.42.43.16.66 - - Site Web : www.fluidyn.com

IV. QUALITE DE L'AIR

Dans le cadre de l'élaboration du volet air-santé de l'aménagement du demi-diffuseur de Heudebouville, il est nécessaire de qualifier l'état initial par un bilan de la qualité de l'air.

L'état de la qualité de l'air dans le secteur concerné s'établit dans un premier temps à travers les données bibliographiques des réseaux de mesure d'Atmo NORMANDIE.
Afin de compléter l'analyse au niveau du périmètre de l'aire d'étude, une campagne de mesure in situ a été réalisée spécifiquement le long de l'A13. Cette campagne est réalisée conformément à la méthodologie décrite dans le guide méthodologique de référence « Note méthodologique sur l'évaluation des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact routières ».

IV.1. Réglementation s'appliquant à la qualité de l'air

Les polluants recensés lors dans cette étude sont règlementés La stratégie communautaire de surveillance de la qualité de l'air se base sur la directive européenne (2008/50/CE) du 21 mai 2008 et sur la directive n°2004/107/CE du 15 décembre 2004.
Cette Directive a été transposée en droit français par la loi n°96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie. Les critères nationaux de qualité de l'air sont ainsi définis dans le Code de l'environnement (articles R221-1 à R221-3). L'arrêté du **19 avril 2017** relatif au dispositif national de surveillance de la qualité de l'air ambiant l'arrêté du 21 octobre 2010 relatif aux modalités de surveillance de la qualité de l'air et à l'information du public.
Les différents seuils fixés par les textes réglementaires sont définis ci-dessous :

- **Objectif de qualité** : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, fixé sur la base des connaissances scientifiques dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement. Il s'agit d'une valeur de confort (valeur guide ou valeur cible) ou d'un objectif de qualité de l'air à atteindre, si possible dans une période donnée, pour assurer à l'ensemble de la population des conditions de vie en principe sans aucun risque.
- **Valeur limite** : niveau maximal de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, fixé sur la base des connaissances. Scientifiques dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement. Cette valeur ne peut être dépassée que pendant une durée limitée sous peine d'entraîner des conséquences sur la santé considérées par la législation comme inacceptables. Seuil d'information (et de recommandations) : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine des groupes particulièrement sensibles et à partir duquel des informations actualisées doivent être diffusées à la population.
- **Seuil d'alerte :** niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de toute la population (ou un risque de dégradation de l'environnement) et à partir duquel des mesures d'urgence et d'information du public doivent être prises. Ces valeurs sont régulièrement réévaluées pour prendre en compte les résultats d'études médicales et épidémiologiques.
- **Valeur cible** : niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.

Les principales valeurs mentionnées dans la réglementation française sont synthétisées dans les tableaux ci-dessous.

Tableau 15: Seuil réglementaire

Polluants	Valeurs limites	Objectifs de qualité	Seuil de recommandation et d'information	Seuils d'alerte/ Recommandations OMS
Dioxyde d'azote (NO2)	**En moyenne annuelle :** depuis le 01/01/10 : 40 µg/m³. **En moyenne horaire :** depuis le 01/01/10 : 200 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 18 heures par an.	**En moyenne annuelle :** 40 µg/m³.	**En moyenne horaire :** 200 µg/m³.	**En moyenne horaire :** 400 µg/m³ dépassé sur 3 heures consécutives. 200 µg/m³ si dépassement de ce seuil la veille, et risque de dépassement de ce seuil le lendemain. **En moyenne journalière** Seuil de référence OMS : 25 µg/m3
Dioxyde de soufre (SO2)	**En moyenne journalière :** 125 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 3 jours par an. **En moyenne horaire :** depuis le 01/01/05 : 350 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 24 heures par an.	**En moyenne annuelle :** 50 µg/m³.	**En moyenne horaire :** 300 µg/m³.	**En moyenne horaire** sur 3 heures consécutives : 500 µg/m³.
Plomb (Pb)	**En moyenne annuelle :** depuis le 01/01/02 : 0,5 µg/m³.	**En moyenne annuelle :** 0,25 µg/m³.		
Particules fines de diamètre inférieur ou égal à 10 micromètres (PM10)	**En moyenne annuelle :** depuis le 01/01/05 : 40 µg/m³. **En moyenne journalière :** depuis le 01/01/2005 : 50 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 35 jours par an.	**En moyenne annuelle :** 30 µg/m³.	**En moyenne journalière :** 50 µg/m³.	**En moyenne journalière :** 80 µg/m³.(seuil d'allerte) :45 µg/m3 : Seuil de référence OMS :
Monoxyde de carbone (CO)	**Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures :** 10 000 µg/m³.			
Benzène (C6H6)	**En moyenne annuelle :** depuis le 01/01/10 : 5 µg/m³.	**En moyenne annuelle :** 2 µg/m³.		
Ozone (O3)		**Seuil de protection de la santé**, pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures : 120 µg/m³ pendant une année	**En moyenne horaire :** 180 µg/m³.	**Seuil d'alerte pour une protection sanitaire pour toute la population**, en moyenne horaire : 240 µg/m³ sur 1 heure

		civile. **Seuil de protection de la végétation**, AOT 40* de mai à juillet de 8h à 20h : 6 000 µg/m³.h		**Seuils d'alerte pour la mise en œuvre progressive de mesures d'urgence**, en moyenne horaire : 1er seuil : 240 µg/m³ dépassé pendant trois heures consécutives. 2e seuil : 300 µg/m³ dépassé pendant trois heures consécutives. 3e seuil : 360 µg/m³.

Polluants	Valeurs limites	Objectifs de qualité	Seuil de recommandation et d'information	Seuils d'alerte
Particules fines de diamètre inférieur ou égal à 2,5 micromètres (PM2,5)	**En moyenne annuelle :** 25 µg/m³ depuis le 01/01/15.	**En moyenne annuelle :** 10 µg/m³.		**En moyenne journalière** Seuil de référence OMS : 15 µg/m3

Polluants	Valeurs cibles* qui devraient être respectées le 31 décembre 2012
Arsenic	6 ng/m³
Nickel	20 ng/m³
Benzo(a)pyrène (utilisé comme traceur du risque cancérogène lié aux Hydrocarbures aromatiques polycycliques - HAP)	1 ng/m³

IV.2. Surveillance permanente de la qualité de l'air

Localement, la surveillance des polluants atmosphériques et l'information relative à la qualité de l'air sont confiées à des associations. Atmo NORMANDIE est une association régionale de type loi de 1901 créée le 27 novembre 1996 pour assurer la surveillance de la qualité de l'air en Normandie.

Le réseau dispose de plusieurs stations, la plus proche du domaine d'étude est la station d'Evreux centre située rue Tyssandier. L'image suivante présente l'implantation de cette station.

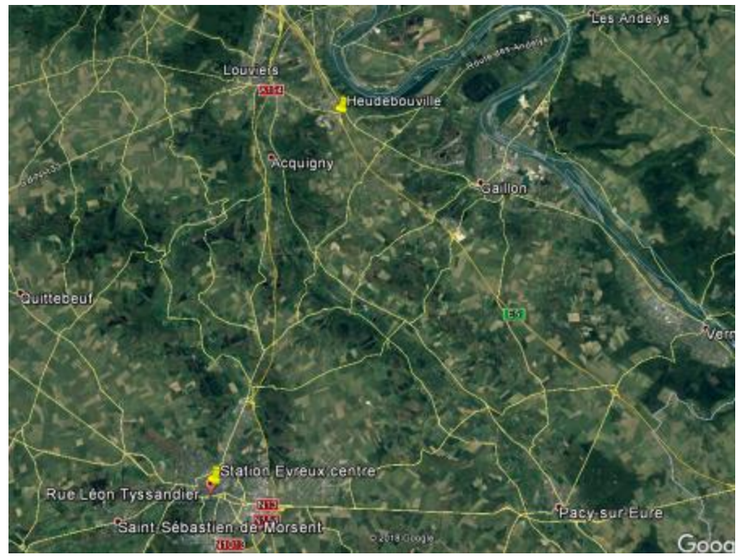


Figure 11 : Localisation de la station Evreux Centre

Le tableau suivant synthétise les différents polluants mesurés à chacune des stations de mesures.

Tableau 16: Station Evreux centre concentration en moyenne annuelle (période 2016-2019)

	Moyenne annuelle en µg/m³			
Période	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**
NO2	14	13	10	11
O3	52	51	52	49
PM10	15	16	13	15

NO_2 :
Les mesures montrent une baisse globale des concentrations en NO_2 avec une décroissance de 21,4 % sur la période2018-2021.

O_3 :
A l'exception de l'année 2020, les mesures montrent une baisse globale des concentrations en O_3 avec une décroissance de 5,7 % sur la période2018-2021.

Particules fines :
A l'exception de l'année 2020, les concentrations de poussières (PM 10) stagnent sur les 4 dernières années.

V. QUALITE DE L'AIR DANS LE DOMAINE D'ETUDE

V.1. Mesures in situ

En complément des mesures permanentes existantes et afin de caractériser plus précisément la qualité de l'air dans le domaine d'étude à proximité de l'A13, un suivi de la qualité de l'air a été réalisé. Ce suivi comprend la réalisation de deux campagnes de mesures in situ de la qualité de l'air.

La réalisation de ces campagnes a été menée durant 2 périodes distinctes permettant de décrire la qualité de l'air pendant une situation de circulation dite normale et pendant une situation de circulation jugée la plus dense de l'année.
Ces campagnes de mesure ont pour double objectif de caractériser le motif de pollution atmosphérique du domaine d'étude dans ses différentes composantes (axe de circulation, environnements urbain et péri-urbain) et de situer les différents polluants par rapport aux normes de qualité de l'air en vigueur.

Compte tenu de la problématique routière et conformément à la circulaire de février 2019 et à son guide méthodologique, trois polluants ont été retenus pour ces mesures : le dioxyde d'azote, polluant traceur des émissions liées au trafic routier les particules en suspension sous forme de PM10 et PM2.5, ainsi que les composés organiques volatils BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylène).

V.2. Mise en place de la campagne de mesure

Comme noté précédemment, la campagne de mesure de la qualité de l'air s'est déroulée selon deux périodes :

- une période de 2 semaines du 11 aout au 25 aout 2022 : période de vacances scolaires avec de fortes congestions sur l'autoroute A13 durant le week-end prolongé du 15 aout (campagne 1).
- une période de 2 semaines du 1 septembre au 15 septembre 2022 : hors période de vacances scolaires avec une circulation normale (campagne 2).

La campagne comprend 16 points de mesure avec :

- Un transect composé de **10 points de mesures passives** en NO_2 (points 5 à 14) :
  - Une partie du transect composé de 5 points à : 10m, 20m, 50m, 100m, 150m à l'ouest de l'A13
  - L'autre partie du transect composé de 5 points à 10m, 20 m, 50m, 100m, 150m, à l'est de l'A13.
  - Les points 5 et 10 ont été doublés (2 échantillonneurs par point).

- **4 points de mesures passives ponctuelles** réparties autour de la zone d'étude (points 1 à 4). Ces points comprennent des mesures en NO_2, PM et BTEX

- **2 points de mesures continues** (points A et B) de part et d'autre du péage de Heudebouville. Ces points comprennent des mesures en NO_2 et PM.
  - Ces 2 points de mesures ont été en place uniquement pendant la campagne du mois d'aout (campagne 1).

L'image suivante illustre la localisation de chacun des points de mesures.

.

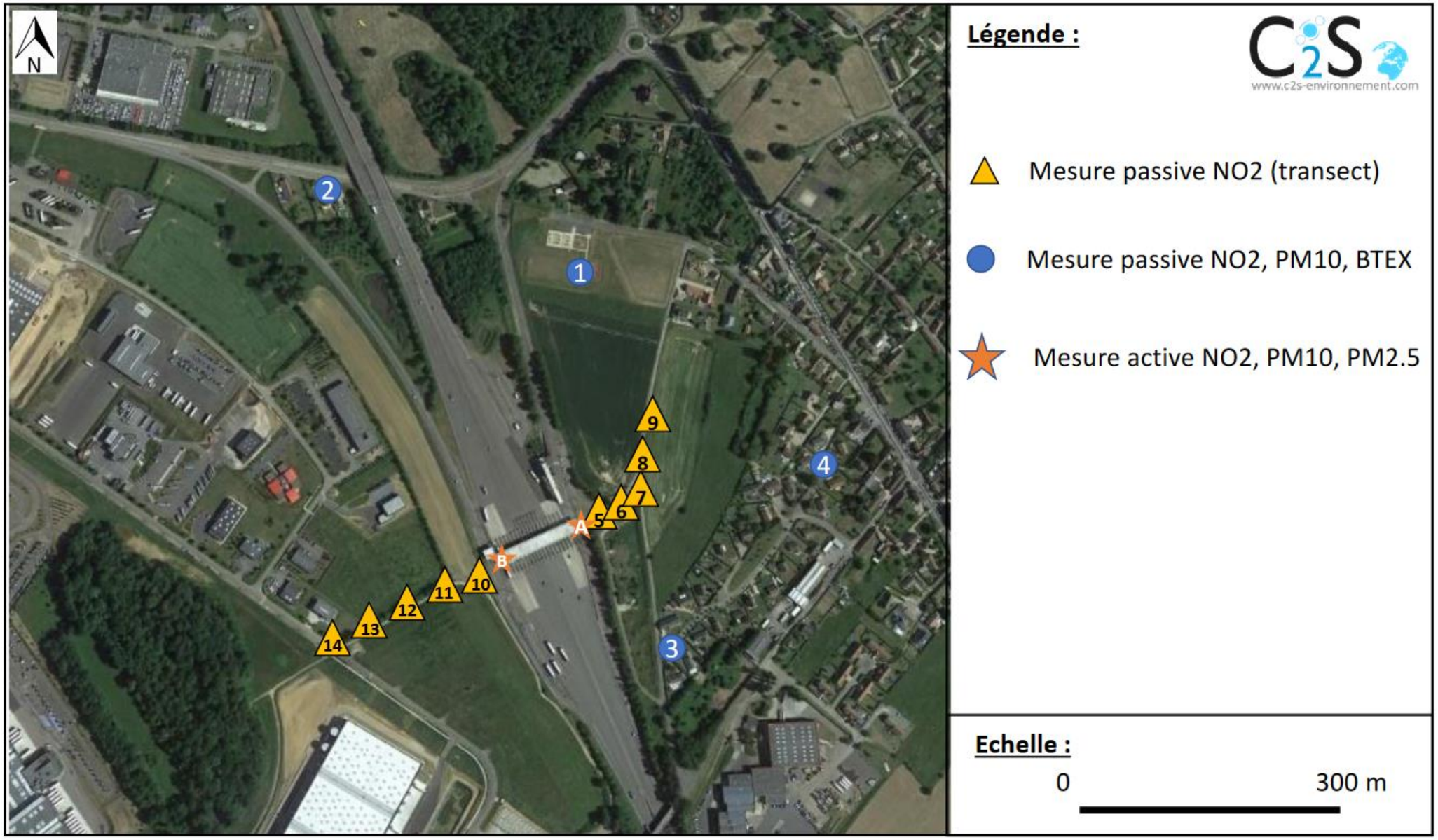


Figure 12 : Plan d'implantation des points de mesures de suivi de la qualité de l'air

V.3. Résultats de la campagne de mesures

V.3.1. Résultats de la campagne 1

La première campagne de mesure (campagne 1) représente une situation de forte influence sur l'Autoroute A13, elle s'est déroulée du 11 au 25 aout 2022. Les fiches de mesure sont présentées en Annexe C.

V.3.1.1. Mesures passives NO_2

- Mesures ponctuelles

Les mesures ponctuelles correspondent aux points 1 à 4 présentés sur le plan d'implantation.

Tableau 17 : Résultats en NO_2 campagne 1 points 1 à 4

site de mesure	résultat	
	masse analysée/échantillon [ug]	Concentration NO2 [ug/m3]
Point 1	0,12	**8,2**
Point 2	0,29	**19,8**
Point 3	0,17	**11,3**
Point 4	0,11	**7,3**

Les concentrations mesurées sont comprises entre 7,3 µg/m^3 et 19,8 µg/m^3.Ces concentrations sont inférieures à la valeur limite réglementaire en moyenne annuelle qui est de 40 µg/m^3.

- Transect

Le transect correspond aux points 5 à 14 présentés sur le plan d'implantation. Le point 12 a été déplacé et vandalisé durant la campagne de mesure et n'est donc pas exploitable.

Tableau 18 : Résultats en NO_2 campagne 1 points 5 à 14

site de mesure	résultat	
	masse analysée/échantillon [µg]	Concentration NO2 [µg/m3]
Point 5	0,20	**13,5**
Doublon point 5	0,19	**12,7**
Point 6	0,15	**10,3**
Point 7	0,14	**9,5**
Point 8	0,14	**9,7**
Point 9	0,13	**8,6**
Point 10	0,23	**15,4**
Doublon point 10	0,21	**14,5**
Point 11	0,15	**10,0**
Point 12	-	-
Point 13	0,13	**9,1**
Point 14	0,13	**9,1**

Les concentrations mesurées sont comprises entre 8,6 µg/m^3 et 15,4 µg/m^3. Ces concentrations sont inférieures à la valeur limite réglementaire en moyenne annuelle qui est de 40 µg/m^3.

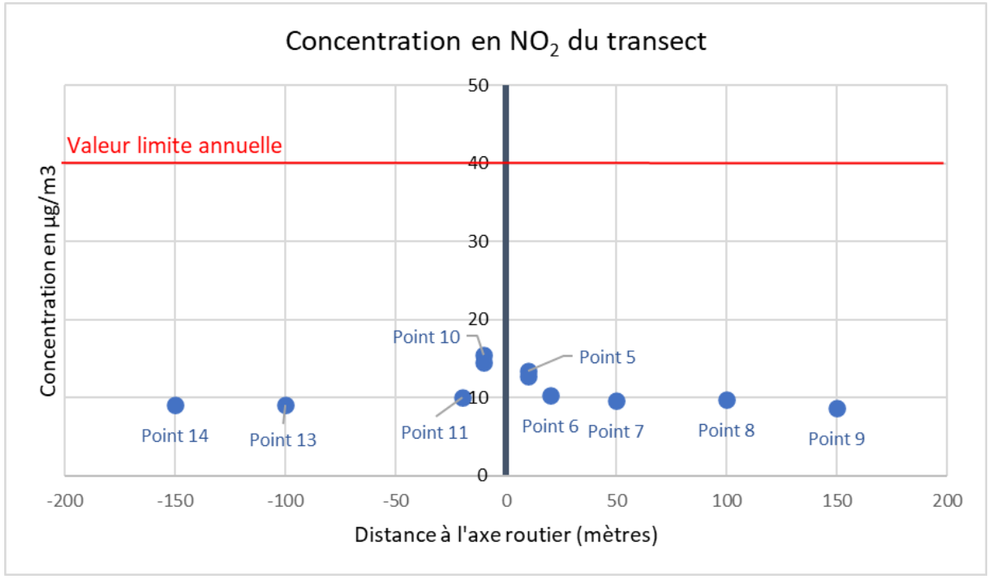


Figure 13 : Concentrations en NO2 campagne 1 (points 5 à 15)

Le transect met en évidence des concentrations légèrement plus hautes pour les points 5 et 10 (et leurs doublons), points les plus proches de l'axe routier. Aucune des concentrations mesurées ne dépassent la valeur réglementaire.

Fluidyn France – 84, rue Charles Michels 93200 SAINT-DENIS – Tél. (33) 01.42.43.16.66 - - Site Web : www.fluidyn.com

V.3.1.2. Mesures passives PM10

- Mesures ponctuelles

Les mesures ponctuelles en PM10 correspondent aux points 1 à 4 présentés sur le plan d'implantation.

Tableau 19 : Résultats en PM10 campagne 1 points 1 à 4

site de mesure	résultat Concentration PM10 [µg/m3]
Point 1	**20,2**
Point 2	**26,7**
Point 3	**35,2**
Point 4	**20,9**

Les concentrations mesurées sont comprises entre 20,2 µg/m^3 et 35,2 µg/m^3. Ces concentrations restent inférieures à la valeur limite réglementaire annuelle qui est de 40 µg/m^3.

V.3.1.3. Mesures passives BTEX

Les mesures ponctuelles en BTEX correspondent aux points 1 à 4 présentés sur le plan d'implantation. L'échantillonneur du point 1 a été vandalisé durant la campagne de mesures et n'est donc pas exploitable.

Tableau 20 : Résultats en BTEX campagne 1 points 1 à 4

site de mesure	résultat Benzène Concentration µg/m3	Toluène Concentration µg/m3	Éthylbenzène Concentration µg/m3	p-xylène Concentration µg/m3	m-xylène Concentration µg/m3	o-xylène Concentration µg/m3
Point 1	-	-	-	-	-	-
Point 2	**< 0.4**	**1,0**	**< 0.4**	**< 0.4**	**< 0.4**	**0,5**
Point 3	**< 0.4**	**0,7**	**< 0.4**	**< 0.4**	**< 0.4**	**< 0.4**
Point 4	**< 0.4**	**0,7**	**< 0.4**	**< 0.4**	**< 0.4**	**< 0.4**

Pour les 3 points exploitables, les concentrations mesurées en BTEX respectent les valeurs limites en vigueur. La plupart des concentrations sont inférieures aux limites de détection des échantillonneurs.

V.3.1.4. Mesures continues NO2

Point A – ECOMSMART 410

Le point A est situé coté EST du péage, dans le sens de circulation Paris → Rouen.

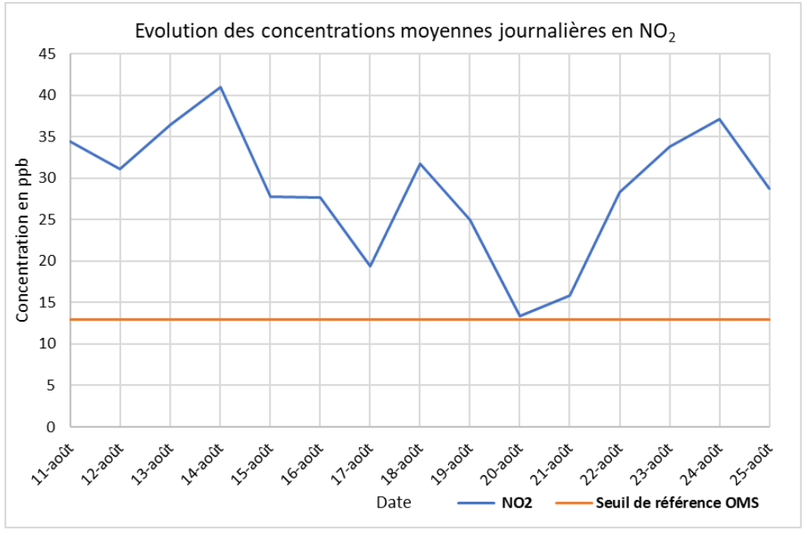


Figure 14 : Concentrations en moyenne journalière de NO_2 campagne 1 (mesure en continue point A)

Les concentrations moyennes journalières varient entre des minimums à 13,3 ppb et des maximums à environ 40,9 ppb. La concentration moyenne pour la période est de 31,5 ppb. L'ensemble des valeurs dépasse le seuil de référence de l'OMS fixé à 25 µg/m^3 (soit environ 13 ppb) en moyenne journalière.

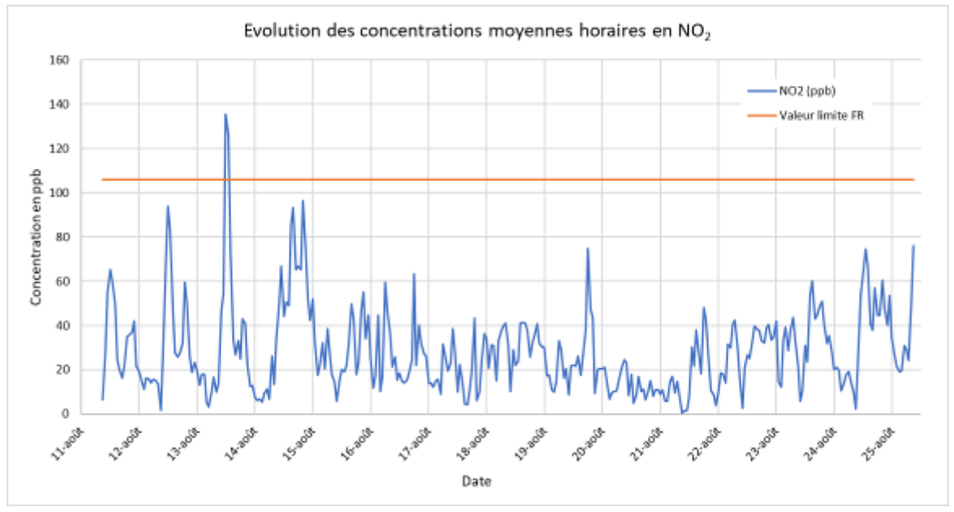


Figure 15 : Concentrations en moyenne horaire de NO2 campagne 1 (mesure en continue point A)

Il est à noter un dépassement de la valeur limite horaire fixée à 200 µg.m^3 (soit environ 106 ppb) le 13 aout 2022, cependant la réglementation est respectée sur cette période car le dépassement a une durée totale inférieure à 18h.

Point B – ECOMSMART 412

Le point B est situé côté OUEST du péage sur l'ilot 61, dans le sens de circulation Rouen → Paris.

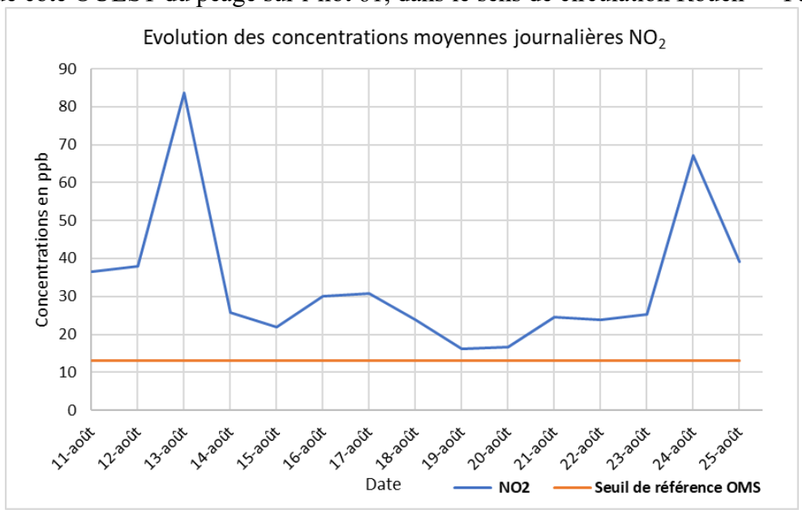


Figure 16 : Concentrations en moyenne horaire de NO_2 campagne 1 (mesure en continue point B)

Les concentrations moyennes journalières varient entre des minimums à 16,1 ppb et des maximums à environ 83,6 ppb. La concentration moyenne pour la période est de 33,5 ppb. L'ensemble des valeurs dépasse le seuil de référence de l'OMS fixé à 25 µg/m^3 (soit environ 13 ppb) en moyenne journalière.

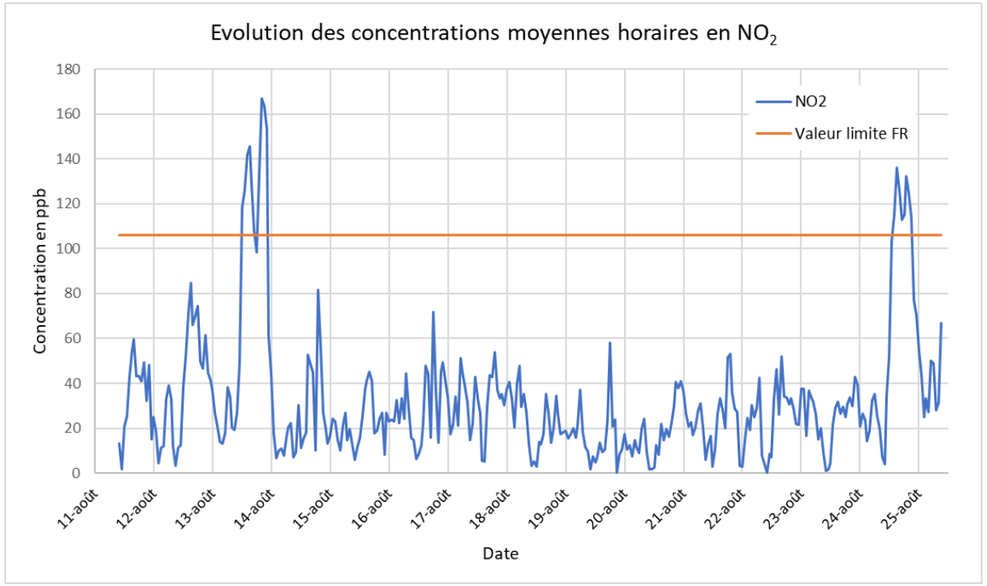


Figure 17 : Concentrations en moyenne horaire de NO_2 campagne 1 (mesure en continue point B)

Il est à noter deux jours de dépassements de la valeur limite horaire fixée à 200 µg.m^3 (soit environ 106 ppb) le 13 aout et le 24 aout 2022, cependant la réglementation est respectée sur cette période car le dépassement a une durée totale égale à 18h.

V.3.1.5. Mesures continues PM

Point A – ECOMSMART 410

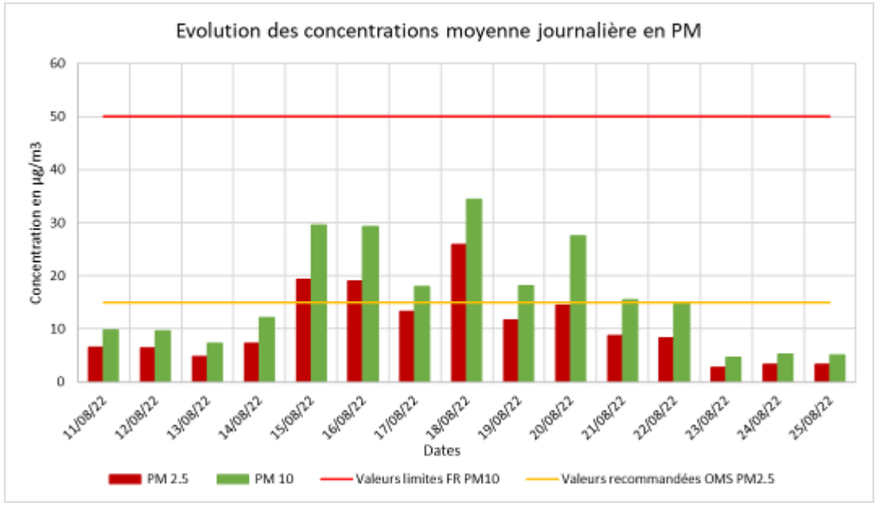


Figure 18 : Concentrations en moyenne journalière en PM campagne 1 (mesure en continue point A)

Les concentrations en particules fines ne dépassent pas la valeur réglementaire pour les PM10 (50 µg/m^3 sur plus de 35 jours/an).
Toutefois cette réglementation implique un dépassement quotidien sur plus de 35 jours/an. Il est donc plus pertinent de comparer les données traitées à la valeur recommandée de l'OMS à ne pas dépasser en une journée (45µg/m^3). Elle est respectée sur ce point A.

Les concentrations en PM2.5 dépassent rarement (3 fois durant la période de mesure) la valeur recommandée indiquée par l'OMS (15 µg/m^3).

Point B – ECOMSMART 412

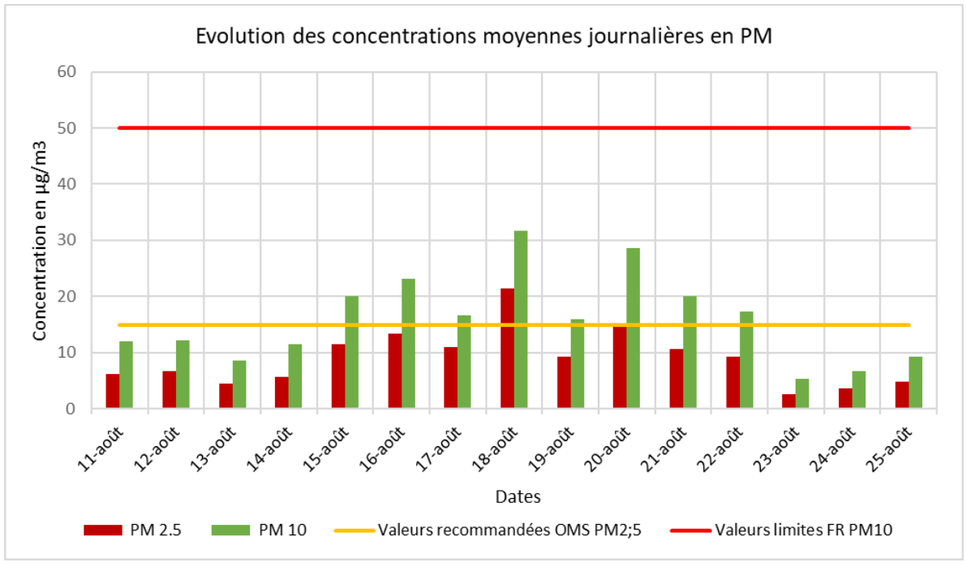


Figure 19 : Concentrations en moyenne journalière en PM $_2$ campagne 1 (mesure en continue point B)

Les concentrations en particules fines ne dépassent pas la valeur réglementaire pour les PM10 (50 µg/m^3 sur plus de 35 jours/an). Toutefois cette réglementation implique un dépassement quotidien sur plus de 35 jours/an. Il est donc plus pertinent de comparer les données traitées à la valeur recommandée de l'OMS à ne pas dépasser en une journée (45 µg/m^3). Cette valeur est respectée.

Les concentrations en PM2.5 dépassent une fois uniquement la valeur recommandée indiquée par l'OMS (15 µg/m$_3$).

V.3.2. Résultats de la campagne 2

La campagne 2 s'est déroulée du 1er 15 septembre 2022 pendant une période de circulation dite « normale ». Cette seconde campagne ne comporte pas de mesures continues. Les fiches de mesure sont présentées en Annexe D.

V.3.2.1. Mesures passives NO_2

- Mesures ponctuelles

Les mesures ponctuelles correspondent aux points 1 à 4 présentés sur le plan d'implantation.

Tableau 21: Résultats en NO_2 campagne 1 points 1 à 4

site de mesure	résultat	
	masse analysée/échantillon [ug]	Concentration NO2 [ug/m3]
Point 1	0,16	10,6
Point 2	0,27	18,0
Point 3	0,17	11,7
Point 4	0,13	9,0

Les concentrations mesurées sont comprises entre 9 µg/m^3 et 18 µg/m^3. Ces concentrations sont inférieures à la valeur limite réglementaire en moyenne annuelle qui est de 40 µg/m^3

- Transect

Le transect correspond aux points 5 à 14 présentés sur le plan d'implantation.

Tableau 22 : Résultats en NO_2 campagne 5 points 1 à 14

site de mesure	résultat	
	masse analysée/échantillon [ug]	Concentration NO2 [ug/m3]
Point 5	0,19	13,0
Doublon Point 5	0,16	10,5
Point 6	0,18	11,8
Point 7	0,16	11,1
Point 8	0,16	10,5
Point 9	0,16	10,5
Point 10	0,19	13,0
Doublon Point 10	0,19	12,6
Point 11	0,16	10,6
Point 12	0,13	8,8
Point 13	0,12	8,2
Point 14	0,13	8,5

Les concentrations mesurées sont comprises entre 8,2 µg/m^3 et 13,0 µg/m^3. Ces concentrations sont inférieures à la valeur limite réglementaire en moyenne annuelle qui est de 40 µg/m^3

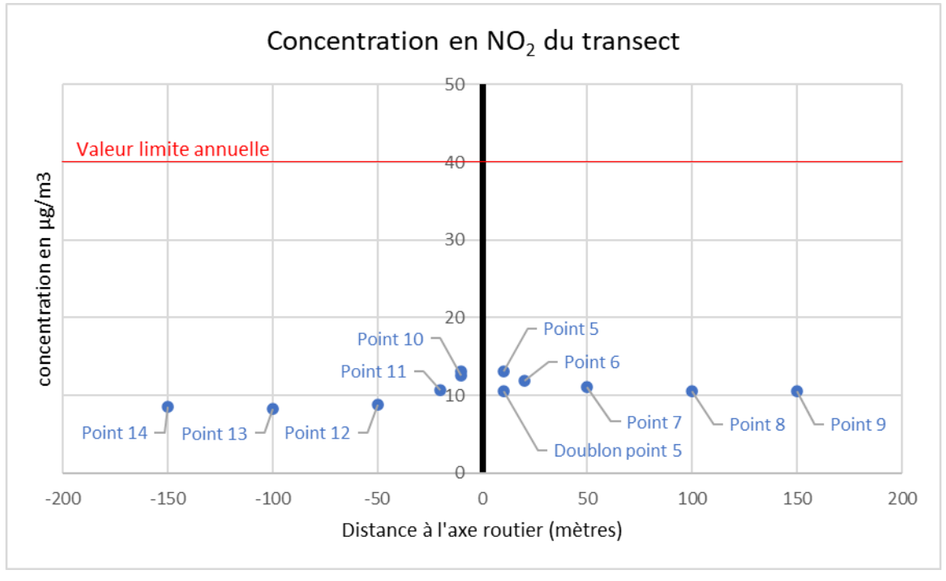


Figure 20: Concentrations en NO2 campagne 2 (points 5 à 15)

Le transect met en évidence des concentrations légèrement plus hautes pour les points 5 et 10 (et leurs doublons), 6 et 11, proches de l'axe routier. Cependant toutes les valeurs ne dépassent pas la réglementation en vigueur.

V.3.2.2. Mesures passives PM10

Les mesures ponctuelles en PM10 correspondent aux points 1 à 4 présentés sur le plan d'implantation.

Tableau 23 : Résultats en PM10 campagne 1 points 1 à 4

site de mesure	résultat Concentration PM10 [µg/m3]
Point 1	22,8
Point 2	24,8
Point 4	22,4
Point 3	24,0

Les concentrations mesurées sont comprises entre 22,4 µg/m^3 et 24,8 µg/m^3.
Ces concentrations sont inférieures à la valeur limite réglementaire en moyenne annuelle qui est de 40 µg/m^3

V.3.2.3. Mesures passives BTEX

Les mesures ponctuelles en BTEX correspondent aux points 1 à 4 présentés sur le plan d'implantation.

Tableau 24 : Résultats en NO_2 campagne 1 points 1 à 4

site de mesure	résultat					
	Benzène concentration µg/m3	Toluène concentration µg/m3	Éthylbenzène concentration µg/m3	p-xylène concentration µg/m3	m-xylène concentration µg/m3	o-xylène concentration µg/m3
Point 1	**< 0.4**	**0,7**	**< 0.4**	**< 0.4**	**< 0.4**	**< 0.4**
Point 2	**< 0.4**	**0,9**	**< 0.4**	**< 0.4**	**< 0.4**	**< 0.4**
Point 3	**0,4**	**0,7**	**< 0.4**	**< 0.4**	**< 0.4**	**< 0.4**
Point 4	**0,4**	**0,7**	**< 0.4**	**< 0.4**	**< 0.4**	**< 0.4**

Pour les 4 points, les concentrations mesurées en BTEX respectent les valeurs limites en vigueur. La plupart des concentrations sont inférieures aux limites de détection des échantillonneurs.

V.4. CONCLUSION et DISCUSSIONS

Concernant la campagne qui s'est déroulé du 11 au 25 aout 2022, on peut conclure pour chacun des polluants des points suivants :

NO_2

- Les mesures passives réalisées pour le transect montrent une influence de l'autoroute sur le NO_2 sur une distance d'environ 20 m de part et d'autre de l'axe routier. Au-delà de cette distance par rapport à l'autoroute, les concentrations mesurées sont comprises dans le même intervalle de grandeur (environ 9 µg/m^3).
- Les mesures en continue de NO_2 au point A et B ont révélé des dépassements ponctuels de la valeur limite pour des moyennes horaires, avec des concentrations supérieures à 200 µg/m^3. La réglementation étant de 200 µg/m^3 et 18h maximum par an, elle est ici respectée cependant il est fort probable que les concentrations en moyennes horaires dépassent ce seuil sur le long terme. Ces dépassements sont survenus le samedi 13 aout, un weekend de circulation dense, et le mercredi 24 aout (au point B).
- Les moyennes journalières dépassent le seuil de référence recommandé et fixé par l'OMS, à 25 µg/m^3, concentrations dont l'évolution est à surveiller.

BTEX

Outre le benzène, les autres composés ne sont pas réglementés dans l'air ambiant extérieur et les mesures sont ainsi comparées aux valeurs d'exposition professionnelle. Les concentrations mesurées en **BTEX** lors de cette première campagne sont inférieures aux valeurs limites en vigueur et respectent ainsi la réglementation..

PM10

- Les mesures passives en PM10 ne révèlent aucun dépassement de la valeur réglementaire fixée à 40 µg/m3 (en moyenne annuelle).

- Les concentrations en PM10 mesurées en continu ne montrent aucun dépassement de la valeur réglementaire fixée à 50 µg/m3. Toutefois cette réglementation implique un dépassement quotidien sur plus de 35 jours/an. Il est donc plus pertinent de comparer les données traitées à la valeur recommandée de l'OMS à ne pas dépasser en une journée (45 µg/m3). Cette valeur recommandée par l'OMS est également respectée sur cette campagne.

PM 2.5

Les **PM2.5** dépassent ponctuellement la valeur recommandée par l'OMS fixée à 15 µg/m^3.

Concernant la campagne qui s'est déroulé du 1 au 15 septembre 2022 on peut conclure pour chacun des polluants des points suivants :

NO_2

- Les mesures passives réalisées pour le transect montrent une influence de l'autoroute sur le NO_2 sur une distance d'environ 20 m de part et d'autre de l'axe routier. Au-delà de cette distance par rapport à l'autoroute, les concentrations mesurées sont comprises dans le même intervalle de grandeur (environ 10 µg/m^3).
- Les mesures passives ponctuelles ne dépassent pas la valeur limite annuelle. Le point 2 enregistre la concentration la plus élevée. La proximité immédiate à l'axe routier (D6155) peut expliquer cette valeur plus élevée. Les 3 autres points indiquent des concentrations du même ordre de grandeur que le transect.

BTEX

Les concentrations mesurées en **BTEX** lors de cette seconde campagne sont inférieures aux valeurs limites en vigueur et respectent ainsi la réglementation, comme pour la première campagne. Outre le benzène, les autres composés ne sont pas réglementés dans l'air ambiant extérieur et les mesures sont ainsi comparées aux valeurs d'exposition professionnelle.

PM10

Les mesures passives en **PM10** ne révèlent aucun dépassement de la valeur réglementaire fixé à 40 µg/m^3 (en moyenne annuelle).

La pollution de fond peut être estimé par les résultats des points 1,4, 8, 9 13 et 14 (points les plus éloignés de l'autoroute A13). Au niveau de ces points on estime sur les deux campagnes une pollution de fond pour le NO_2 de 9.1 µg/m³ et pour le PM10 de 21.9 µg/m³.

Fluidyn France – 84, rue Charles Michels 93200 SAINT-DENIS – Tél. (33) 01.42.43.16.66 - - Site Web : www.fluidyn.com

VI. CALCUL DES EMISSIONS

VI.1. Données d'entrées

Le réseau autoroutier représenté est découpé en tronçons (portions de route homogènes en termes de trafic) afin de mieux appréhender l'impact du projet sur ses alentours. Les tronçons sont considérés comme sources de polluants de types linéaires. Les projections de trafics sont fournies pour les horizons 2019 (état initial) et 2026 (à la mise en service).

Les 3 scénarios réglementaires étudiés sont :

- Etat initial horizon 2019
- Scenario de référence à la mise en service (horizon 2026)
- Scenario avec projet à la mise en service (horizon 2026)

Pour ce scénario les tronçons pris en compte représentent un linéaire sur l'A13 de 1.5 km de part et d'autre de la BPV, ainsi que les bretelles d'entré et de sortie d'autoroute

Les 2 scénarios cas réel étudié sont :

- Un cas basé sur les trafics et le mode de circulation ayant eu lieu le 13 aout à 11h00 avec la BPV actuelle.
- Un cas basé sur les trafics du 13 aout à 11h00 en flux libre

La longueur de la remontée sur l'A13 pour cet épisode de congestion est de 7.5 km dans le sens Paris Caen. Au sud de la BPV, le linéaire est pris sur la totalité de la remontée de file, au nord de la BPV le linéaire est pris sur une longueur de 1.5 km.

Les figures et les tableaux suivants illustrent le réseau autoroutier et les trafics associés.

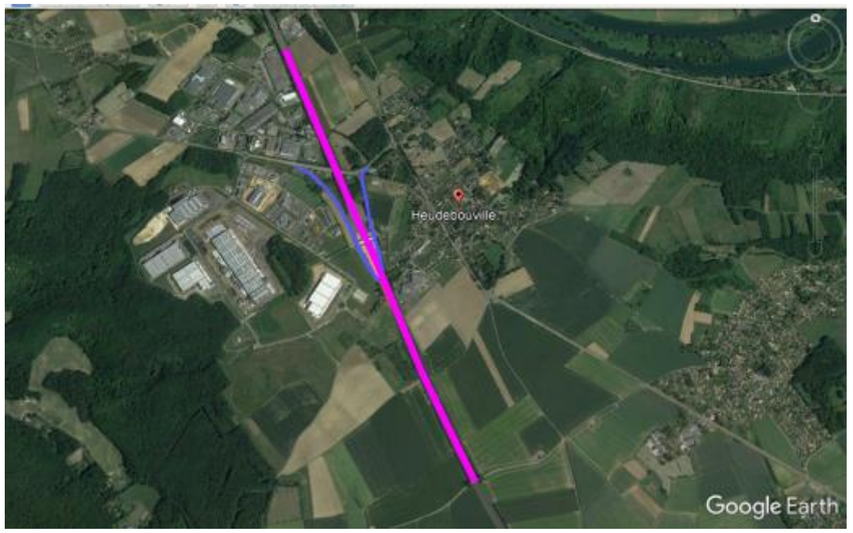


Figure 21: Linéaires routiers scénarios réglementaires

Figure 22: Linéaires routiers scénario du 13 aout 2022

Fluidyn France – 84, rue Charles Michels 93200 SAINT-DENIS – Tél. (33) 01.42.43.16.66 - - Site Web : www.fluidyn.com

Tableau 25 :Données de trafic en TMJA (scénarios réglementaires)

Scénarios / Horizons	Etat initial 2019		MES Avec Barrière 2026		MES Flux Libre 2026	
	VL	PL	VL	PL	VL	PL
Sens 1 Paris-Caen	20 036	1 985	20 828	2 111	20 828	2 111
Sens 2 Caen-Paris	20 100	1 996	20 895	2 122	20 895	2 122
Bretelle de sortie Sens 1	1 146	177	1 191	188	1 191	188
Bretelle d'entrée Sens 2	1 072	166	1 115	176	1 115	176

Tableau 26: Données de trafic en TMJA (scénarios réglementaires)

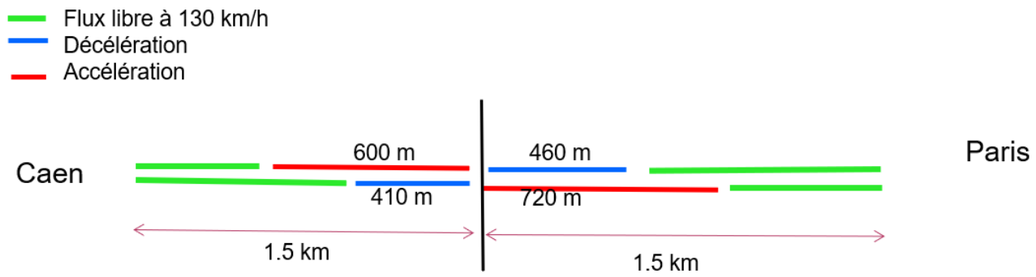
Scénarios	Journée du 13 aout à 11h00 Avec Barrière		Flux Libre	
	VL	PL	VL	PL
Sens 1 Paris-Caen	2811	40	2811	40
Sens 2 Caen-Paris	1680	9	1680	9
Bretelle de sortie Sens 1	266	4	266	4
Bretelle d'entrée Sens 2	59	2	59	2

Le projet de suppression de la BPV pour une mise en flux libre n'impactant pas le trafic routier, les trafics sont identiques pour les deux scenarios avec et sans projet.

VI.2. Hypothèses de calcul du scénario avec barrière en pleine voie

Ce scénario doit représenter au mieux le comportement des usagers sur la totalité du linéaire. Pour cela on distingue 5 phases représentant :

- les deux linéaires d'accélération après le poste de péage
- les deux linéaires de décélération avant le poste de péage
- les phases d'arrêt pendant le paiement
- les deux linéaires de circulation en flux libre avant décélération
- les deux linéaires de circulation en flux libre après accélération



-

Figure 23: Schématisation du mode de circulation scénario avec BPV

- **Phase de décélération et d'accélération**

Afin de représenter la décélération des véhicules, la section décrivant cette phase est découpée en trois tronçons de longueur identique. A chaque tronçon est associée une vitesse permettant de passer de la vitesse limite avant décélération à la phase de ralentissement à l'approche du péage.
De la même manière pour la phase d'accélération, afin de représenter l'accélération des véhicules, la section est découpée en trois tronçons de longueur identique.
A chaque tronçon est associée une vitesse permettant de passer de l'arrêt au niveau du péage à la vitesse limite réglementaire.

- **Phase d'arrêt**

Cette phase correspond à l'arrêt des véhicules aux différents postes de péage. On distingue trois types de postes :

- Guichet : Poste de paiement en monnaie
- Magnétique : Poste de paiement par carte magnétique
- TIS : Poste de paiement par télépéage

Le temps moyen d'attente pour chacun des postes de péage a été fourni par la SANEF

Tableau 27: Temps moyen de transaction par type de paiement pour les PL

PL	
Type de paiement	**Temps de transaction (S)**
Guichet	203,2
Magnétique	25,4
TIS	9,0

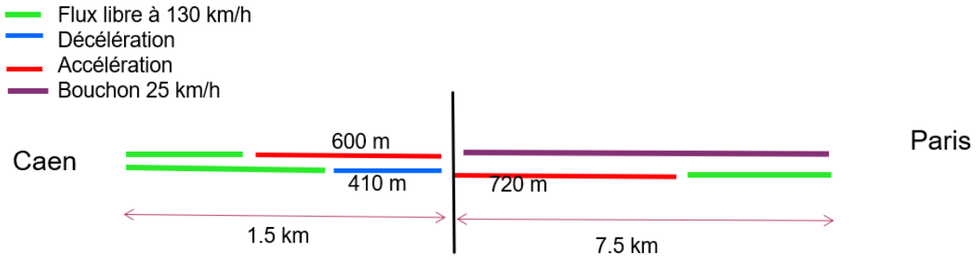
Tableau 28 : Temps moyen de transaction par type de paiement pour les VL

VL	
Type de paiement	**Temps de transaction (S)**
Guichet	49,4
Magnétique	16,4
TIS	4,7

VI.3. Hypothèses de calcul du scénario cas réel du 13 aout

Pour le scénario cas réel pendant une période de forte congestion, on distingue 6 phases :

- le linéaire de circulation ralentie (sens Paris Caen)
- le linéaire de décélération avant le poste de péage (sens Caen Paris)
- les deux linéaires d'accélération après le poste de péage (les deux sens)
- les phases d'arrêt pendant le paiement
- le linaire de circulation en flux libre avant décélération (sens Caen Paris)
- les deux linéaires de circulation en flux libre après accélération (les deux sens)



-

Figure 24: Schématisation du mode de circulation scénario avec bouchon

Pour ce scénario la vitesse correspondante au linéaire congestionné est prise à 25km/h.

VI.4. Emissions et consommations énergétiques

Le calcul des émissions de polluants atmosphériques par les véhicules a été réalisé en utilisant la méthodologie et les facteurs d'émission du programme européen COPERT V, ainsi que le parc automobile et son évolution, résultat des travaux de l'INRETS, pour chacune des sections.

VI.4.1. Méthodologie

Les données de trafics, permettent d'évaluer la consommation énergétique ainsi que les émissions polluant par polluant.
Les horizons d'études dans la ligne réglementaires sont :

- Etat initial horizon 2019
- Scénario de référence à la mise en service (horizon 2026)
- Scénario avec projet à la mise en service (horizon 2026)

Les scénarios de comparaison pour un trafic dense sont :

- Cas du 13 aout 2022 à 11h00 avec la BPV actuelle.
- Cas du 13 aout 2022 à 11h00 en flux libre

VI.4.2. Emission de polluants scénarios réglementaires

Les émissions moyennes des polluants sur l'ensemble du réseau autoroutier sont estimées par la formule suivante :

$$E_{tot} = \sum_{troncon=1}^{6} \left(E_{troncon} \times L_{troncon} \right)$$

Ce calcul comprend les données d'émissions de l'ensemble du réseau routier décrit dans le chapitre V.1 à savoir l'A13, les bretelles d'entrée et de sortie. Comme décrit par la formule ci-dessus les émissions intègre les longueurs de parcours de chacun des brins routiers.

Les émissions moyennes des différents polluants par l'ensemble du réseau autoroutier ainsi que leur variation sont données dans les tableaux suivants :

Tableau 29 : Emissions moyennes journalières scénarios réglementaire

Scénarios	Emissions (kg/j)							
	CO2	CO	NOx	Benzène	PM2.5	PM10	SO2	COVNM
Etat initial	41 128	186,6	144,8	0.35	5,7	7,4	0.46	12,4
Référence 2026	40 573	120,2	75,4	0.28	3,5	5,3	0.46	10,7
Horizon 2026 +Projet	35 502	141,3	71,2	0.21	2,8	4,0	0.41	9,6

Scénarios	Emissions (mg/j)		
	Ni	As	Benzoapyrene
Etat initial	1 048	49	602
Référence 2026	1 051	49	413
Horizon 2026 +Projet	881	26	357

Tableau 30: Gain en émission en % par rapport à l'état de références

	Gain en émission en %/ Etat de référence										
	CO	Nox	COVNM	Ni	AS	SO2	CO2	Benzo(a)Pyrene	benzène	PM 2,5	PM 10
Gain total en %	-17,5	5,6	10,4	16,2	25,7	12,0	12,5	13,5	25,2	19,1	24,8

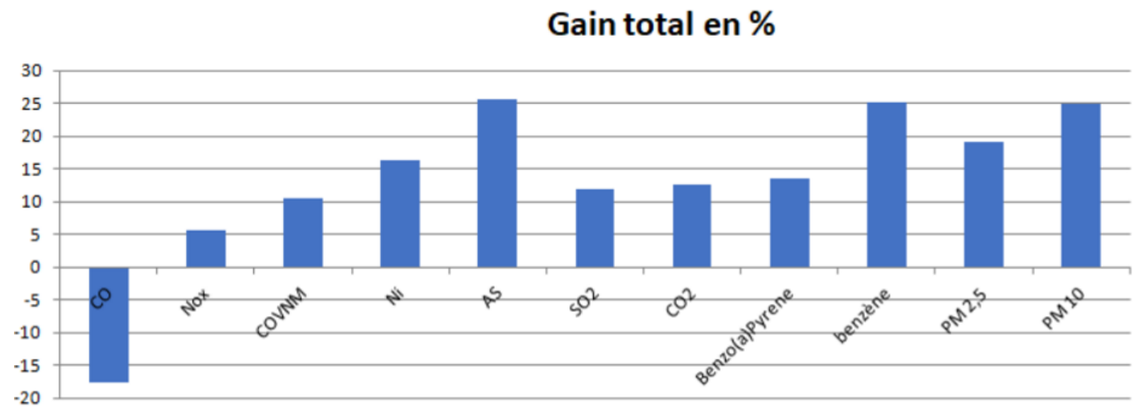


Figure 25 : Gain en % des émissions par rapport à l'état de référence

Observation entre l'état initial et les états futurs :
Pour l'ensemble des pollutants, les émissions dimiuents en comparaison avec l'état initial. Dans cette situation, l'amélioration technique des moteurs qui tend à reduire la quantité émise des polluants, prend le pas sur l'augementation du trafic pour les états futurs , ce qui se traduit en une baisse générale des émissions.

Observation entre les états futurs avec et sans barriere de péage :
La comparaison entre les états futures avec et sans barrières de péage montre qu'à l'exception du monoxyde de carbone, le passage de la circulation en flux libre permet de diminuer les émissions en polluants.

Le gain global des émissions en monoxyde de carbone (CO) ne bénéficie pas du passage en flux libre. En comparaison aux autres produits, le facteur d'émission du CO est plus important pour les vitesses élevées (110 à 130 Km/h). Le gain en émissions réalisé sur les autres tronçons n'est pas suffisant pour pallier l'augmentation au niveau des tronçons correspondant à des vitesses élevées de circulation.

VI.4.3. Consommation énergétique

Le tableau suivant présente les consommations énergétiques moyennes (en kg/j) calculées à partir des données de trafic du réseau autoroutier. Comme précédemment la consommation énergétique est calculée pour l'ensemble du réseau routier.

Tableau 31: Consommations énergétiques moyennes journalières

Scénarios	Consommation en Kg/J	Variation en %/ Etat initial
Etat initial	12 921	-
Référence 2026	12 631	-2.2
Horizon 2026 +Projet	11 023	-14.6

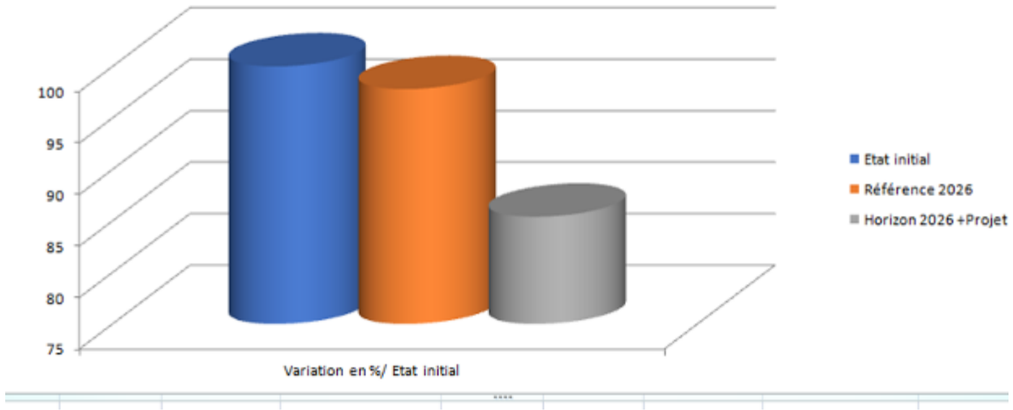


Figure 26 : Variation en % de la consommation énergétique par rapport à l'état initial

Sur la zone considérée le scénario sans barrières de péage, est le moins consommateur en énergie. Le passage de la circulation en flux libre permet donc de diminuer la consommation énergétique sur l'ensemble du linéaire.

VI.4.1. Emission de polluants scénarios du 13 aout

Les émissions moyennes des polluants sur l'ensemble du réseau autoroutier sont estimées par la formule suivante :

$$E_{tot} = \sum_{troncon=1}^{6} \left(E_{troncon} \times L_{troncon} \right)$$

Ce calcul comprend les données d'émissions de l'ensemble du réseau routier décrit dans le chapitre V.1 à savoir l'A13, les bretelles d'entrée et de sortie. Comme décrit par la formule ci-dessus les émissions intègre les longueurs de parcours de chacun des brins routiers.

Les émissions moyennes des différents polluants par l'ensemble du réseau autoroutier ainsi que leur variation sont données dans les tableaux suivants :

Tableau 32 : Emissions moyennes journalières cas du 13 aout 2022

Scénarios	Emissions (kg/h)							
	CO2	CO	NOx	Benzène	PM2.5	PM10	SO2	COVNM
Avec BPV	2 260	5,2	4,9	0.043	0,3	0,4	0,03	0,8
Flux libre	1 059	6,6	3,3	0.017	0,1	0,2	0,01	0,4

Scénarios	Emissions (mg/h)		
	Ni	As	Benzoapyrene
Avec BPV	70,9	3,5	35,3
Flux libre	29,1	1,0	14,6

Tableau 33: Gain en % par rapport au cas avec BPV / cas du 13 aout 2022

	Gain en émission en %/ Etat de référence										
	CO	Nox	COVNM	Ni	AS	SO2	CO2	Benzo(a)Pyrene	benzène	PM 2,5	PM 10
Gain total en %	-27,0	32,6	54,4	59,0	70,1	53,7	53,2	58,7	59,4	55,6	63,5

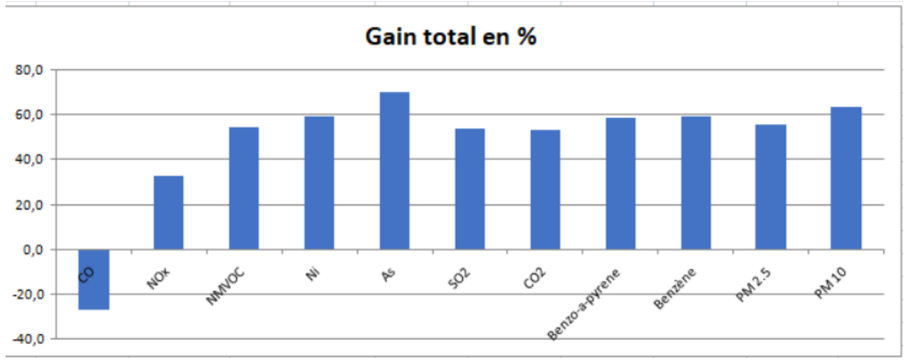


Figure 27 : Gain en % des émissions par rapport au cas avec BPV / cas du 13 aout 2022

La comparaison entre les états futures avec et sans barrières de péage montre qu'a l'exception du monoxyde de carbone, le passage de la circulation en flux libre permet de diminuer les émissions en polluants.
Comme décrit précédemment, le gain global des émissions en monoxyde de carbone (CO) ne bénéficie pas du passage en flux libre. En comparaison aux autres produits, le facteur d'émission du CO est plus important pour les vitesses élevées (110 à 130 Km/h). Le gain en émissions réalisé sur les autres tronçons n'est pas suffisant pour pallier l'augmentation au niveau des tronçons correspondant à des vitesses élevées de circulation.

Le tableau suivant présente les consommations énergétiques moyennes (en kg/h) calculées à partir des données de trafic du réseau autoroutier. Comme précédemment la consommation énergétique est calculée pour l'ensemble du réseau routier.

Tableau 34: Consommations énergétiques cas du 13 aout 2022

Scénarios	Consommation en Kg/h	Variation en %/ cas avec BPV
Avec BPV	708	-
Flux libre	330	-53,3

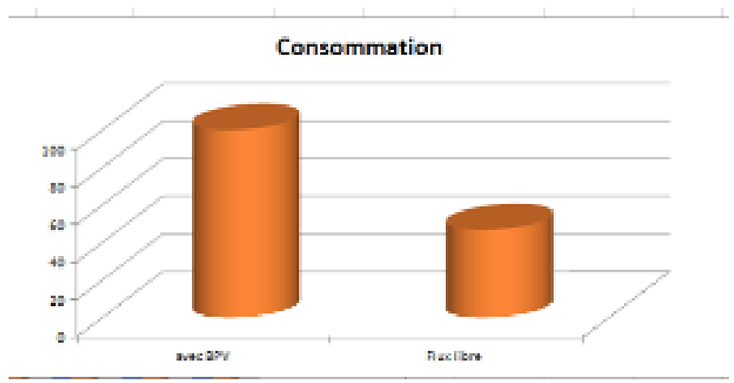


Figure 28 : Variation en % de la consommation énergétique par rapport au cas avec BPV (scénario du 13 aout)

Sur la zone considérée le scénario sans barrières de péage, est le moins consommateur en énergie. Le passage de la circulation en flux libre permet donc de diminuer la consommation énergétique sur l'ensemble du linéaire.

Fluidyn France – 84, rue Charles Michels 93200 SAINT-DENIS – Tél. (33) 01.42.43.16.66 - - Site Web : www.fluidyn.com

VII. MODELISATION PHYSIQUE

VII.1. MÉTHODOLOGIE

Les aménagements futurs vont entraîner une modification du trafic automobile, et ainsi une redistribution locale des polluants. La modélisation de la dispersion des polluants permettra ainsi de mieux appréhender l'impact de ces aménagements à l'échelle locale.

Le logiciel utilisé, *fluidyn*-**PANROAD**, simule la dispersion des polluants à l'aide de la résolution tridimensionnelle des équations de la mécanique des fluides. Il résout successivement :

- la conservation de la masse,
- la conservation de la quantité de mouvement,
- la conservation de l'énergie,
- la turbulence atmosphérique.

Cette résolution s'effectue sur un maillage dit 'curviligne non-structuré'.
Par ailleurs, la rugosité du terrain, effet des modes d'occupation des sols sur le champ de vent, est aussi modélisée en fonction des zones traversées (forêt, zone urbaine, étendues d'eau, zones végétales, terrain nu...). Elle a essentiellement pour conséquence de ralentir par frottement les vitesses du vent près du sol.
Enfin, *fluidyn*-**PANAIR** est doté d'un modèle de turbulence atmosphérique élaboré. Il permet de modéliser le développement de la turbulence dans la couche limite et donc de quantifier les agents turbulents responsables de la diffusion des polluants.

VII.1.1. Description du modèle numérique de terrain

L'aire géographique d'étude, sur laquelle sera évalué l'impact du projet sur l'environnement, est délimitée par la bande réglementaire de 300 m de part et d'autre de l'axe de l'infrastructure routière. Le domaine de modélisation doit toutefois être plus large et va au-delà de la bande réglementaire de 300 m et ceci afin de prendre en compte les effets topographiques des alentours. L'ensemble du domaine considéré dans les simulations est illustré à la figure suivante. Les dimensions du domaine de calcul sont de 4.6 km de largeur sur 4.2 km de longueur pour les cas représentant les scénarios dits « réglementaires » Pour l'étude de cas du 13 aout 2022, les dimensions du domaine de calcul sont de 8,7 km de largeur sur 9 km de longueur.

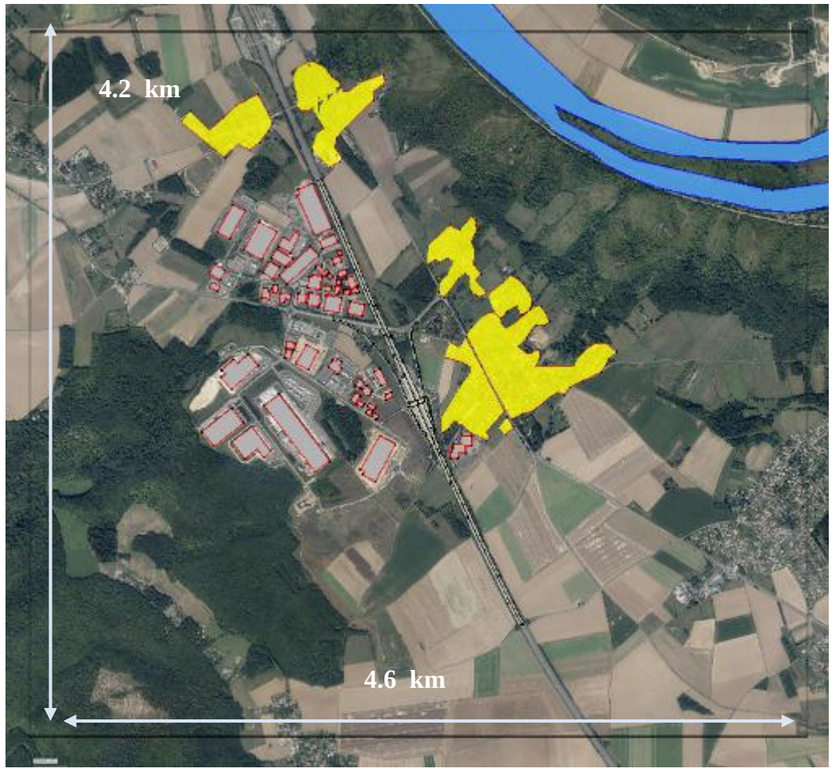


Figure 29: Illustration du domaine d'étude scénario réglementaire

Fluidyn France – 84, rue Charles Michels 93200 SAINT-DENIS – Tél. (33) 01.42.43.16.66 - - Site Web : www.fluidyn.com

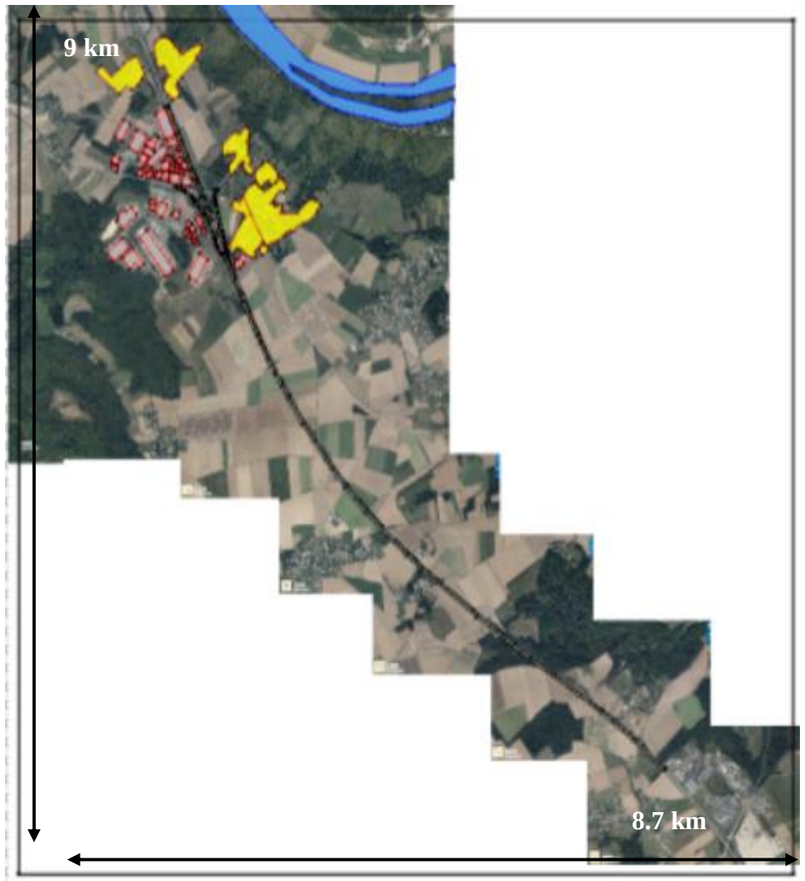


Figure 30: Illustration du domaine d'étude cas du 13 aout

Le domaine d'étude est représenté par le carré noir sur la figure.
L'occupation des sols a été prise en compte par :

- une rugosité moyenne permettant de considérer implicitement les plus petits obstacles présents dans le domaine d'étude,
- le réseau routier,
- chaque zone urbaine pouvant influencer les champs de vent par la hauteur moyenne des bâtiments,

La figure précédente présente les éléments du modèle numérique de terrain. Les zones jaunes présentent les zones urbaines où les constructions humaines sont plus denses. Les blocs gris représentent les bâtiments volumineux. Les lignes grises représentent le réseau routier

VII.2. Résultats scénarios réglementaires

Les résultats sont présentés sous forme de cartographies de concentrations (annexe A et B) et sous forme tabulaire. Les concentrations maximales des produits notées dans les tableaux suivants correspondent au cumul des concentrations issues de la dispersion des émissions provenant de l'ensemble des routes en tenant compte de la pollution de fond relevée pour le NO_2 et les PM10.
L'échelle des couleurs des cartographies va du bleu au rouge et a été établie de la façon suivante :

- Le rouge correspond au maximum de l'échelle,
- Le bleu correspond au minimum de l'échelle,

VII.2.1. Etat initial : horizon 2019

La table suivante présente les concentrations maximales obtenues pour l'état initial (horizon 2019) et cela pour chaque polluant.

Tableau 35: Concentration maximales en polluants en µg/m³ pour l'état initial (horizon 2019)

	CO	COVNM	NO2	PM 2.5	PM 10	Ni	C6H6	SO2	As	Benzo(a)pyrene
Valeurs maximales (µg/m³)	321	30.8	248	9.8	36	1.48 10^{-3}	2.5	1.1	8.410^{-5}	1.69 10^{-3}
Seuil Objectif qualité (µg/m³)	-	-	40	10	30	-	2	50	-	-
Seuil Valeur limite (µg/m³)	-	-	40	25	40	-	5	-	-	-
Valeur cible (µg/m³)	-	-	-	-	-	0.02	-	-	6 10^{-3}	1 10^{-3}

Les images représentant les panaches pour l'état initial se trouvent en annexe A où l'échelle des couleurs s'étale entre le bleu (0 µg/m3) et le rouge (valeur maximum).
Les concentrations les plus élevées sont obtenues au niveau des barrières de péage. En effet c'est à ce niveau que les émissions sont les plus élevées.
Pour ce scénario tous les polluants, excepté le NO_2 les PM10 et le benzène, enregistrent des concentrations qui sont en dessous des seuils réglementaires.
Le NO_2 enregistre des concentrations supérieures à la valeur limite réglementaire et le benzène et les PM10 dépassent le seuil d'objectif de qualité de l'air. Pour ces produits des images aux seuils sont disponibles en annexe. Ces images aux seuils montrent que les concentrations supérieures au seuil restent confinées au niveau de l'autoroute.

VII.2.2. Etats futurs

La table suivante présente les concentrations maximales obtenues pour les deux états de futurs avec et sans barrières de péage et cela pour chaque polluant.

Tableau 36: Concentration maximales en polluants en µg/m³ pour les états futurs

	CO	COVNM	NO2	PM 2.5	PM 10	Ni	C6H6	SO2	As	Benzo(a)pyrene
Valeurs maximales (µg/m³) **Avec BPV**	199	19.4	141	6.3	31.8	1.39 0^{-3}	1.8	1.0	8.310^{-5}	8.3 10^{-4}
Valeurs maximales (µg/m³) **Sans BPV**	135	9.15	48.9	2.8	25.7	8.4 0^{-4}	0.4	0.38	3.4 10^{-5}	3.05 10^{-4}
Seuil Objectif qualité (µg/m³)	-	-	40	10	30	-	2	50	-	-
Seuil Valeur limite (µg/m³)	-	-	40	25	40	-	5	-	-	-
Valeur cible (µg/m³)	-	-	-	-	-	0.02	-	-	6 10^{-3}	1 10^{-3}

On note des concentrations maximales systématiquement supérieures pour le scénario avec BPV en comparaison au scénario flux libre (sans BPV).

Concernant le CO, malgré des émissions globales plus importantes pour le scénario flux libre (sur l'ensemble des tronçons), les concentrations maximales sont inférieures pour ce même scénario en comparaison avec le scénario de référence. En effet même si globalement sur l'ensemble du linéaire les émissions sont plus importantes en flux libre, localement c'est au niveau de la barrière de péage pour le scénario avec BPV qu'on obtient une émission maximale et donc une concentration plus importante.

Pour les besoins de comparaison de ces deux scénarios, les images sont représentées pour des échelles de concentrations identiques pour chacun des polluants.
Concernant le scénario avec BPV, les concentrations les plus élevées sont obtenues au niveau des barrières de péage. En effet c'est à ce niveau que les émissions sont les plus élevées.

Pour l'ensemble des polluants et des scénarios, excepté le NO_2 et les PM10 pour le scénario de référence, enregistrent des concentrations qui sont en dessous des seuils réglementaires.
Le scénario de référence enregistre des concentrations supérieures au seuil règlementaire pour le NO_2 et les PM10. Le scénario avec projet enregistre des concentrations supérieures au seuil règlementaire pour le NO_2
Les images aux seuils disponibles en annexe montrent que les concentrations supérieures au seuil restent confinées au niveau de l'autoroute. Il n'y a pas de dépassement au-delà de l'emprise de l'autoroute.

Afin d'analyser l'effet du passage en flux libre le tableau ci-dessous illustre les concentrations au niveau des points 1 à 4 décrient dans le chapitre V.1.

Tableau 37 : Concentrations en µg/m³au niveau des points 1 à 4

	Point 1		Point 2		Point 3		Point 4	
	Avec BPV	**Flux Libre**	**Avec BPV**	**Flux Libre**	**Avec BPV**	**Flux Libre**	**Avec BPV**	**Flux Libre**
CO	5,4	8,8	32,2	33,6	11,2	20,5	2,5	4,6
NO_2	13,1	12,6	20,7	20,1	17,8	16,1	11,5	11,3
SO2	3,5E-02	2,6E-02	1,1E-01	9,5E-02	8,3E-02	5,8E-02	1,7E-02	1,3E-02
COVNM	7,7E-01	6,2E-01	2,7E+00	2,3E+00	1,8E+00	1,4E+00	3,7E-01	3,2E-01
Ni	8,2E-05	5,8E-05	2,6E-04	2,1E-04	1,9E-04	1,3E-04	3,9E-05	2,9E-05
As	4,3E-06	2,4E-06	1,1E-05	8,7E-06	1,1E-05	5,4E-06	2,1E-06	1,2E-06
Benzo(a)pyrene	3,2E-05	2,1E-05	9,8E-05	7,6E-05	7,6E-05	4,7E-05	1,6E-05	1,1E-05
C6H6	3,6E-02	2,4E-02	6,4E-02	5,0E-02	9,3E-02	6,0E-02	1,8E-02	1,2E-02
PM2.5	2,9E-01	1,9E-01	8,2E-01	6,9E-01	7,1E-01	4,2E-01	1,4E-01	9,6E-02
PM10	21,6	21,4	22,3	22,1	22,3	21,7	21,3	21,2

A l'exception du CO l'ensemble des points enregistre des concentrations supérieures pour le scénario avec BPV en comparaison au scénario flux libre.

VII.3. Résultats scénario du 13 aout 2022

Ce scénario correspond à la dispersion atmosphérique des polluants pour un cas représentant la situation ayant eu lieu le 13 aout 2022 à 11H00. La condition météorologique enregistrée pendant cette période (source météo France) correspond à une direction de 100°N et une vitesse de 3 m/s.
Pour rappel deux cas sont modélisés :

- Cas du 13 aout 2022 à 11h00 avec la BPV actuelle.
- Cas du 13 aout 2022 à 11h00 en supposant une circulation en flux libre

Les résultats sont présentés sous forme de cartographies de concentrations (annexe C) et sous forme tabulaire.

Tableau 38: Concentration maximales en polluants en µg/m³ (scénario du 13 aout)

	CO	COVNM	NO2	PM 2.5	PM 10	Ni	C6H6	SO2	As	Benzo(a)pyrene
Valeurs maximales ($\mu g/m^3$) **Avec BPV**	701	121	451	40.8	85.4	$1\ 10^{-2}$	6.7	4.02	5.210^{-4}	5.610^{-3}
Valeurs maximales ($\mu g/m^3$) **Sans BPV**	566	31.2	178	10.1	34.7	2.410^{-3}	1.2	1.05	8.510^{-5}	$1.24\ 10^{-3}$

On note des concentrations maximales systématiquement supérieures pour le cas avec BPV en comparaison au cas flux libre (sans BPV).

Pour les besoins de comparaison de ces deux scénarios, les images sont représentées pour des échelles de concentrations identiques pour chacun des polluants.
Concernant le scénario avec BPV, les concentrations les plus élevées sont également obtenues au niveau des barrières de péage. En effet c'est à ce niveau que les émissions sont les plus élevées.

VIII. EFFETS SUR LA SANTE

VIII.1. Les effets des polluants issus du trafic routier

VIII.1.1.1. Les oxydes d'azote (NO_X) avec leur traduction en monoxyde et dioxyde d'azote (NO et NO_2) :

Le dioxyde d'azote pénètre dans les plus fines ramifications des voies respiratoires. Il peut entraîner, dès 200 µg/m^3, une altération de la fonction respiratoire et une hyper-réactivité bronchique chez les personnes asthmatiques et augmenter la sensibilité des bronches aux infections microbiennes chez l'enfant. Les concentrations obtenues lors des simulations sont inférieures à cette valeur.

VIII.1.1.2. Les poussières en suspension :

Les particules de taille inférieure à 10 µm (particules inhalables PM10) peuvent entrer dans les poumons, et les particules de taille inférieure à 2,5 µm (particules alvéolaires PM2,5) peuvent atteindre les alvéoles pulmonaires, et ainsi avoir des conséquences sur la santé humaine. En effet, elles peuvent transporter des composés toxiques (sulfates, métaux lourds, hydrocarbures…) et ainsi irriter les voies respiratoires ou altérer la fonction respiratoire, même à des concentrations relativement basses. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérogènes.

VIII.1.1.3. Le benzène (C_6H_6) :

Les effets à court terme du benzène sont principalement une atteinte du système sanguin ainsi qu'une diminution de la réponse immunitaire. Le benzène, classé comme composé « cancérogène certain » par le Centre International de Recherche contre le Cancer (C.I.R.C.), induit principalement des leucémies et des lymphomes, et a aussi des effets génotoxiques (effets pouvant provoquer le développement de cancers et de mutations génétiques héréditaires).
Certaines populations sont plus sensibles que d'autres, comme les enfants, chez qui la production de cellules sanguines est augmentée lors de la croissance, les femmes enceintes, dont le volume respiratoire au repos est supérieur à celui de la femme non enceinte, les obèses car le benzène est lipophile, et enfin les fumeurs qui sont exposés à de fortes concentrations.

VIII.1.1.4. Le monoxyde de carbone (CO) :

Sa toxicité provient de sa forte affinité pour les protéines vecteurs d'oxygène, le CO se fixant à la place de l'oxygène sur l'hémoglobine du sang. Ceci conduit à un manque d'oxygénation des organes tels que le cerveau ou le cœur. Une forte concentration peut ainsi conduire à l'asphyxie, au coma ou à la mort. A faible concentration (situation rencontrée en milieu urbain), le CO peut entraîner un manque d'oxygénation chez les sujets prédisposés (souffrant d'angine de poitrine par exemple) et/ou des troubles comportementaux (altération de la vigilance…), mais aussi chez les sujets sains. Ce phénomène est de plus accentué par l'exercice physique.

VIII.1.1.5. Le dioxyde de soufre (SO_2) :

Le dioxyde de soufre est un gaz irritant. Le mélange acido-particulaire (SO_2, particules, sulfates, autres composés acides…) peut, selon les concentrations des différents polluants, déclencher des effets bronchospastiques chez l'asthmatique, augmenter les symptômes respiratoires aigus chez l'adulte (gène respiratoire, toux, sifflements), et altérer la fonction respiratoire chez l'enfant.

VIII.1.1.6. Le dioxyde de carbone (CO_2) :

En conséquence de l'effet de serre additionnel, la température des basses couches de l'atmosphère et de la Terre augmente progressivement. On estime qu'un doublement de la teneur en CO_2 de l'atmosphère, présumé survenir au cours du prochain demi-siècle, provoquerait une augmentation de la température moyenne terrestre d'environ 2°C.

VIII.1.1.7. L'ozone (O_3) :

L'ozone est un gaz agressif qui pénètre facilement jusqu'aux voies respiratoires les plus fines. En cas d'exposition prolongée, il provoque, dès 150 à 200 µg/m^3, de la toux et une altération pulmonaire, surtout chez les enfants et les asthmatiques. Les effets sont majorés par l'exercice physique et variable selon les individus. Il provoque, de plus, des irritations oculaires.

VIII.1.1.8. Le benzo(a)pyrène,

Le benzo(a)pyrène (B[a]P) appartient à la famille des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). Il a été retenu comme l'indicateur de cette famille de polluant compte tenu de sa prépondérance et de sa forte toxicité. Les HAP proviennent des processus de pyrolyse et en particulier de la combustion incomplète de matières organiques. Les principaux HAP sont des composés cancérogènes et le B(a)P est l'un des plus redoutables. Outre leurs propriétés cancérigènes, les HAP présentent un caractère mutagène. Ils peuvent aussi entraîner une diminution de la réponse du système immunitaire augmentant ainsi les risques d'infection. Le B[a]P est absorbé par voie orale, pulmonaire ou cutanée. Après absorption, il est rapidement et largement distribué. Il apparaît dans les canaux lymphatiques thoraciques 3 à 4 heures après administration intragastrique.
L'absorption à travers l'épithélium pulmonaire est rapide. Immédiatement après inhalation d'un aérosol des quantités significatives de molécules radiomarquées sont retrouvées dans le tractus respiratoire supérieur, les ganglions lymphatiques thoraciques, les reins et le foie .

VIII.1.1.9. Les métaux lourds :

Les concentrations en métaux lourds rencontrées dans les sols ne sont pas suffisantes pour être phytotoxiques. Mais les métaux lourds s'y accumulent en formant un dépôt inerte à leur surface. Le simple lavage permet de diminuer la charge en éléments toxiques des denrées Cependant, l'absorption racinaire est une voie de passage efficace dans la plante, notamment pour le cadmium. Mais le sol et les racines constituent généralement un bon filtre contre l'absorption des métaux lourds. De plus, en cas d'absorption, ils sont faiblement transférés vers les parties aériennes (c'est le cas du plomb notamment). Les métaux lourds s'accumulent donc surtout au niveau des racines, et très peu dans les graines et les organes de réserve. Les plantes dont on consomme les racines ne sont pas pour autant les plus exposées : certains légumes à feuilles ou les champignons sont de meilleurs accumulateurs. Le cadmium se concentre plus dans les feuilles (tabac, épinard, laitue, herbe de pâture) que dans la partie consommable des fruits (gousse de haricot), et davantage dans les viscères et les abats que dans les muscles.

IX. INDICE POLLUANT – POPULATION

Cet indice est calculé à partir des résultats des données de dispersion issues des simulations d'une part, et des données de densité de population, d'autre part.
L'estimation de la population dans la bande d'étude est basée sur la densité de population par maille disponible dans les bases de données Géoportail. Cette base de données découpe le territoire en maille et fournie pour chacune de ces mailles une densité de population. Lorsque cette dernière n'est pas disponible, la densité de population est estimée par les rations de référence présenté dans l'annexe B de la note technique du 22 février 2019.
La distribution de l'IPP permet d'appréhender les différences d'exposition suivant les différentes variantes, la solution retenue et l'état de référence. Comme les effets sanitaires de la population sont proportionnels en première approximation aux concentrations, il peut être affirmé que l'IPP est bien représentatif du risque pour la santé des populations exposées à la pollution d'origine automobile. Dans le cas où il y a de fortes différences (> 20%) entre les indicateurs globaux propres à chaque tracé, il peut être admis que la solution avec le plus faible indice est la meilleure sur le plan santé.
Conformément à la circulaire du 22 février 2019, l'indicateur IPP correspond à la somme des produits entre les concentrations en dioxyde d'azote obtenues dans chaque maille de calcul et les densités de population correspondantes.

Tableau 39: Calcul des IPP selon les scénarios sur l'ensemble du domaine.

Scénario	IPP
Etat initial	11 460
Référence 2026	5 243
Horizon 2026 +Projet	4 528

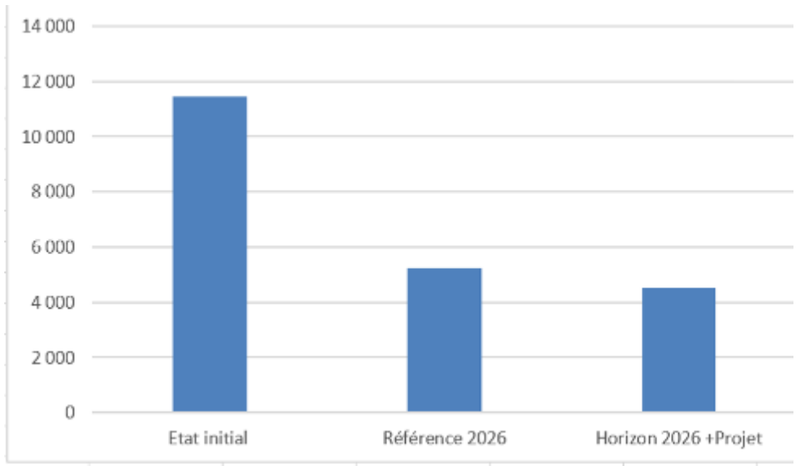


Figure 31: Représentation des IPP

On note une baisse entre les situations futures et l'état initial d'en moyenne de 57 %. Cette dernière étant supérieure à 20% est jugée significative. La différence entre l'indice IPP pour les états futurs aménagé et non aménagé est de 13.6 %. Elle n'est pas jugée significative mais on peut néanmoins noter une amélioration de la qualité de l'air locale suite à la suppression de la BPV d'Heudebouville et la mise en flux libre de l'A13.

X. ANALYSE DES COUTS COLLECTIFS, DES POLLUTIONS ET NUISANCES,

X.1. Rappel réglementaire et hypothèses

La loi sur l'Air et l'utilisation rationnelle de l'énergie du 30 décembre 1996, introduit par l'article 19 « l'analyse des coûts collectifs des pollutions et des nuisances, et des avantages induits pour la collectivité qui est rendue nécessaire pour tout projet d'infrastructures de transport requérant une étude d'impact.
Afin de prendre en compte les conséquences d'un projet routier pour l'ensemble des parties concernées (riverains, usagers, contribuables, collectivités), ainsi que ses incidences sur les autres modes de transport, il est nécessaire de recourir à la mesure des effets et à leur monétarisation.
La circulaire du 17 février 1998 relative à l'application de l'article 19 de la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie, complète le contenu des études d'impact des projets d'aménagement (Ministère de l'Equipement, des Transports et du Logement) précise la nature, l'ampleur de l'analyse et la monétarisation des coûts.
En raison de l'ancienneté des valeurs unitaires, une nouvelle instruction cadre relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets routiers d'infrastructures de transport est en projet afin de réévaluer les valeurs unitaires utilisées pour monétarisé certains effets externes (notamment pollution de l'air et effet de serre). Les valeurs, utilisées sont issues
L'instruction cadre du 16 juin 2014 relative à l'évaluation des projets de transport et sa note **technique du 27 juin 2014** présentent la méthode et du rapport Quinet de mai 2014 du CEREMA « Evaluation des projets de transports ».

Les scénarios étudiés sont :

- Etat initial horizon 2019
- Scenario de référence à la mise en service (horizon 2026)
- Scenario avec projet à la mise en service (horizon 2026)

Pour ce scénario les tronçons pris en compte représentent un linéaire sur l'A13de 1.5 km de part et d'autre de la BPV, ainsi que les bretelles d'entré et de sortie d'autoroute

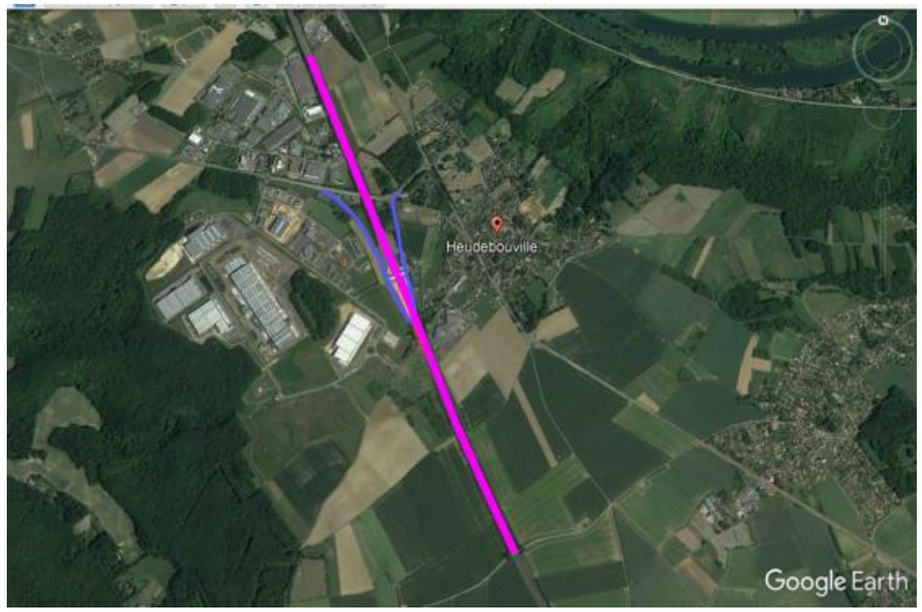


Figure 32: Réseau de voirie

X.2. Coût de la pollution atmosphérique

L'objectif est d'estimer les coûts engendrés par les infrastructures routières vis-à-vis de la pollution locale et régionale. Les valeurs sont données en euros par jour pour l'ensemble du projet, selon les horizons, pour l'ensemble des véhicules et sont calculées à partir de coefficients forfaitaires indiqués rapport **Quinet de mai 2014 du CEREMA**.

Les couts unitaires sont fonction de la densité de population.

Tableau 40: Catégorie des densités de population des zones traversées par l'infrastructure

Catégorie	Rural	Semi-urbain	Urbain	Urbain dense	Urbain très dense
Densité (hab/km²)	<37	37-450	450-1500	1500-4500	>4500

Dans le cadre de cette étude, la densité de population de Heudebouville est de 84.3 hab/km², et celle de Vironvay de 84.6 hab/km². La catégorie à prendre en compte pour le calcul des coûts est « semi-urbain».

Commune	Densité	Population
Heudebouville	84.3 hab/km²	782
Vironvay	84.6 hab/km²	330

Les valeurs pour le transport routier non collectif sont notées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 41 : Couts pour le transport non collectif en euro/100 véh.km

Horizons	2010	2019	2026
VL	1.3	0,74	0,70
PL	9.4	5,4	5,1

On applique aux valeurs de 2010 un taux de croissance annuel de - 6% sur la période 2010-2020 prenant en compte les évolutions des émissions du parc roulant (lié au développement des véhicules Euro/Euro 5 et 6), puis stable ensuite.

Le coût de la pollution atmosphérique s'estime de la manière suivante :

Coût de la pollution de l'air = trafic annuel (VL) x distance x valeur moyenne + trafic annuel (PL) x distance x valeur moyenne

Afin d'effectuer ce calcul, l'estimation est effectuée sur le trafic transitant actuellement sur les différentes voiries présentées dans le chapitre V.

Tableau 42 : Coûts collectifs en Euros/jour selon les horizons d'étude pour l'ensemble de l'aire d'étude

Coûts collectifs en Euros/jour	
Etat initial	1718
Référence 2026	1695
Horizon 2026 +Projet	1695

On observe une diminution des coûts collectifs de 1.3% entre l'état initial et les états futurs.
Entre l'état de référence et l'état avec projet les couts sont identiques du fait que le projet de mise en flux libre n'engendre aucun trafic supplémentaire sur le domaine d'étude.

X.3. Incidences du projet sur l'effet de serre

La plupart des gaz à effet de serre (GES) sont d'origine naturelle. Mais certains d'entre eux sont uniquement dus à l'activité humaine et voient leur concentration dans l'atmosphère augmenter en raison de cette activité. Les activités humaines dégagent une abondance de GES, il est donc important dans le cadre de ce projet d'en estimer les couts.
Selon le rapport Quinet de mai 2014 du CEREMA, la monétarisation des incidences du programme sur l'effet de serre est réalisée à partir du prix de la tonne de carbone évalué à 32€/tonne de CO_2 en €2010 et 100 €2010 la tonne de CO_2 en 2030. Le taux d'actualisation est pris à 3% par an au-delà de 2030.
Ainsi le cout de la tonne de CO_2selon les horizons est de :

- 53.5 €/tonne de CO_2 en 2019
- 79.7 €/tonne de CO_2 en 2026

Le tableau suivant illustre les couts selon les horizons.

Tableau 43: Coûts de l'effet de serre en Euros/jour selon les horizons d'étude

Couts effet de serre en Euros/jour	
Etat initial	2198
Référence 2026	3232
Horizon 2026 +Projet	2828

On observe une augmentation des coûts entre l'état initial et l'état de référence liée à l'augmentation des trafics ainsi qu'à la hausse du coût de la tonne de CO_2.
Entre l'état de référence et l'état avec projet on note une diminution des couts de 12.5%. Cette diminution est liée directement à la baisse des émissions induit par la suppression de la BPV.

X.4. Monétarisation des effets amont-aval

Les effets amont et aval intègrent la prise en charge des externalités, à savoir la production et la distribution des énergies, la fabrication, la maintenance et le retrait des véhicules, ainsi que la construction, la maintenance et la fin de vie de l'infrastructure. Les valeurs tutélaires des émissions atmosphériques, précisées dans la fiche outil « Valeurs recommandées pour le calcul socio-économique », sont données dans le tableau qui suit.

Tableau 44: Valeurs tutélaires des effets amont-aval en €2010 pour 100 véh.km

Transport routier	VL	0.90

	PL	2.96

Les coûts collectifs du projet sont calculés à partir des valeurs tutélaires et du kilométrage parcouru.

Afin d'effectuer ce calcul, l'estimation est effectuée sur le trafic transitant actuellement sur les différentes voiries présentées dans le chapitre V.

Les coûts collectifs liés aux effets amont – aval ainsi obtenus sont présentés dans le tableau qui suit.

Tableau 45: Coûts des effets amont-aval en Euros/jour selon les horizons d'étude

Coûts amont-aval en Euros/jour	
Etat initial	1601
Référence 2026	1673
Horizon 2026 +Projet	1673

La monétarisation des coûts collectifs liés aux effets amont-aval permet d'estimer les couts supplémentaires du fait de la réalisation du projet. Etant donné que le projet n'induit pas de trafic supplémentaire il n'y a pas de couts supplémentaires liés à la suppression de la BPV.

XI. IMPACT DU PROJET EN PHASE CHANTIER

La phase travaux constitue la première source d'impacts sur l'environnement, du point de vue chronologique. Les impacts liés à la phase travaux peuvent être localisés ou diffus et sont limités dans le temps. Dans le cadre de ce chantier, la zone impactée par le chantier ne sera certainement pas plus étendue que la zone d'emprise de l'autoroute. Les impacts liés à la phase travaux sont, pour la majorité, localisés ou diffus et limités dans le temps. Les différentes sources de pollution atmosphériques possibles durant cette phase sont les suivantes :

- **Pollution issue des gaz d'échappement des engins** : ce sont principalement des engins diesel mobiles - tels que les engins de terrassement, compacteurs, tombereaux, etc.… ou fixes tels que les compresseurs, les groupes électrogènes, les centrales d'enrobage, etc.… Ces engins émettent à l'atmosphère de nombreux polluants liés à la combustion du carburant (NOx, composés organiques volatils, particules fines…). Cette source de pollution peut être limitée en utilisant des véhicules aux normes (échappement et taux de pollution).
- **Pollution liée aux modifications de circulation induites par le chantier** : il s'agit de la pollution supplémentaire engendrée indirectement par le chantier du fait des phénomènes de congestion (une vitesse de circulation des véhicules entraîne une augmentation de la consommation de carburant et donc des émissions atmosphériques), des reports de trafic sur d'autres voies (déplacement de la pollution vers d'autres voies de circulation existantes).

XII. MESURES DE LUTTE CONTRE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE

XII.1. Phase d'exploitation

La pollution atmosphérique dans le domaine des transports est une nuisance pour laquelle il n'existe pas de mesures compensatoires quantifiables.
Dans le cadre du projet de mise en flux libre de l'autoroute A13, il existe un type d'action qui peut limiter la pollution à proximité des voies. Qui se traduit par la mise en place d'obstacles physique.
On distingue deux types de pollution : la pollution gazeuse et la pollution particulaire. A l'inverse des ondes sonores, qui peuvent être stoppées par un écran ou un talus antibruit, la pollution gazeuse ne peut pas être éliminée par un obstacle physique. On pourra tout au plus limiter les situations à risques en facilitant sa dilution ou déviation du panache de polluants d'un endroit vers un autre. La diffusion de la pollution particulaire peut, quant à elle, être piégée par des écrans physiques et végétaux. Cette mesure peut se traduire en :

- augmentant la profondeur des dépendances vertes faisant office de piège à poussières ;
- mettant en place d'écrans végétaux en suivant ces critères : Essences efficaces adaptées à la géographie des lieux et feuillage persistant selon les saisons.

XII.2. Phase chantier

Malgré le caractère ponctuel de la phase chantier, un certain nombre de points peuvent être déployés afin de lutter contre la pollution atmosphérique générée par le chantier dont :

- Mise à l'arrêt des moteurs des engins de manutention en dehors de leur utilisation.
- Mise à l'arrêt des moteurs des véhicules poids-lourds lors des opérations de chargement et de déchargement,
- Sensibilisations réalisées auprès des opérateurs afin de surveiller l'état des matériels utilisés, de prévenir les marches inutiles de certains éclairages et matériels.
- Bâchage systématique des camions contenant les matériaux d'excavations afin d'éviter les envols de poussières.
- La réduction des émissions polluantes à la source en limitant les émissions polluantes par une modification des conditions de circulation (limitation de vitesse à certaines périodes ou en continu, restrictions pour certains véhicules…). La Sapn a préalablement réalisé une étude sur le gain en émission avec une situation en flux libre et en limitant la vitesse à 90 km/h pendant la phase chantier. L'étude conclue à un gain de 13 330 Tonnes de CO2 et de 5.6 millions de litres de carburant par an.

XIII. CONCLUSION

Cette étude a été menée en application des directives la note technique du CEREMA du 22 février 2019.
Le calcul des émissions de polluants atmosphériques par les véhicules a été réalisé en utilisant la méthodologie et les facteurs d'émission du programme européen COPERT V, ainsi que le parc automobile et son évolution résultant des travaux de l'INRETS, pour chacun des tronçons définis. Les données de trafic ont été fournies par la Sapn.
Afin de qualifier la qualité de l'air actuelle, deux campagnes de mesure se sont déroulées, une campagne du 11 aout au 25 aout 2022 représentant une période avec de fortes congestions et une campagne du 1 septembre au 15 septembre2022 représentant une période de circulation normale. Au total 4 polluants ont été mesurées le NO2, les BTEX, les PM10 et les PM2.5. Les compagnes sont constituées de 14 sites en mesure passifs et 2 sites supplémentaires en mesure en continue pour la première campagne.
Il ressort de cette campagne plusieurs points :

- Les transects de mesure montrent une influence de l'autoroute sur le NO_2 sur une distance d'environ 20 m de part et d'autre de l'axe routier. Au-delà de cette distance par rapport à l'autoroute, les concentrations mesurées sont comprises dans le même intervalle de grandeur ;
- Les dépassements des seuils réglementaires sont obtenus lors de la première campagne aux points A et B (mesures en continue). A ce niveau on enregistre des concentrations en moyenne horaire et journalière supérieures au seuil réglementaire pour le NO2 et les PM2.5.

Suite aux résultats des deux campagnes, on estime une pollution de fond pour le NO_2 de 9.1 µg/m³ et pour le PM10 de 21.9 µg/m³.
Pour les besoins spécifiques de ce projet plusieurs scénarios ont été étudiés, trois scénarios rentrant dans le cadre des études « air et santé » tels décrit dans la note 22 février 2019, ainsi que deux scénarios représentant une situation réelle pour un cas jugé pénalisant. Les scénarios en question sont :
Dans la ligne réglementaire :

- Etat initial horizon 2019
- Scenario de référence à la mise en service (horizon 2026)
- Scenario avec projet à la mise en service (horizon 2026)

Dans l'objectif de comparaison d'un cas réel jugé pénalisant :

- Un cas basé sur les trafics et le mode de circulation ayant eu lieu le 13 aout à 11h00 avec la BPV actuelle.
- Un cas basé sur les trafics du 13 aout à 11h00 en flux libre

Le calcul des émissions (excepté pour le CO) sur le réseau routier montre une diminution des émissions et des coûts pour les l'ensemble des cas représentés par un scénario flux libre (sans BPV). Cette diminution est directement liée au mode de circulation qui est moins énergivore en flux libre.
Le gain global des émissions en monoxyde de carbone (CO) ne bénéficie pas du passage en flux libre. En comparaison des autres produits, les facteurs d'émissions du CO est plus important pour les vitesses élevées (110 à 130 Km/h). Le gain en émissions réalisé sur les autres tronçons n'est pas assez suffisant pour pallier l'augmentation au niveau des tronçons correspondant à des vitesses élevées de circulation.
Concernant la monétarisation, le projet n'engendrant pas de modification de trafic, il n'y a pas de variation des couts entre les scénarios avec BPV et flux libre.

Les modélisations montrent que les concentrations les plus élevées pour les cas avec BPV sont obtenues au droit des barrières de péage. C'est en effet à ce niveau que les émissions sont les plus importantes au vu du mode de circulations et de l'attente pendant le paiement à la barrière de péage. Les concentrations maximales sont systématiquement inférieures en condition de circulation en flux libre.

Concernant l'étude de l'indice polluant population, La différence entre l'indice pour les états futurs aménagé et non aménagé est de 13.6 % et n'est pas jugée significative. On peut néanmoins noter une amélioration de la qualité de l'air locale à la suite de la suppression de la BPV d'Heudebouville et la mise en flux libre de l'A13.

ANNEXE A : CARTOGRAPHIE DES CONCENTRATIONS DES POLLUANTS POUR L'ETAT INITIAL 2019

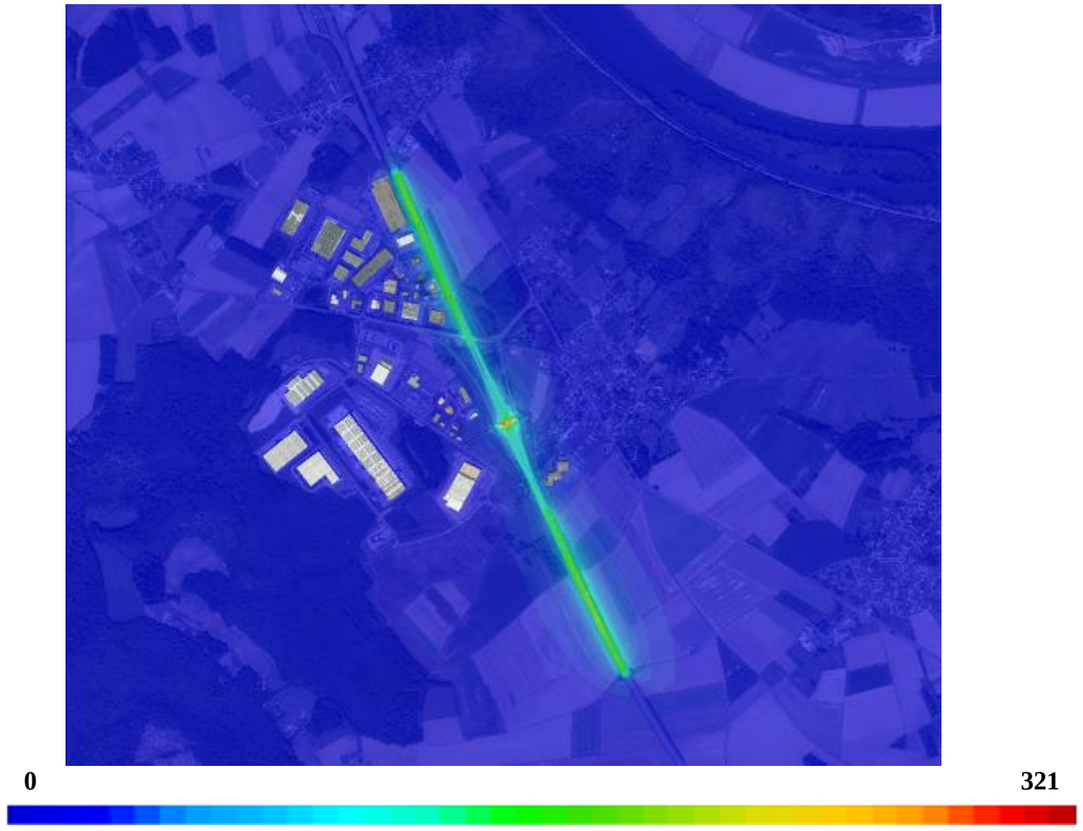


Figure 33 : Concentrations en CO (µg/m^3) / état initial

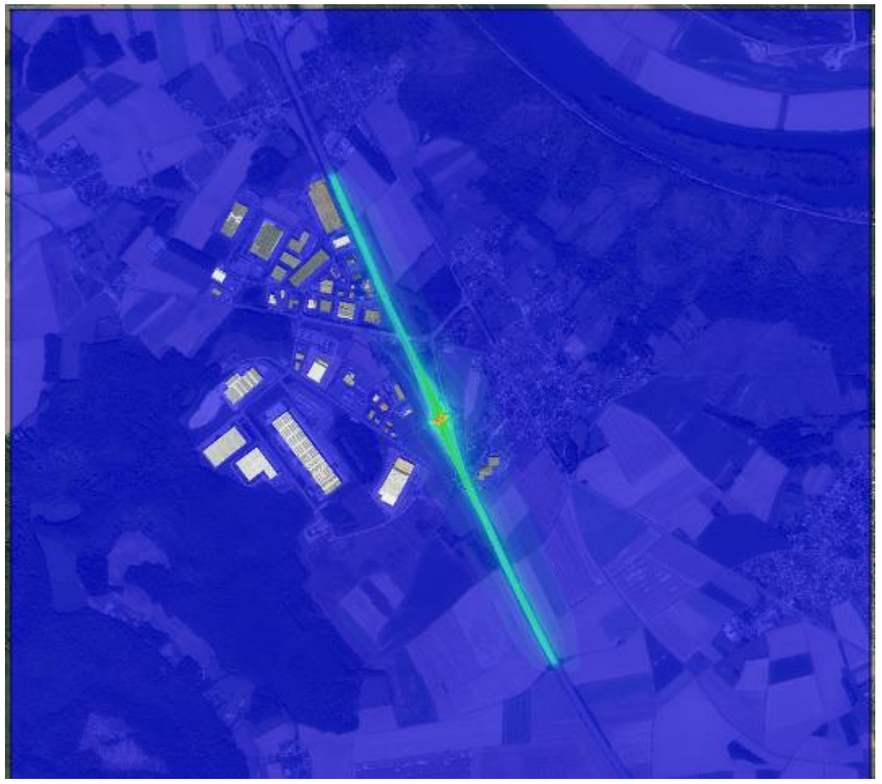


Figure 34 : Concentrations en COVNM (µg/m^3) / état initial

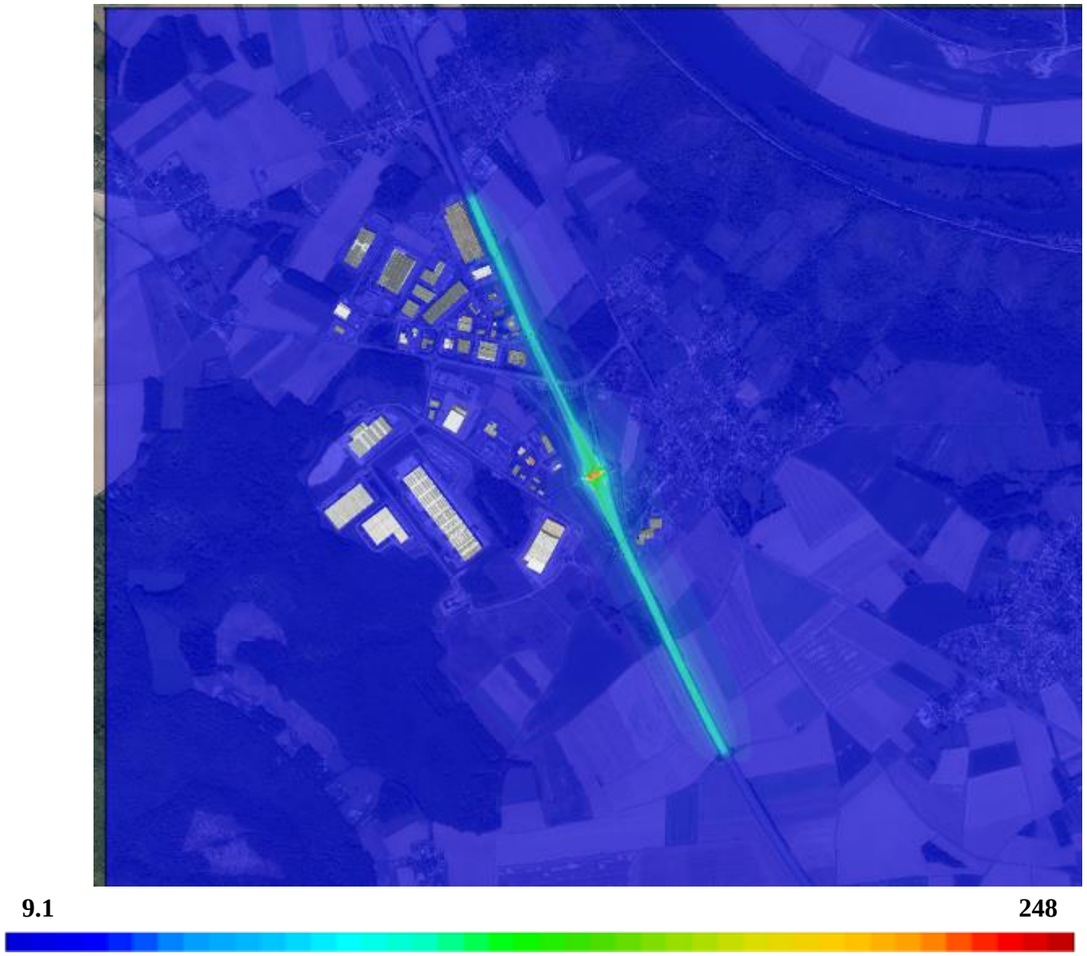


Figure 35 : Concentrations en NO2 (µg/m^3) / état initial

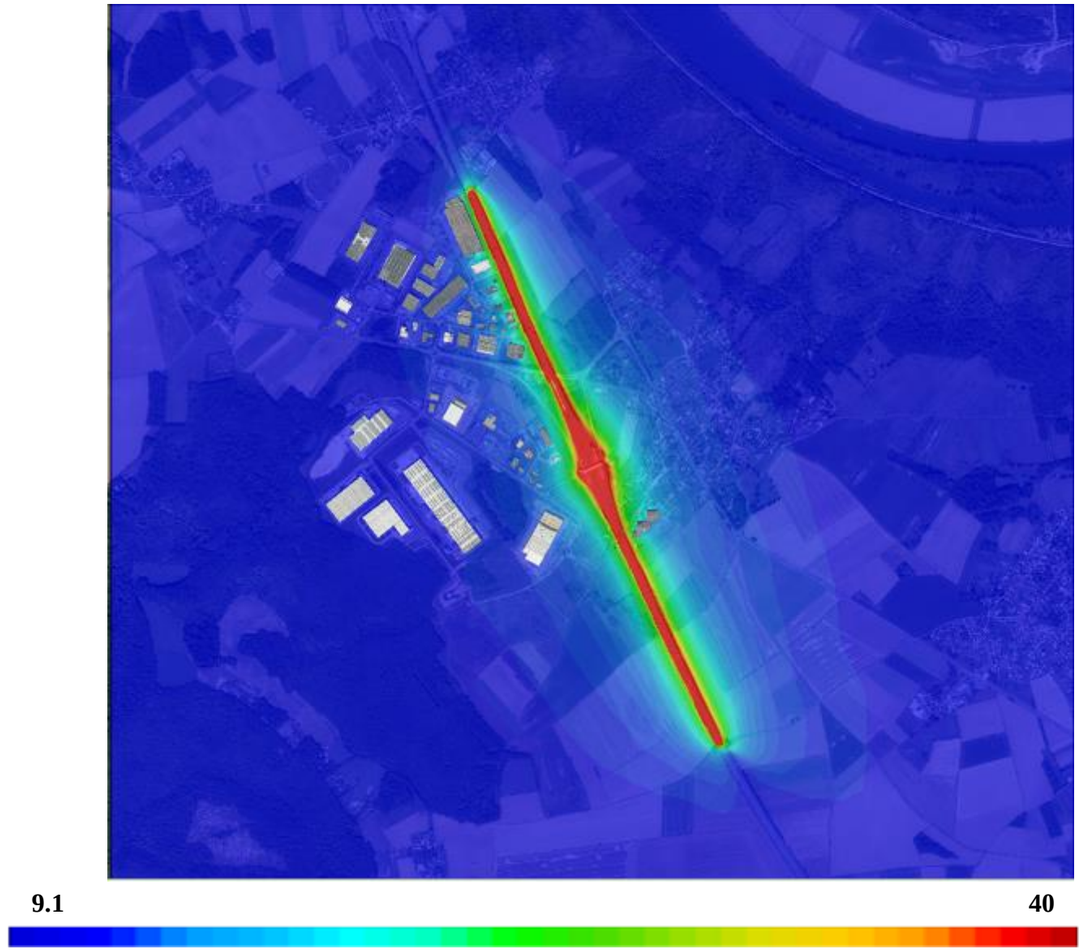


Figure 36 : Concentrations au seuil en NO2 (µg/m^3) / état initial

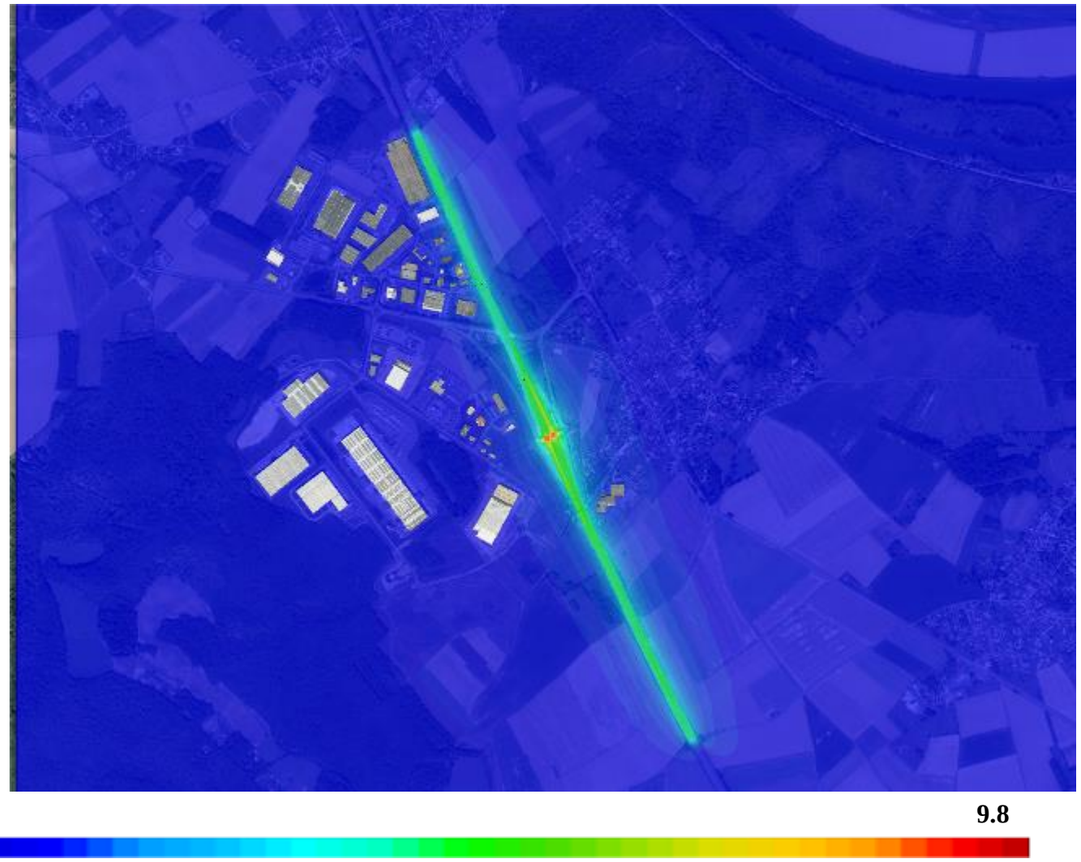


Figure 37 : Concentrations en PM2.5 (µg/m^3) / état initial

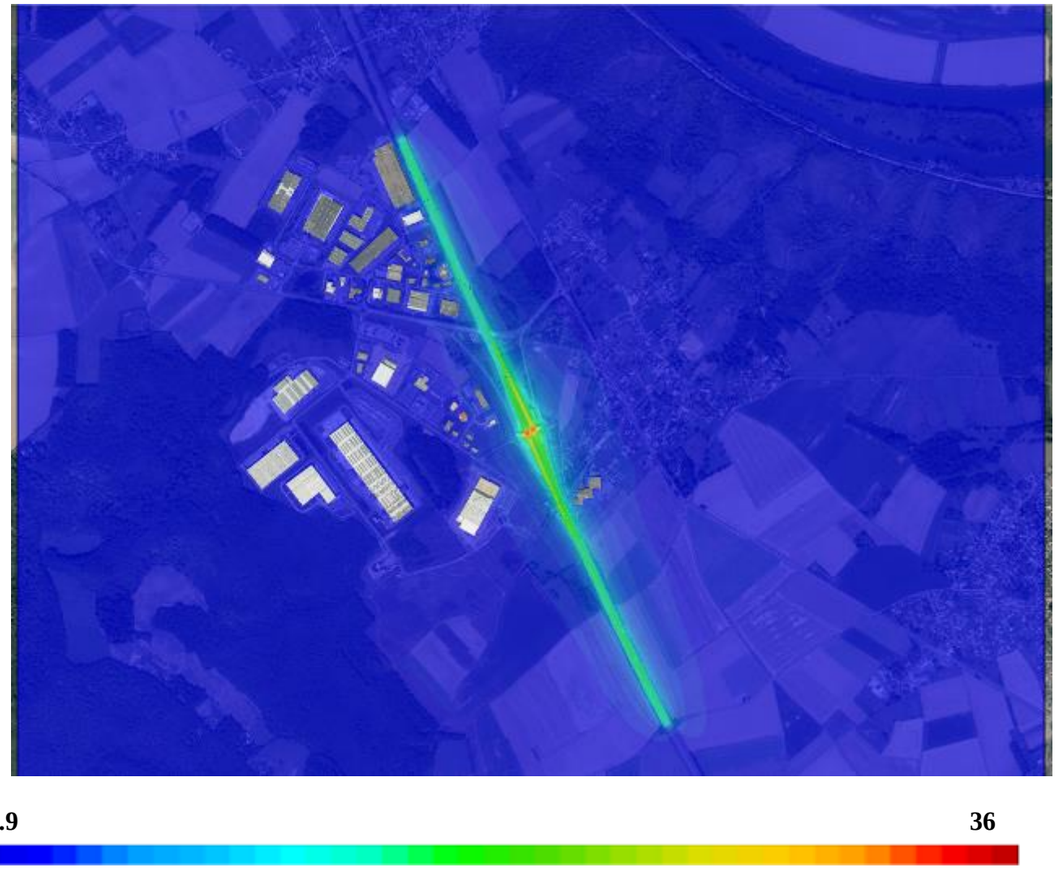


Figure 38 : Concentrations en PM10 (µg/m^3) / état initial

Fluidyn France – 84, rue Charles Michels 93200 SAINT-DENIS – Tél. (33) 01.42.43.16.66 - - Site Web : www.fluidyn.com

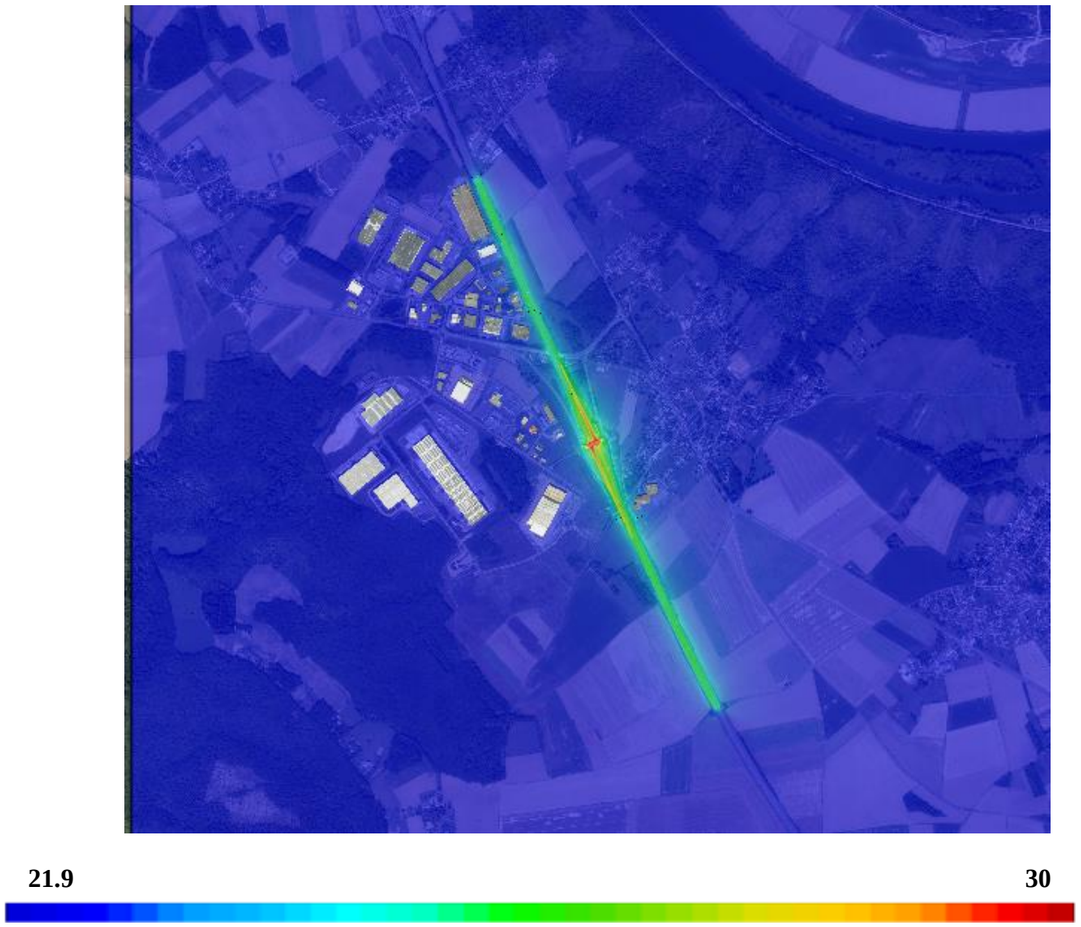


Figure 39 : Concentrations en PM10 (µg/m^3) au seuil / état initial

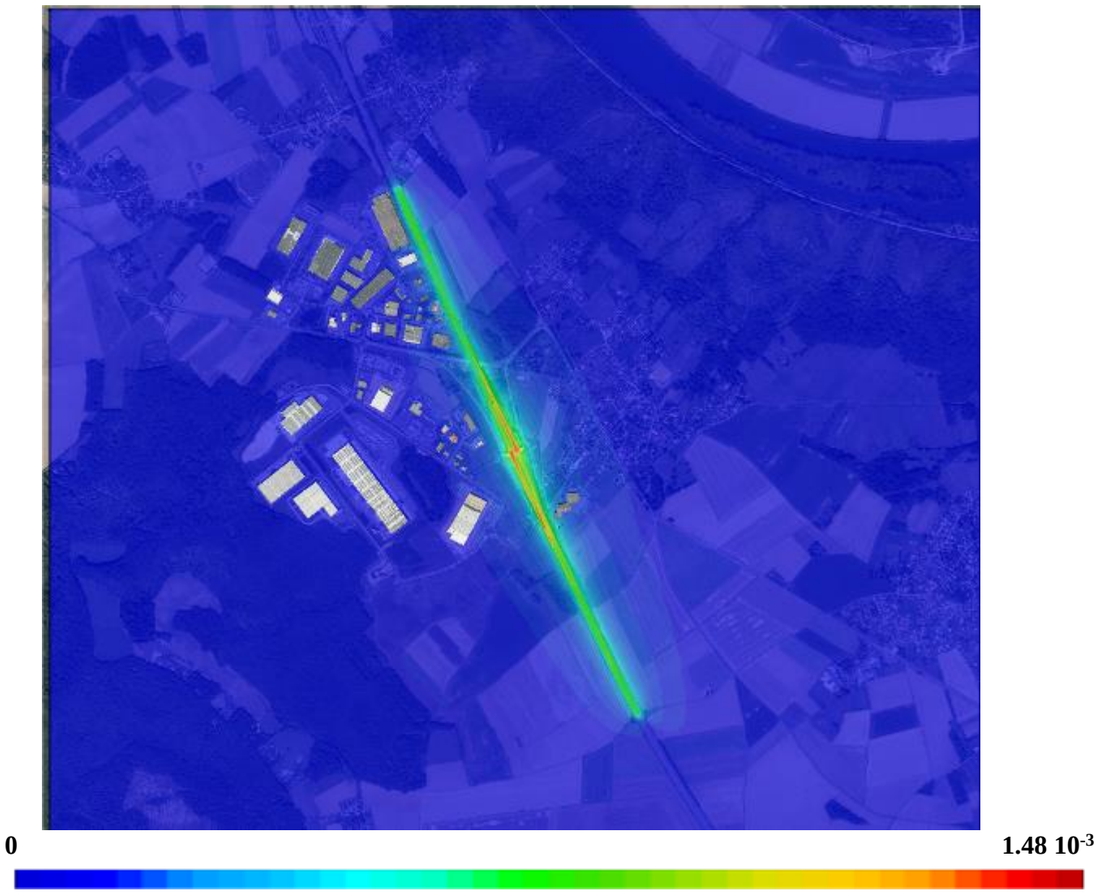


Figure 40 : Concentrations en Ni (µg/m^3) / état initial

Fluidyn France – 84, rue Charles Michels 93200 SAINT-DENIS – Tél. (33) 01.42.43.16.66 - - Site Web : www.fluidyn.com

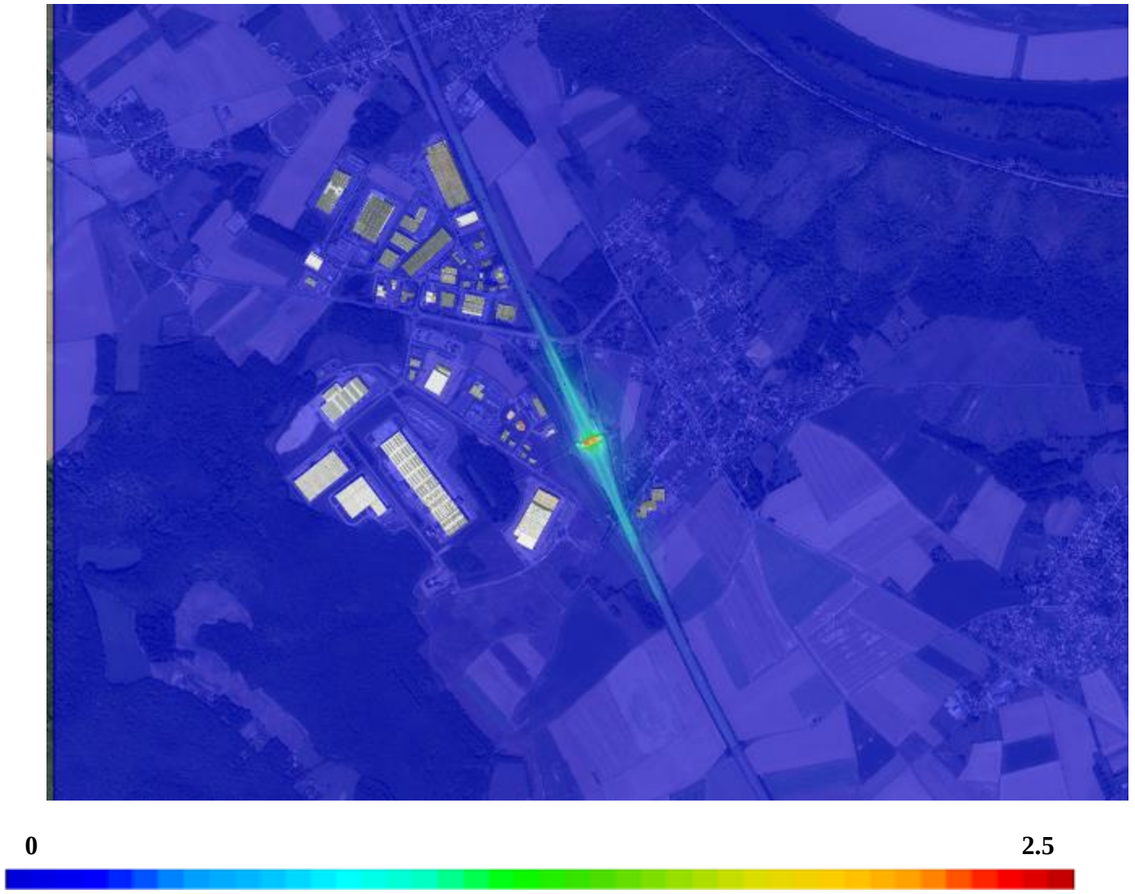


Figure 41 : Concentrations en C6H6 (µg/m^3) / état initial

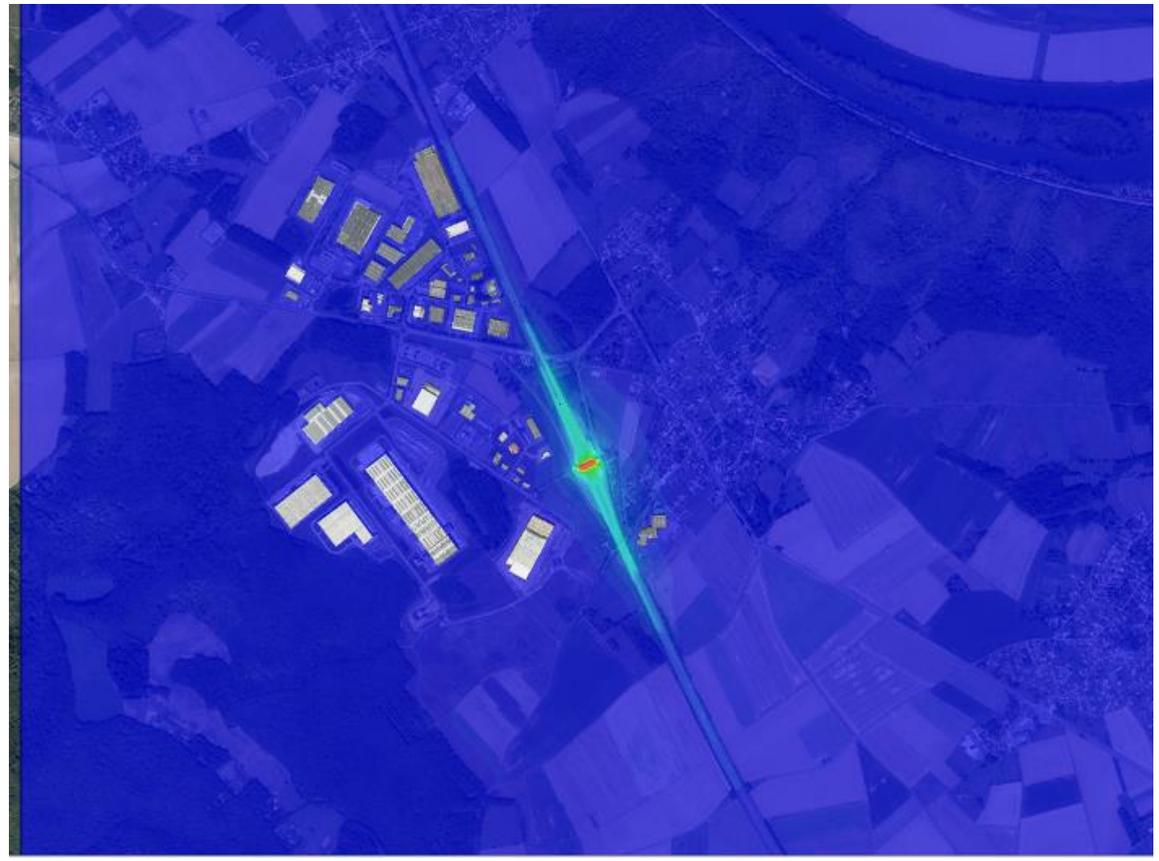


Figure 42 : Concentrations en C6H6 (µg/m^3) au seuil / état initial

Fluidyn France – 84, rue Charles Michels 93200 SAINT-DENIS – Tél. (33) 01.42.43.16.66 - - Site Web : www.fluidyn.com

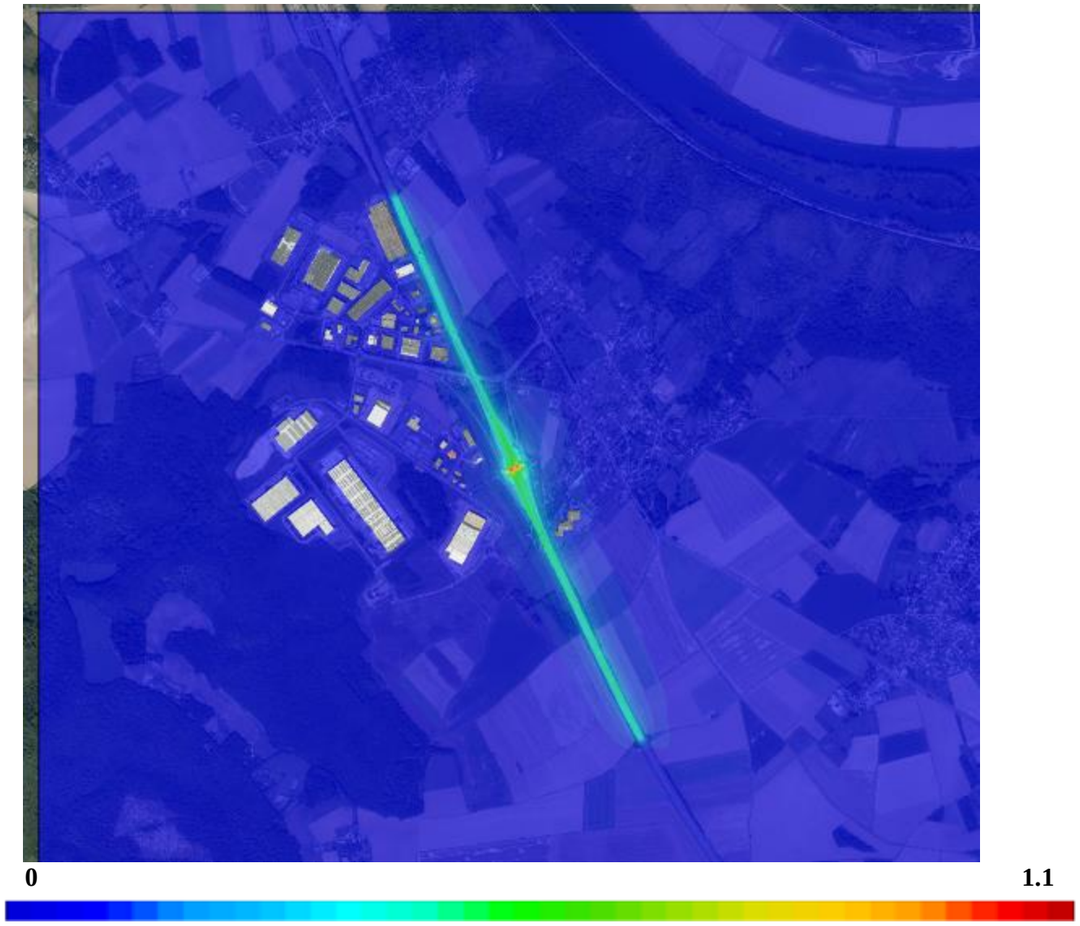


Figure 43 : Concentrations en SO2 (µg/m^3) / état initial

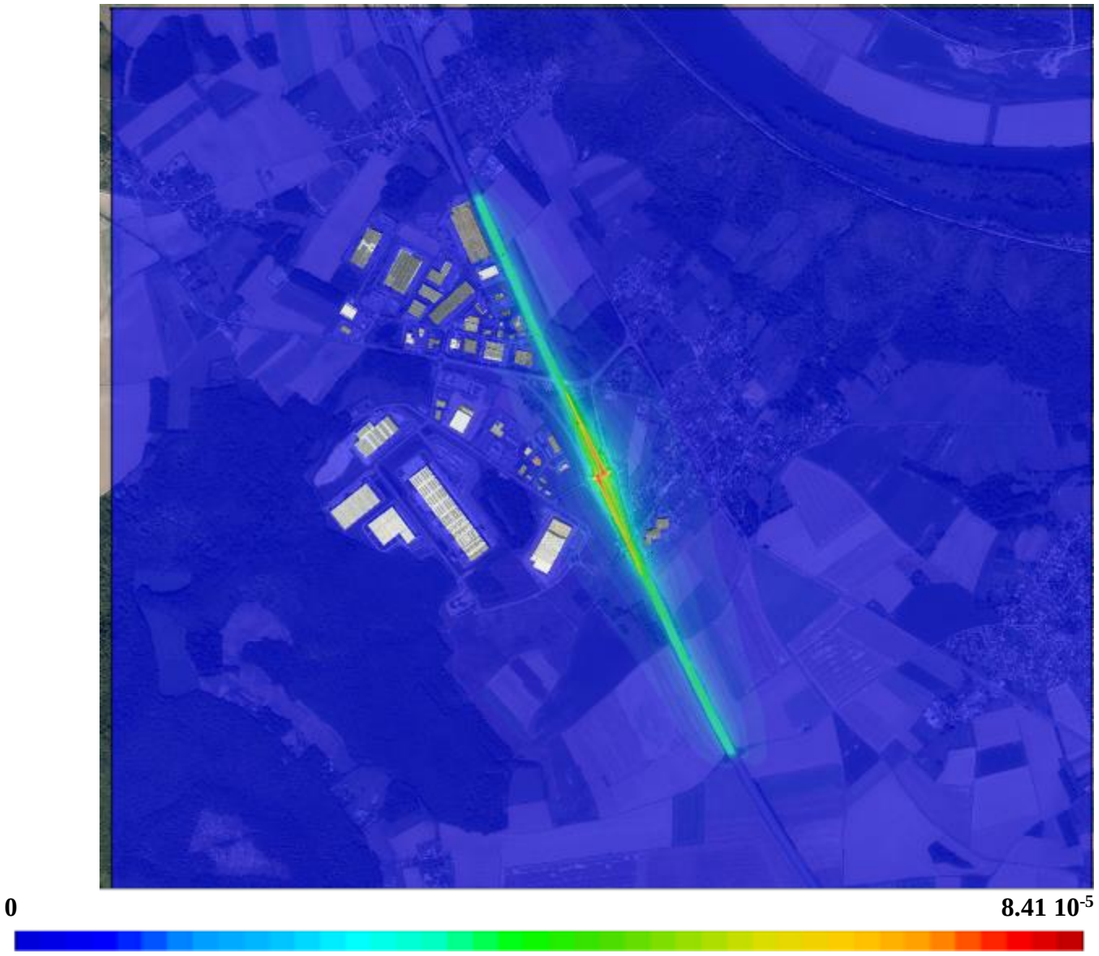
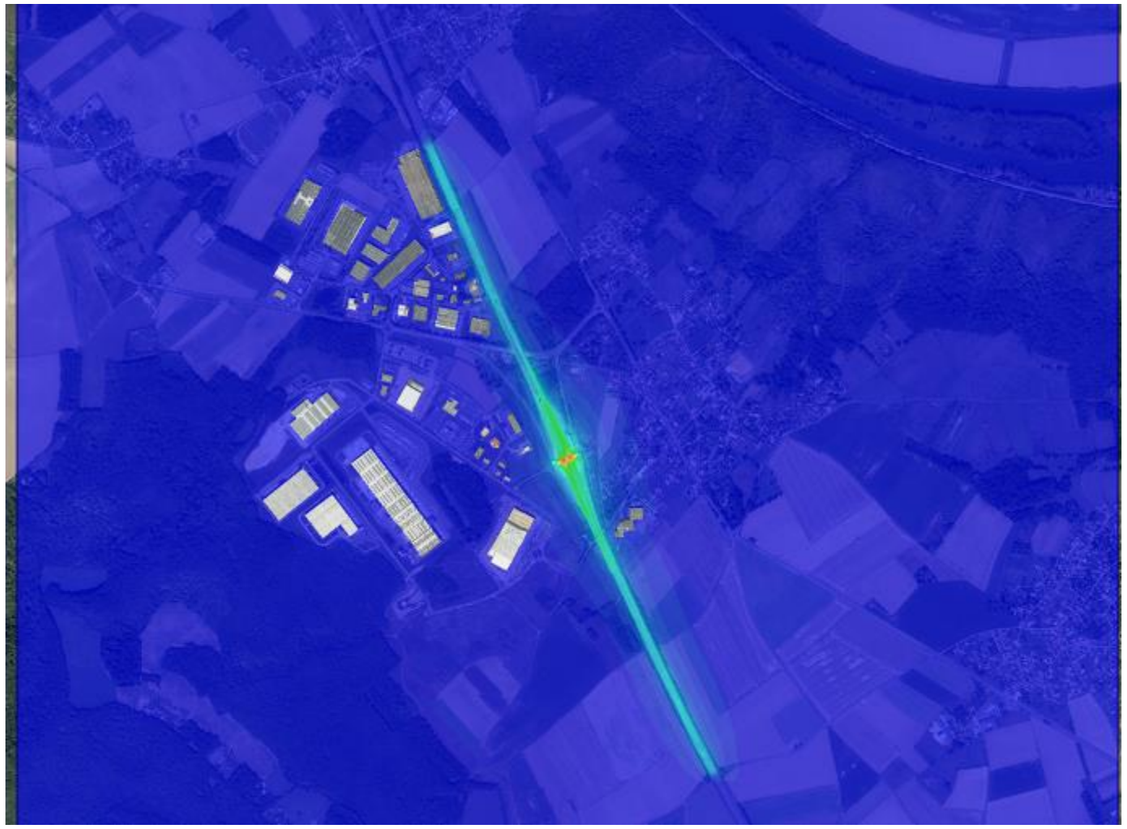


Figure 44 : Concentrations en As (µg/m^3) / état initial

Fluidyn France – 84, rue Charles Michels 93200 SAINT-DENIS – Tél. (33) 01.42.43.16.66 - - Site Web : www.fluidyn.com



0 **1.69 10^{-3}**

Figure 45 : Concentrations en Benzo(a)pyrene (µg/m^3) / état initial

Fluidyn France – 84, rue Charles Michels 93200 SAINT-DENIS – Tél. (33) 01.42.43.16.66 - - Site Web : www.fluidyn.com

ANNEXE B : CARTOGRAPHIE DES CONCENTRATIONS DES POLLUANTS POUR LES ETATS FUTURS

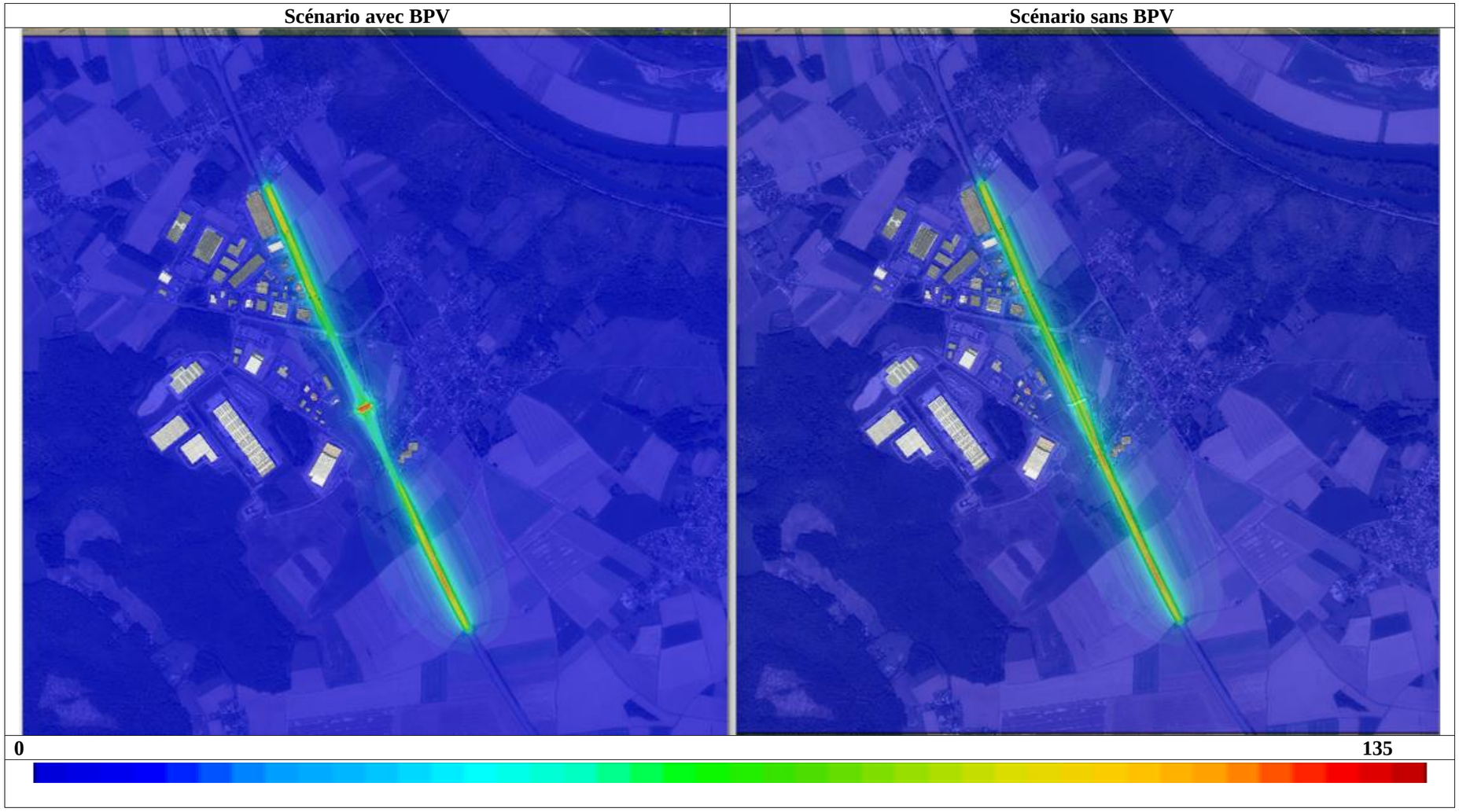


Figure 46 : Concentrations en CO (µg/m^3) / horizon 2026

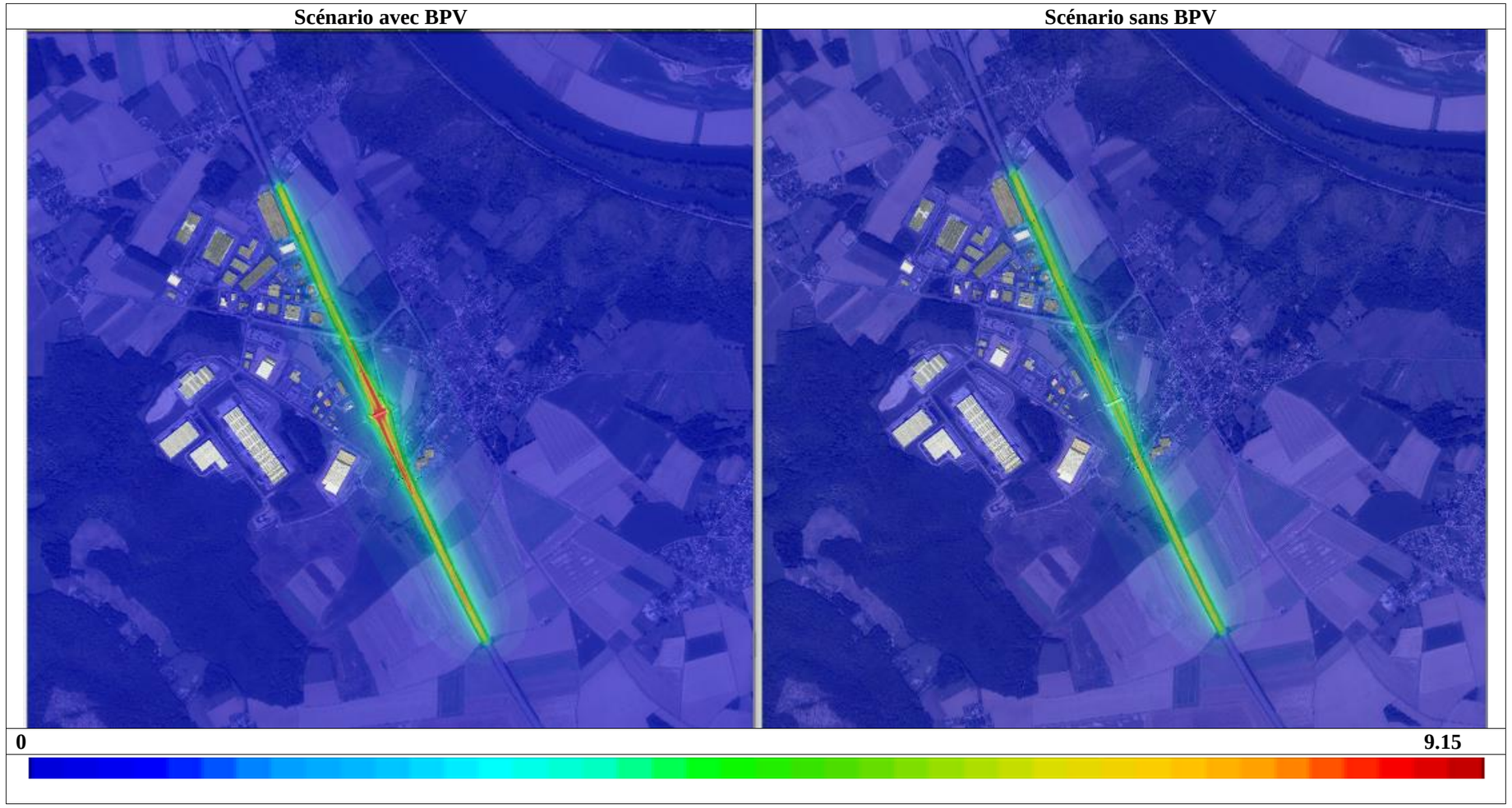


Figure 47 : Concentrations en COVNM (µg/m^3) / horizon 2026

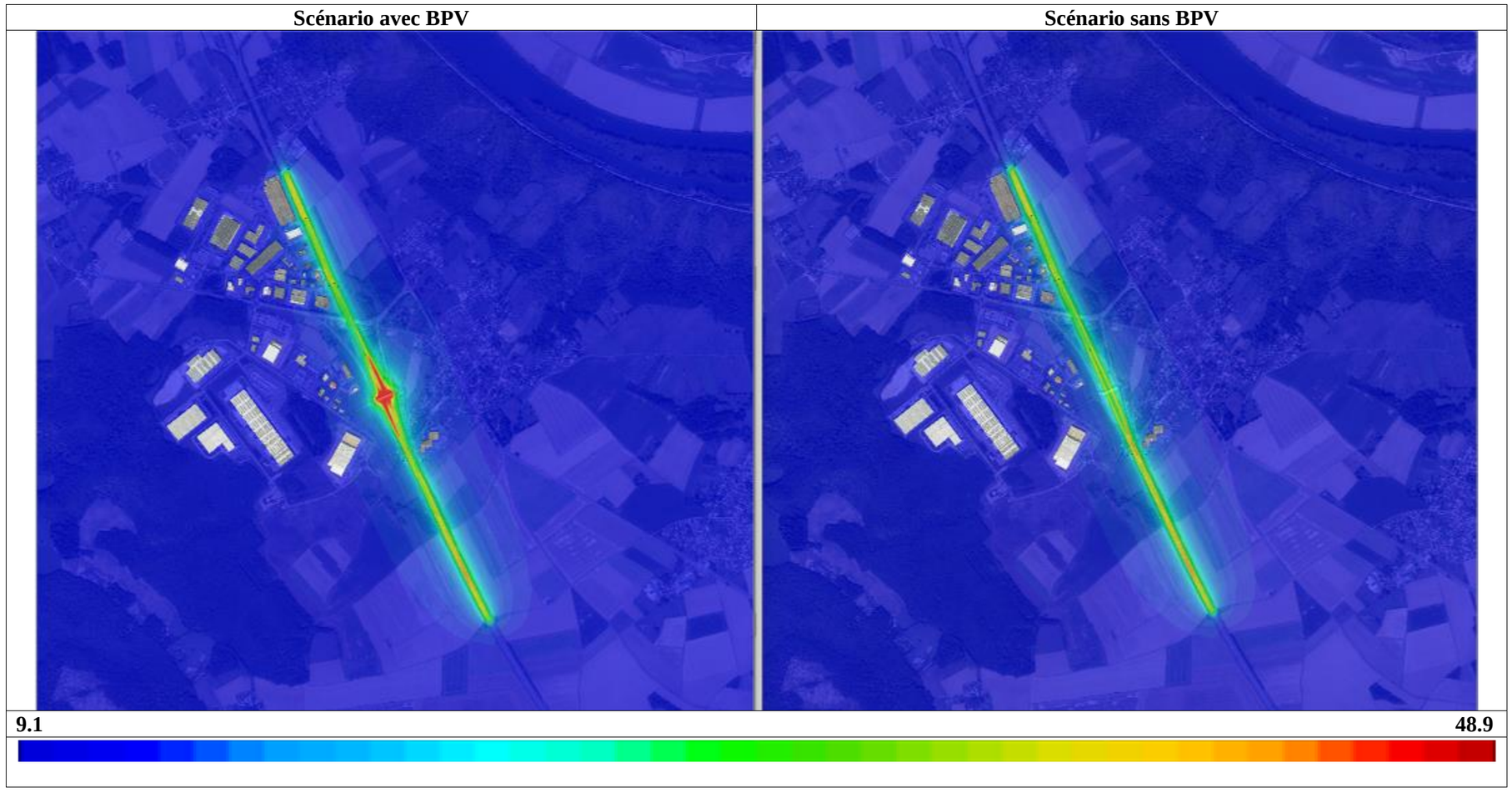


Figure 48 : Concentrations en NO2 (µg/m^3) / horizon 2026

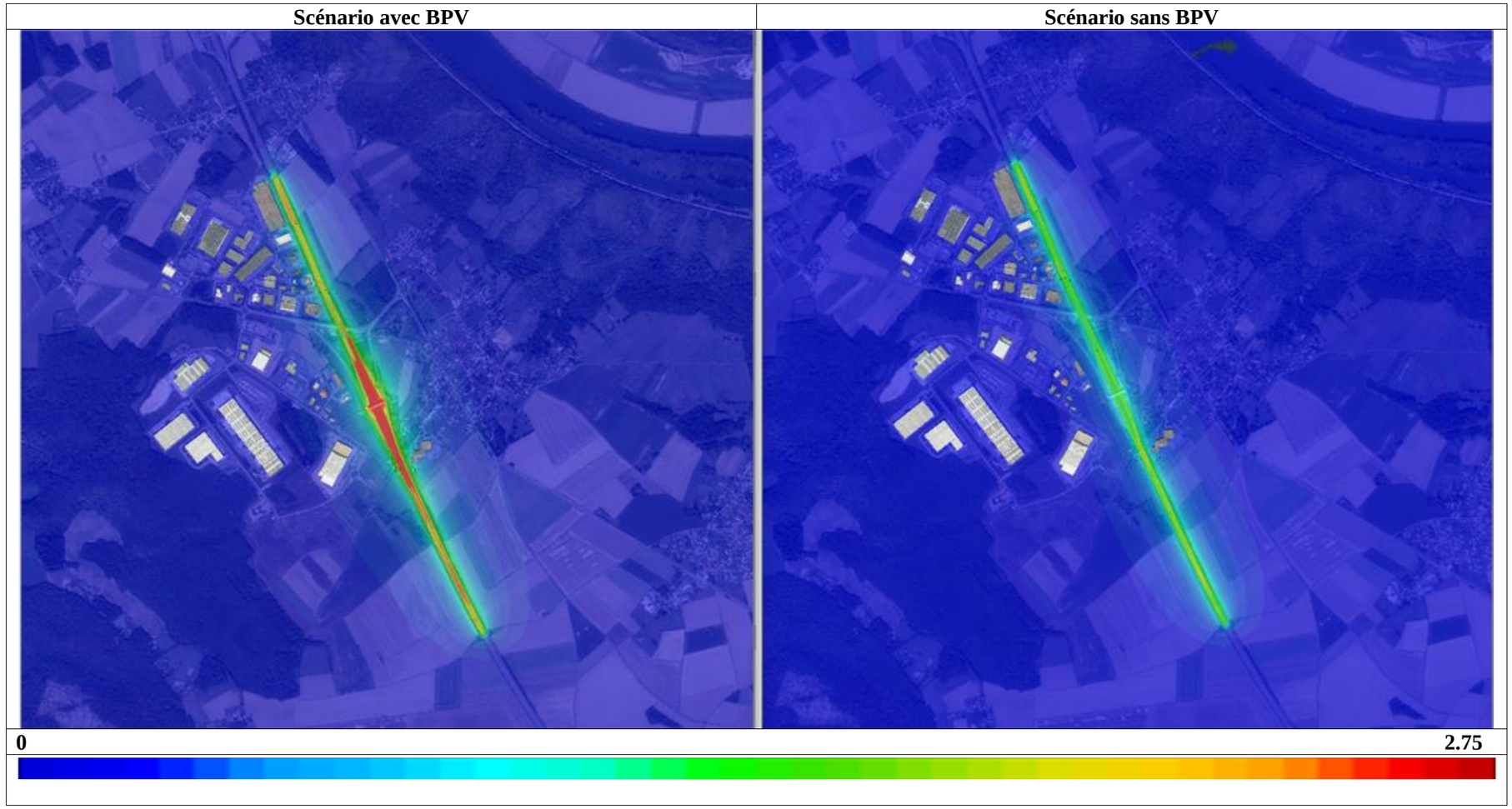


Figure 49 : Concentrations en PM2.5 (µg/m^3) / horizon 2026

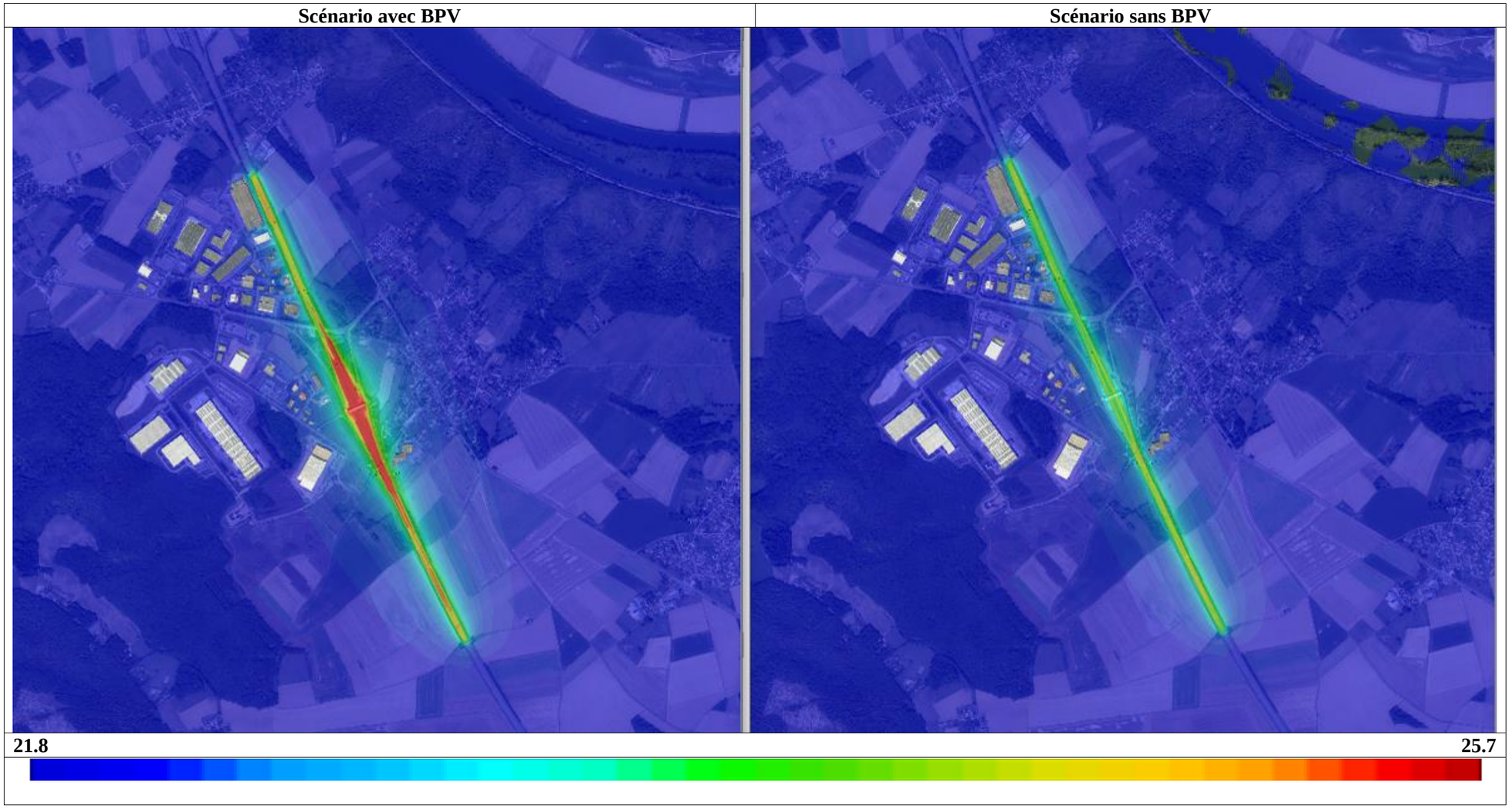


Figure 50 : Concentrations en PM10 (µg/m^3) / horizon 2026

Scénario avec BPV	Scénario sans BPV

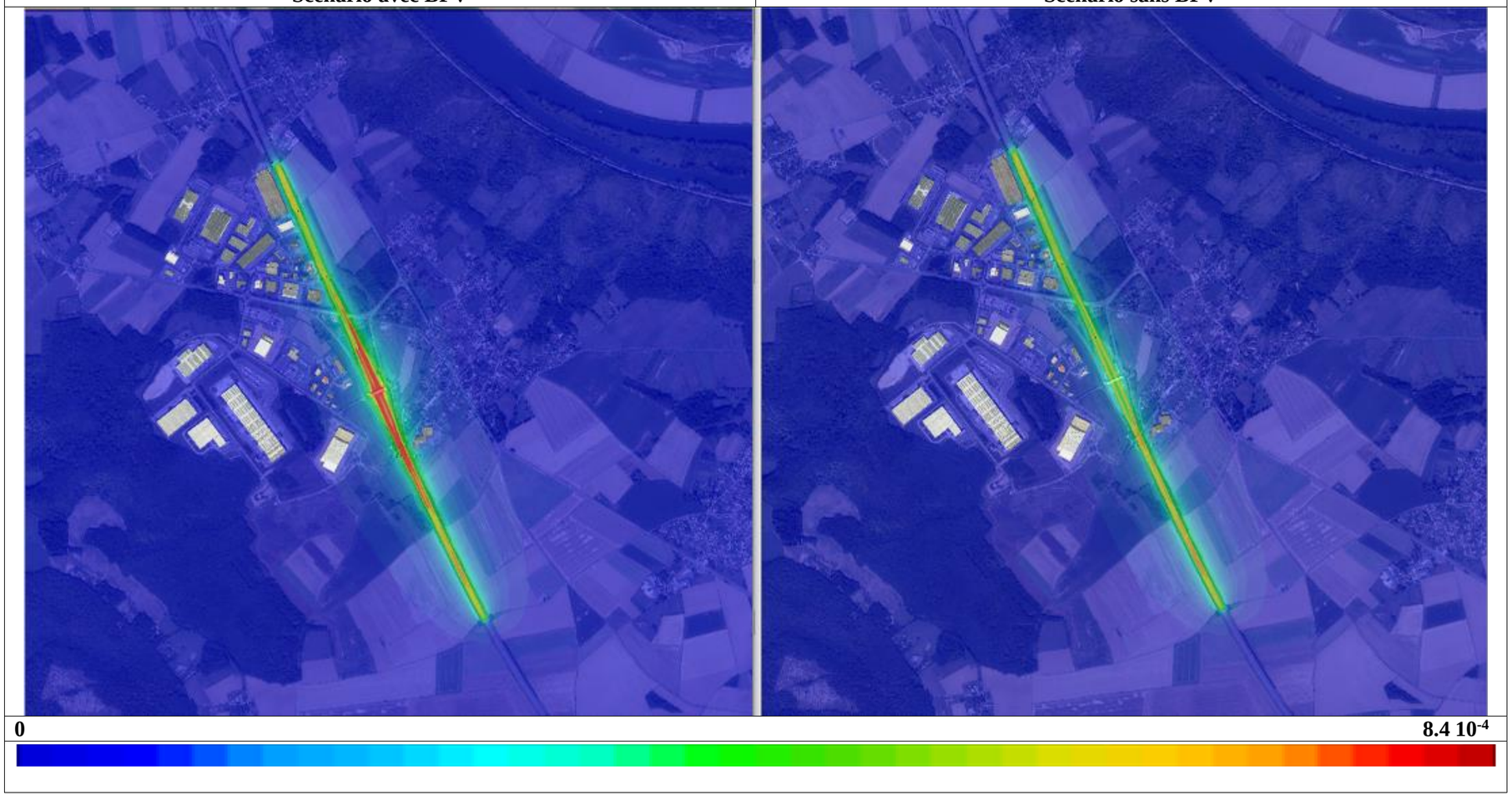


Figure 51 : Concentrations en Ni (µg/m^3) / horizon 2026

Fluidyn France – 84, rue Charles Michels 93200 SAINT-DENIS – Tél. (33) 01.42.43.16.66 - - Site Web : www.fluidyn.com

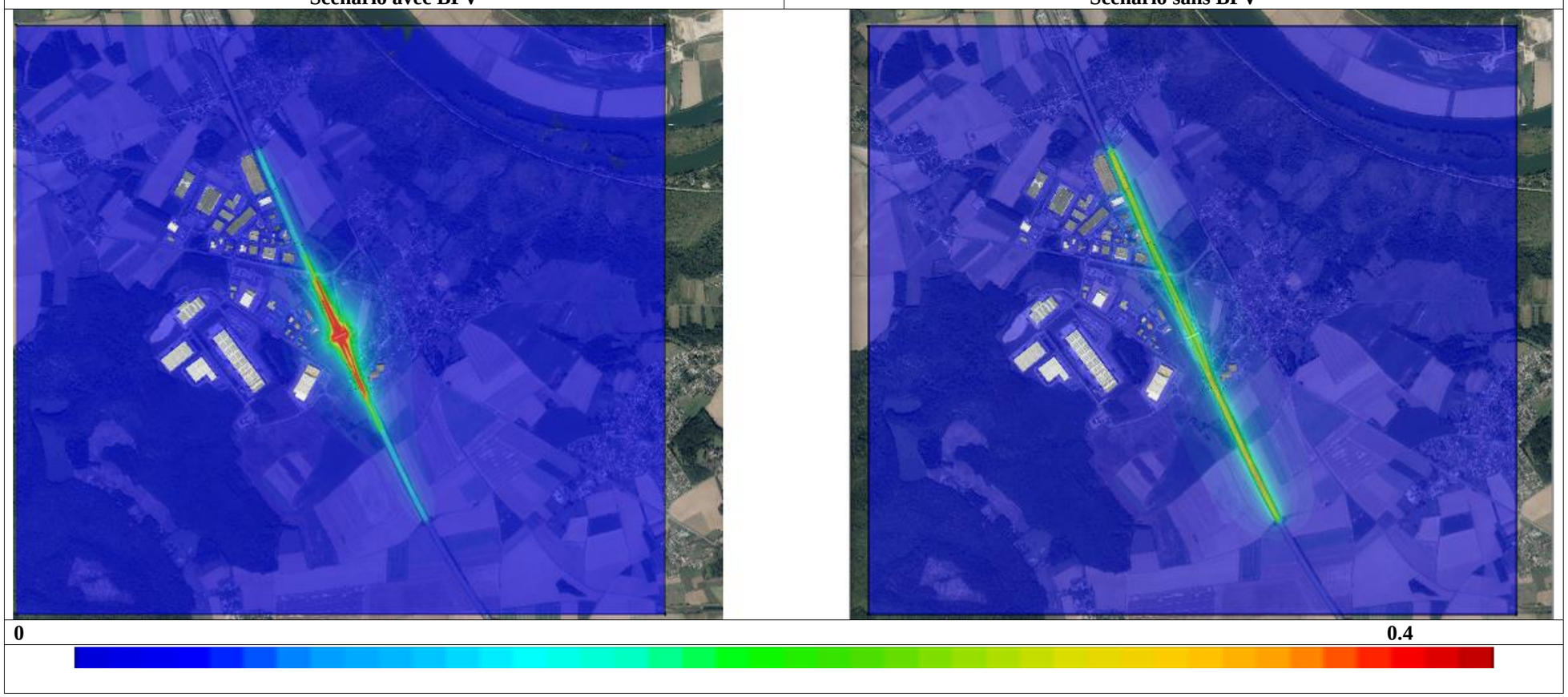


Figure 52 : Concentrations en C6H6 (µg/m^3) / horizon 2026

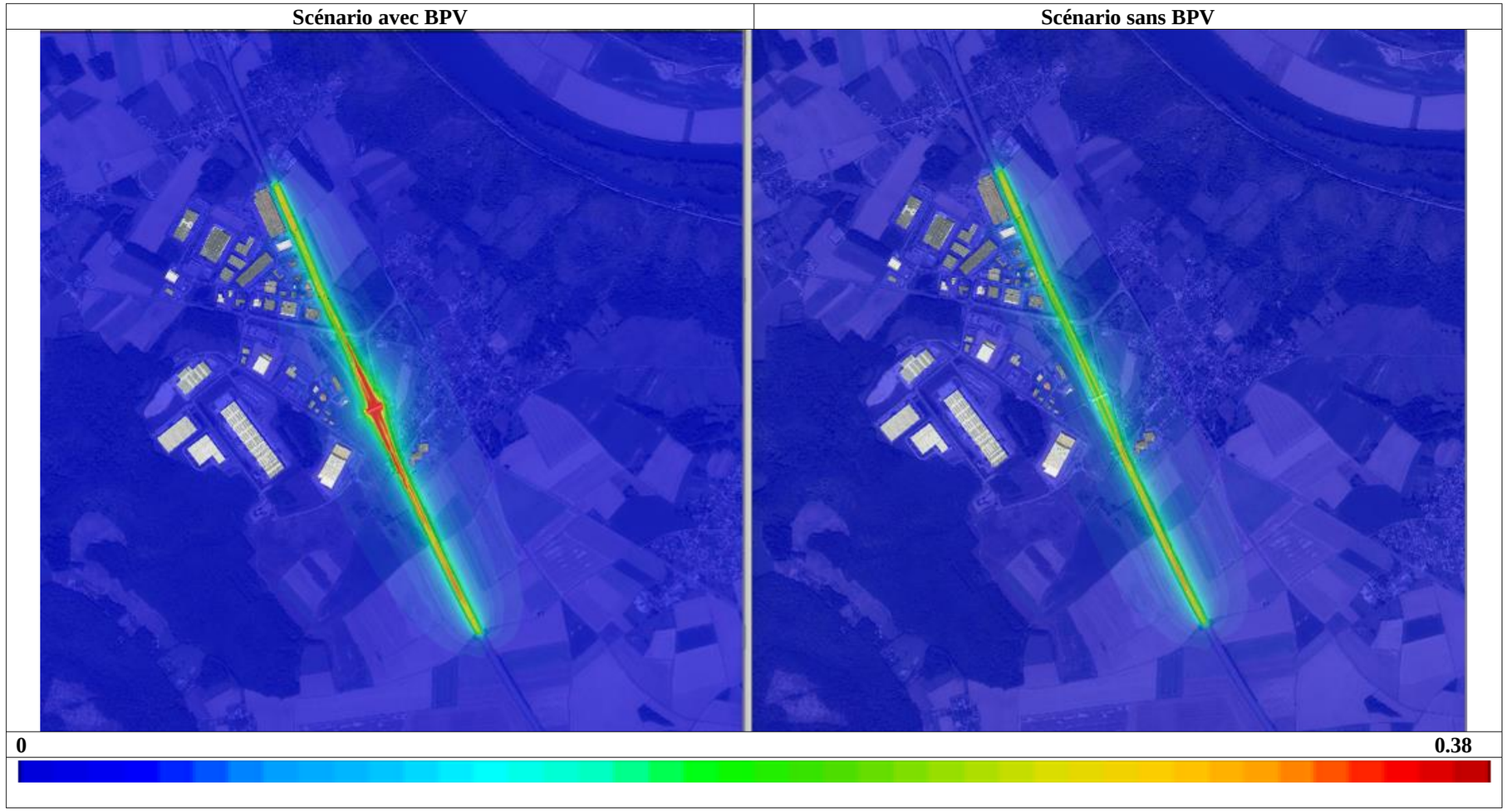


Figure 53 : Concentrations en SO2 (µg/m^3) / horizon 2026

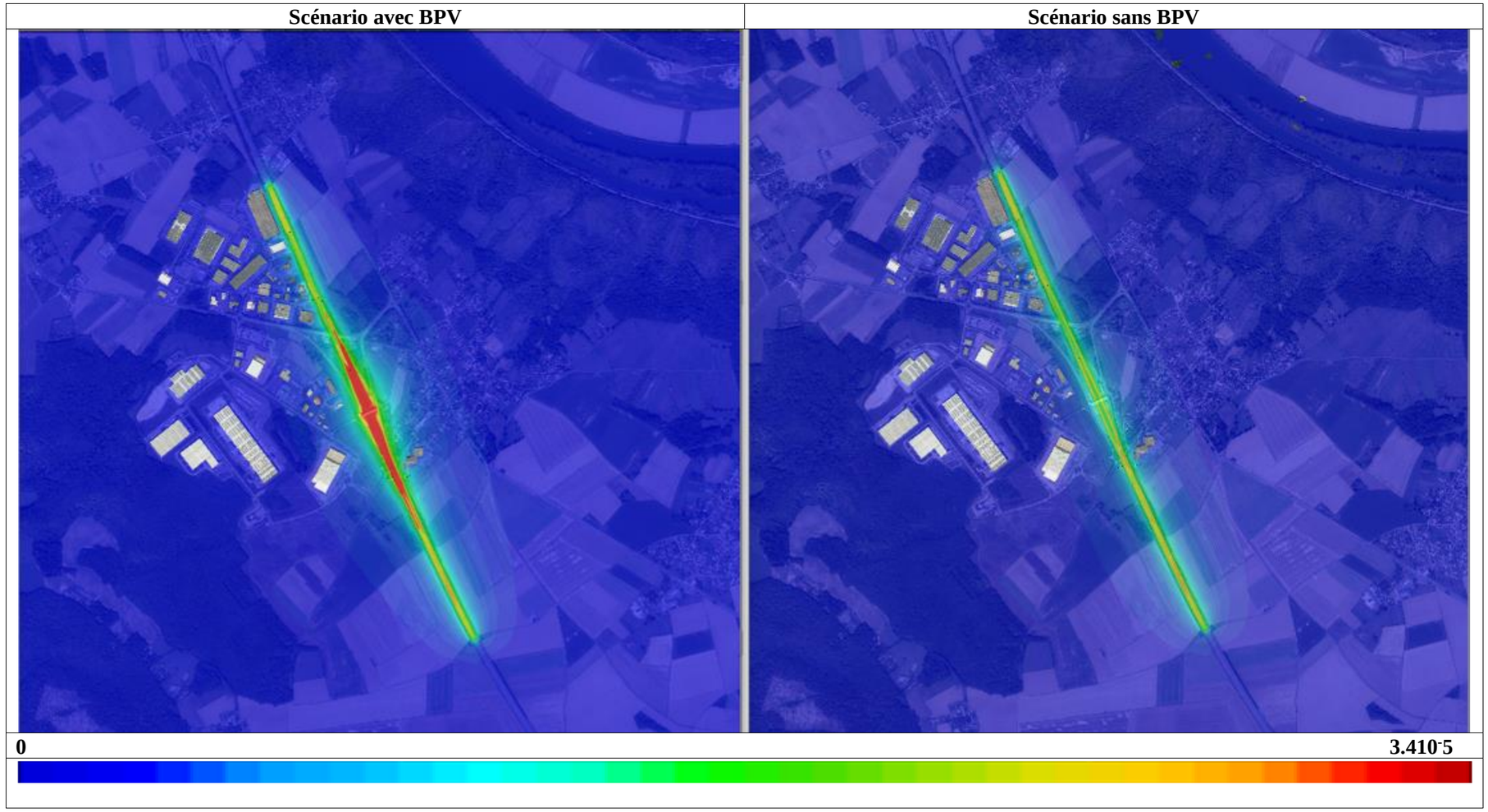


Figure 54 : Concentrations en As (µg/m^3) / horizon 2026

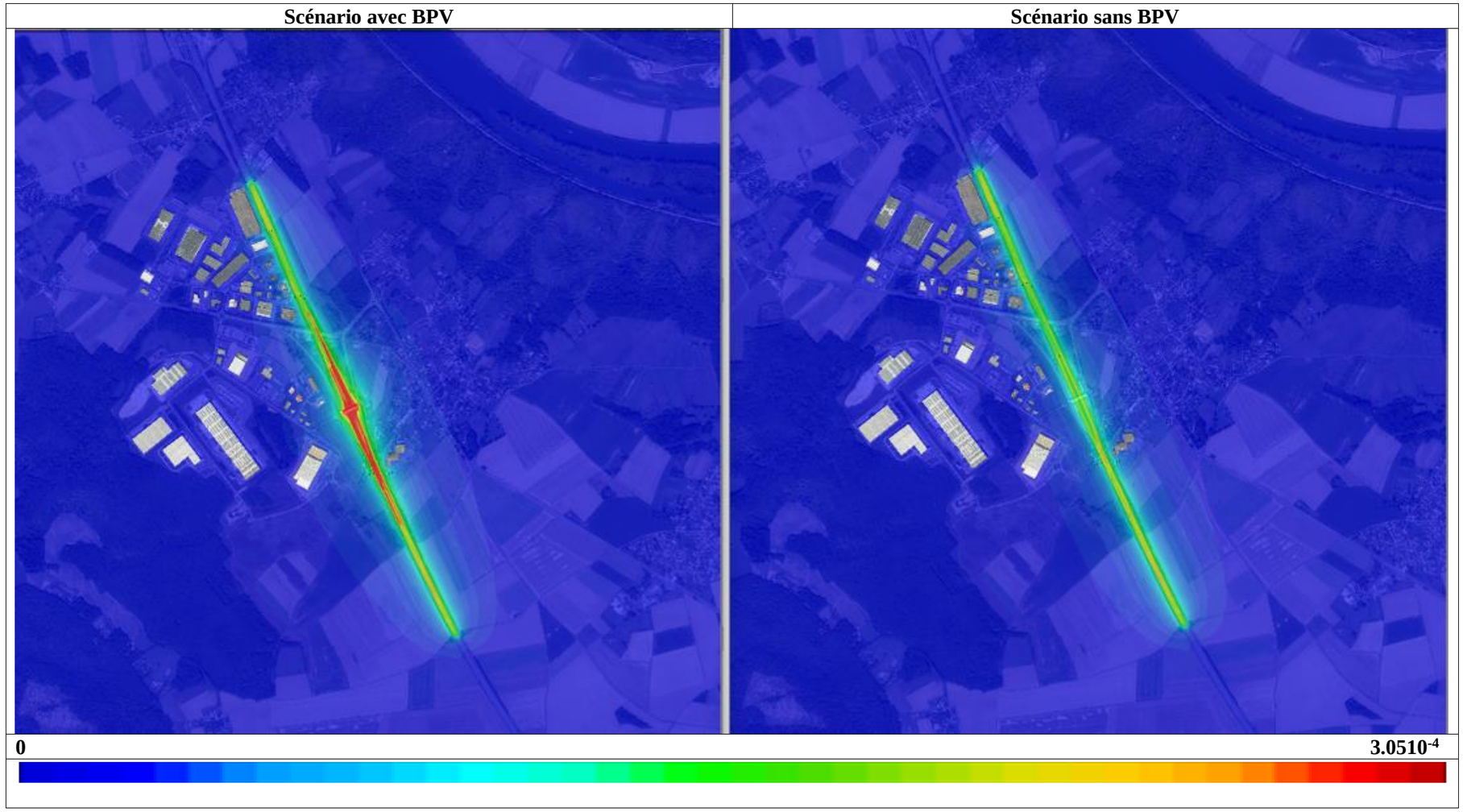
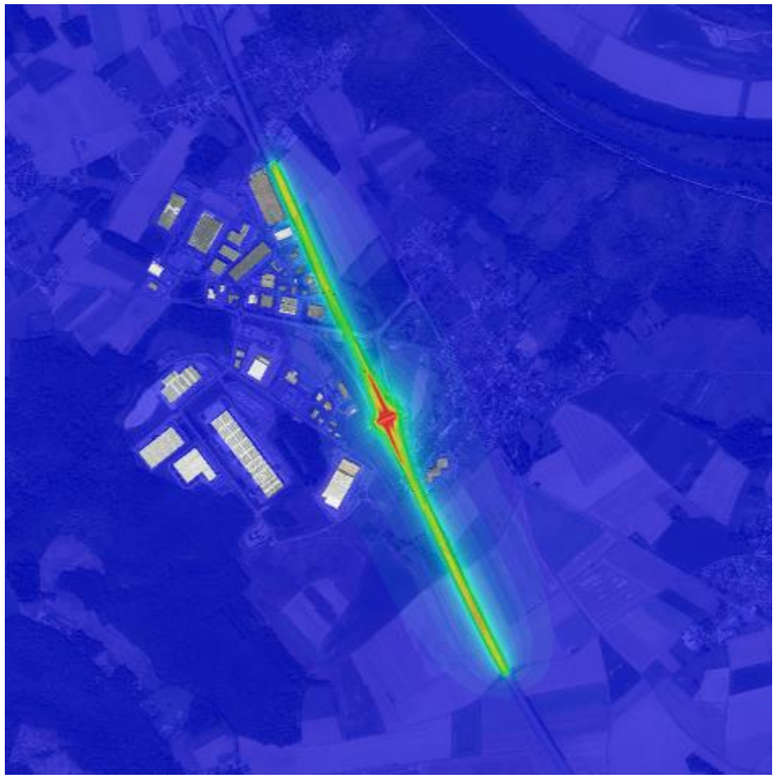
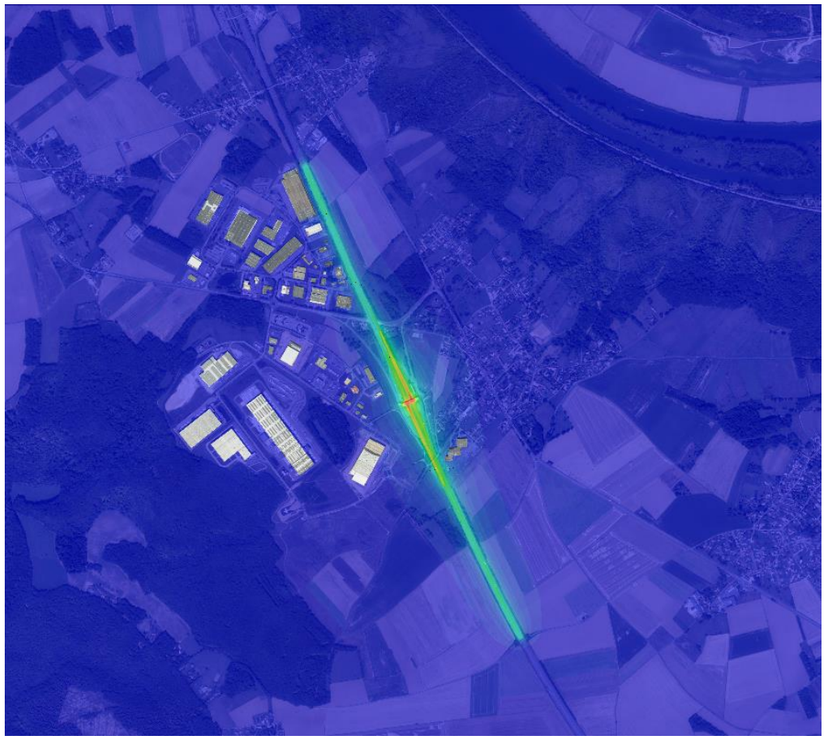


Figure 55 : Concentrations en Benzo(a)pyrene (µg/m^3) / horizon 2026



9.1 **40**

Figure 56 : Concentrations en NO2 (µg/m^3) / état de référence horizon 2026 au seuil



21.9 **30**

Figure 57 : Concentrations en PM10 (µg/m^3) / état de référence horizon 2026 au seuil

Fluidyn France – 84, rue Charles Michels 93200 SAINT-DENIS – Tél. (33) 01.42.43.16.66 - - Site Web : www.fluidyn.com

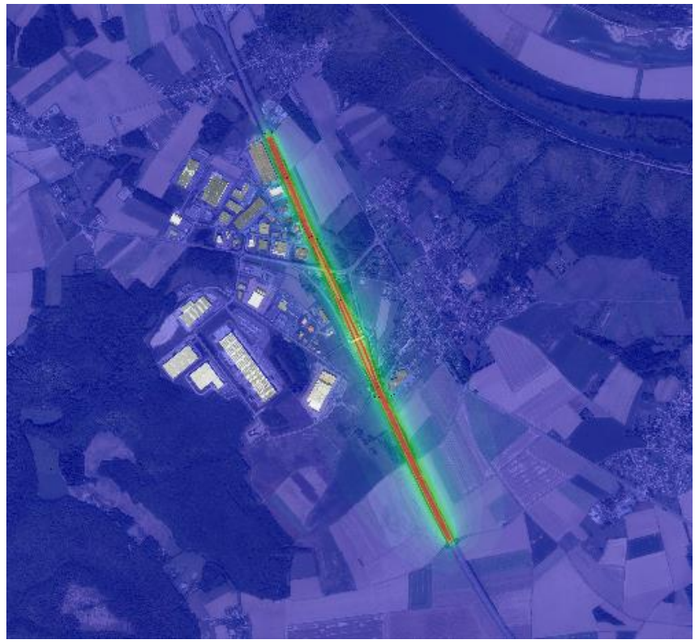


Figure 58 : Concentrations en NO2 (µg/m^3) / état avec projet horizon 2026 au seuil

ANNEXE C : CARTOGRAPHIE DES CONCENTRATIONS DES POLLUANTS / SCENARIO DU 13 AOUT 2022

Scénario avec BPV | **Scénario sans BPV**

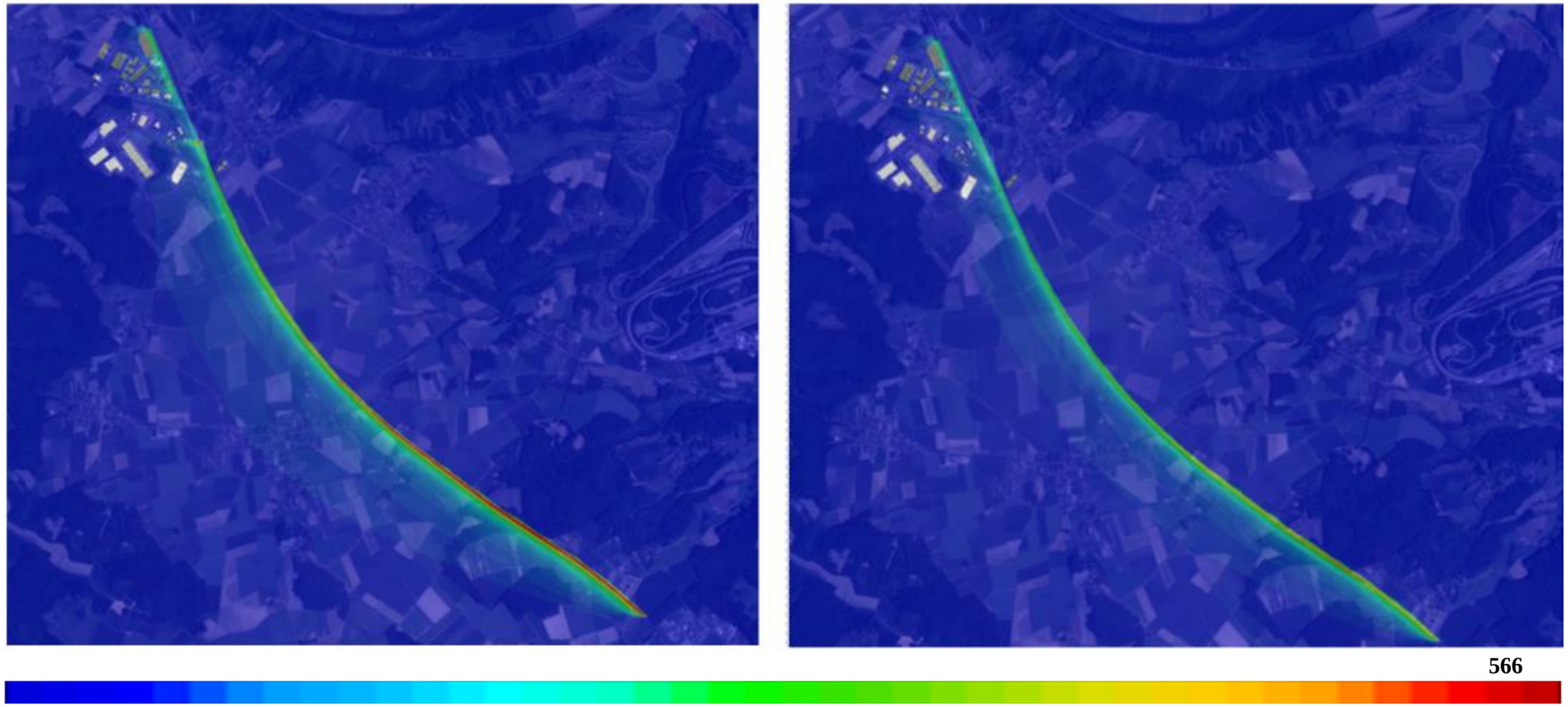


Figure 59 : Concentrations en CO (µg/m^3) / Scénario du 13 aout 2022

Scénario avec BPV **Scénario sans BPV**

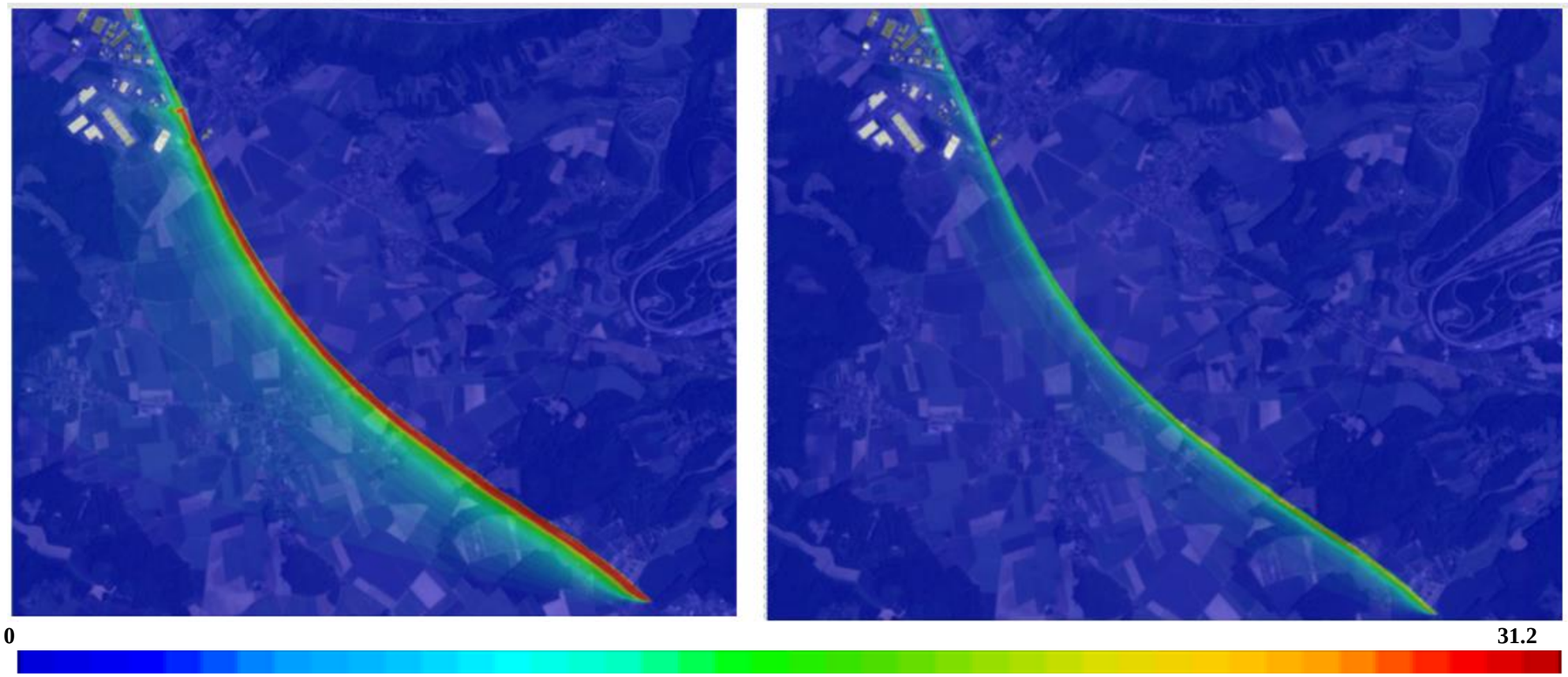


Figure 60 : Concentrations en COVNM (µg/m^3) / Scénario du 13 aout 2022

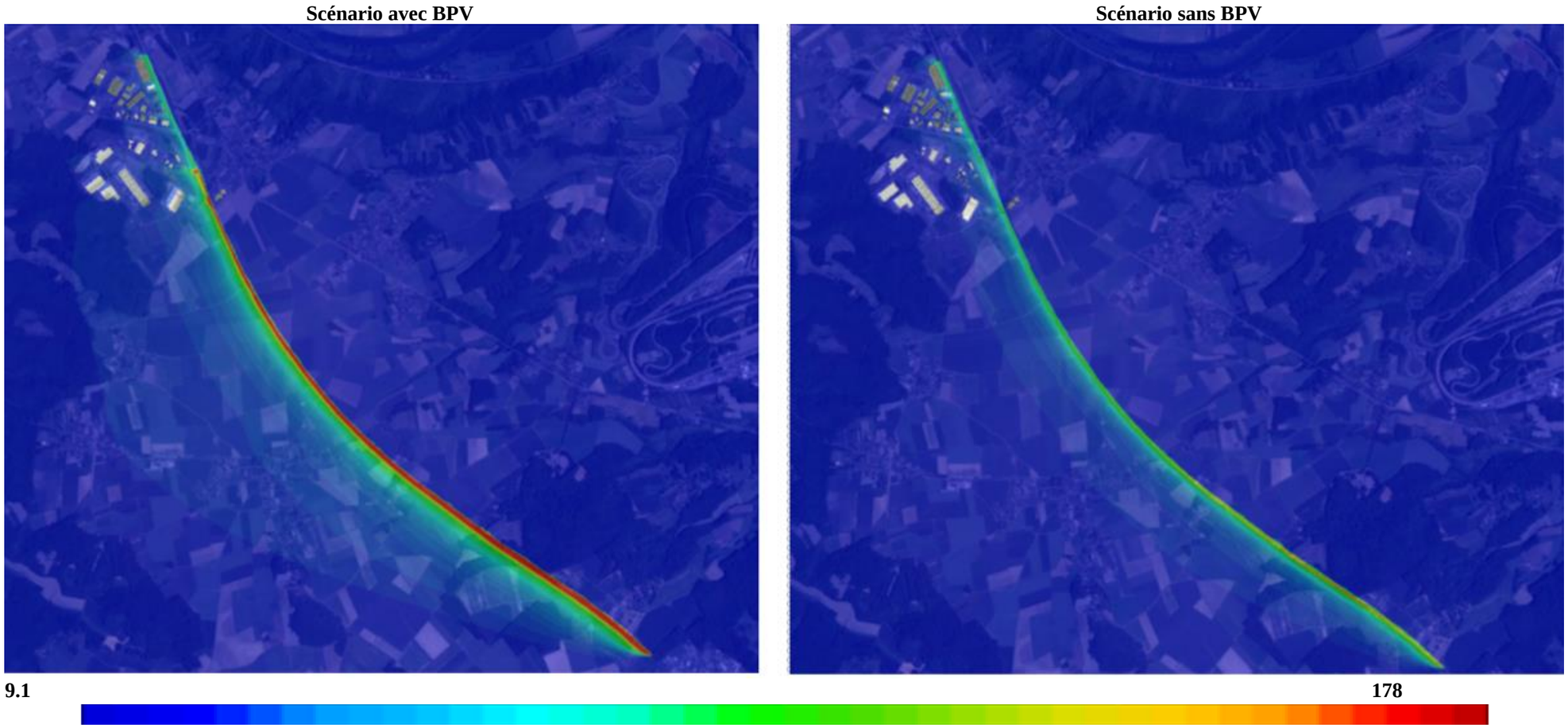


Figure 61 : Concentrations en NO2 (µg/m^3) / Scénario du 13 aout 2022

Fluidyn France – 84, rue Charles Michels 93200 SAINT-DENIS – Tél. (33) 01.42.43.16.66 - - Site Web : www.fluidyn.com

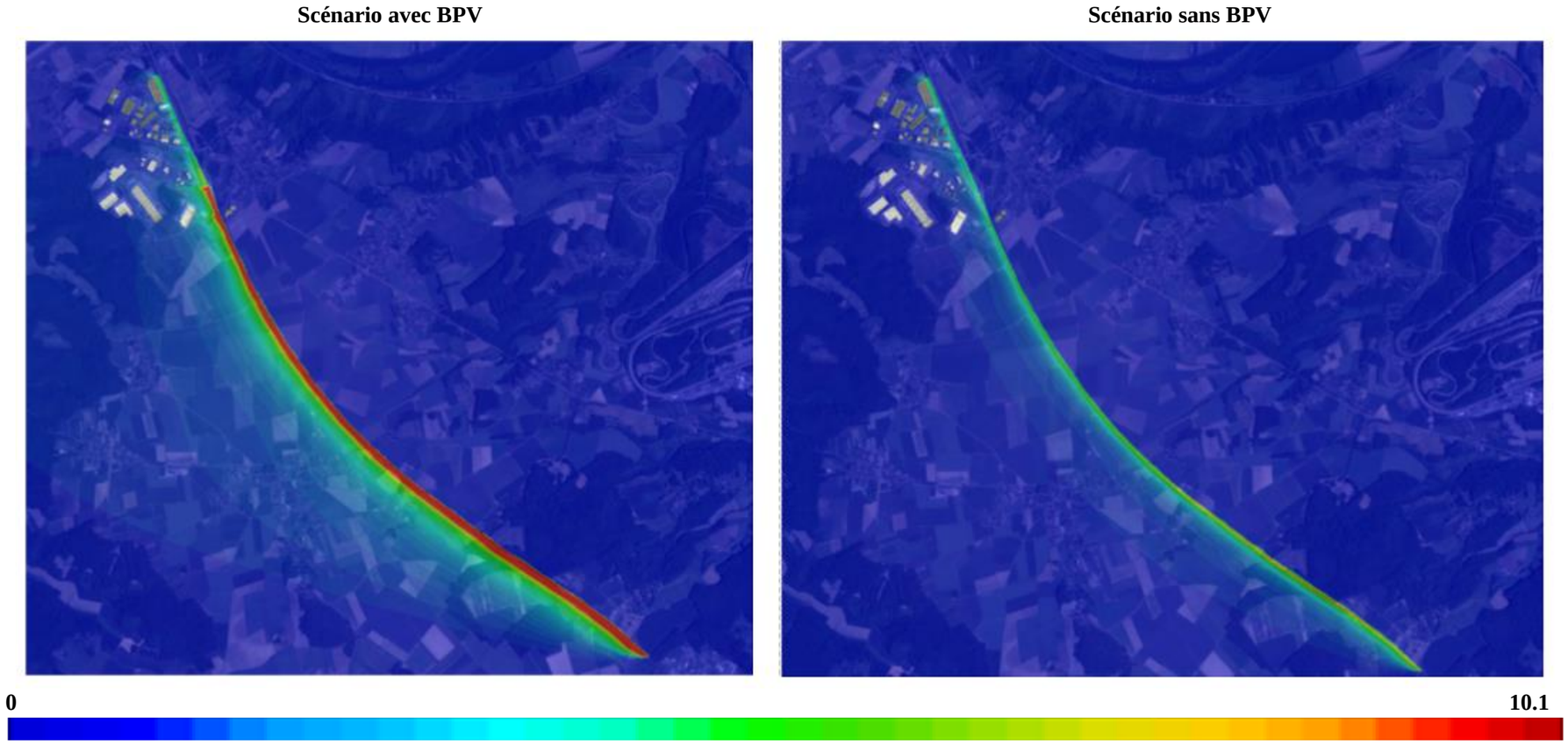


Figure 62 : Concentrations en PM2.5 (µg/m^3) / Scénario du 13 aout 2022

Fluidyn France – 84, rue Charles Michels 93200 SAINT-DENIS – Tél. (33) 01.42.43.16.66 - - Site Web : www.fluidyn.com

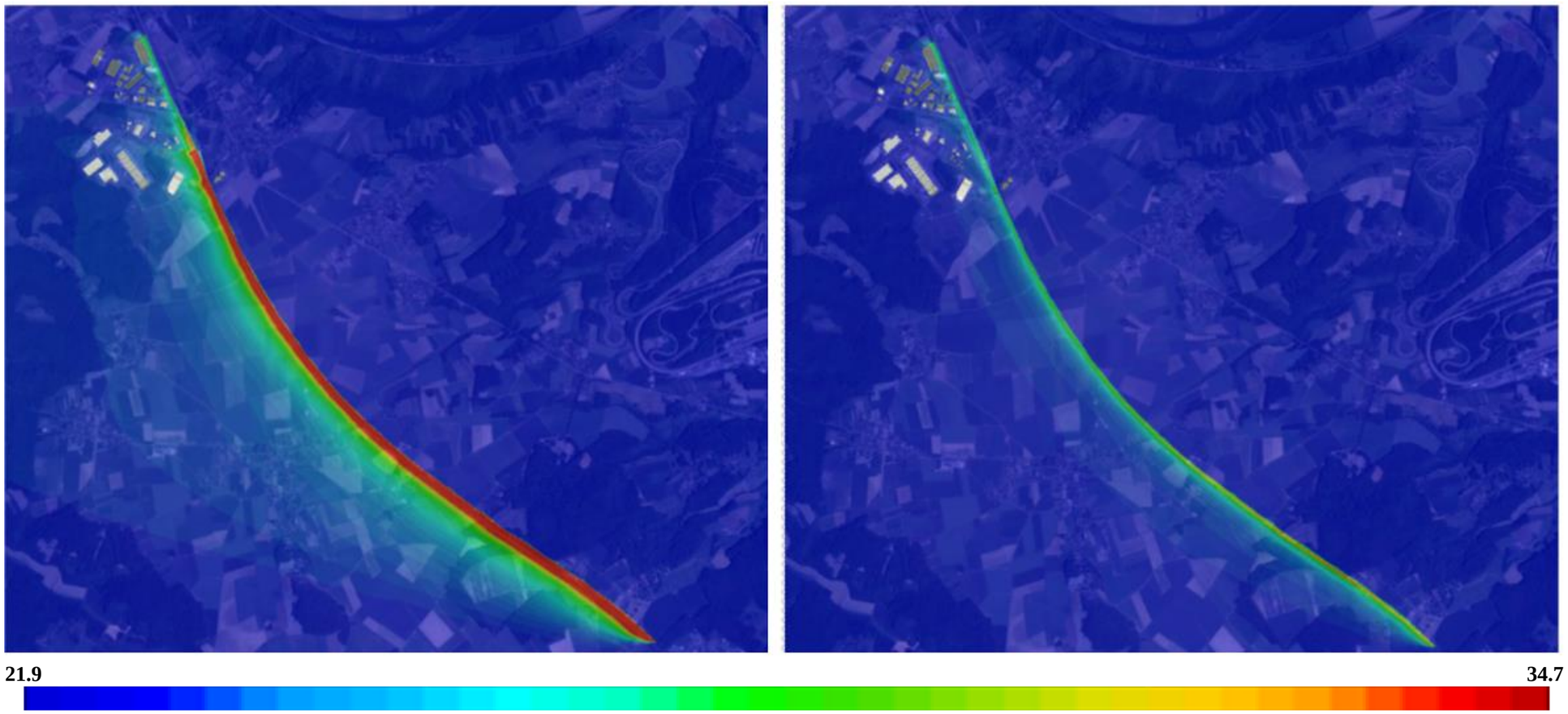


Figure 63 : Concentrations en PM10 (µg/m^3) / Scénario du 13 aout 2022

Fluidyn France – 84, rue Charles Michels 93200 SAINT-DENIS – Tél. (33) 01.42.43.16.66 - - Site Web : www.fluidyn.com

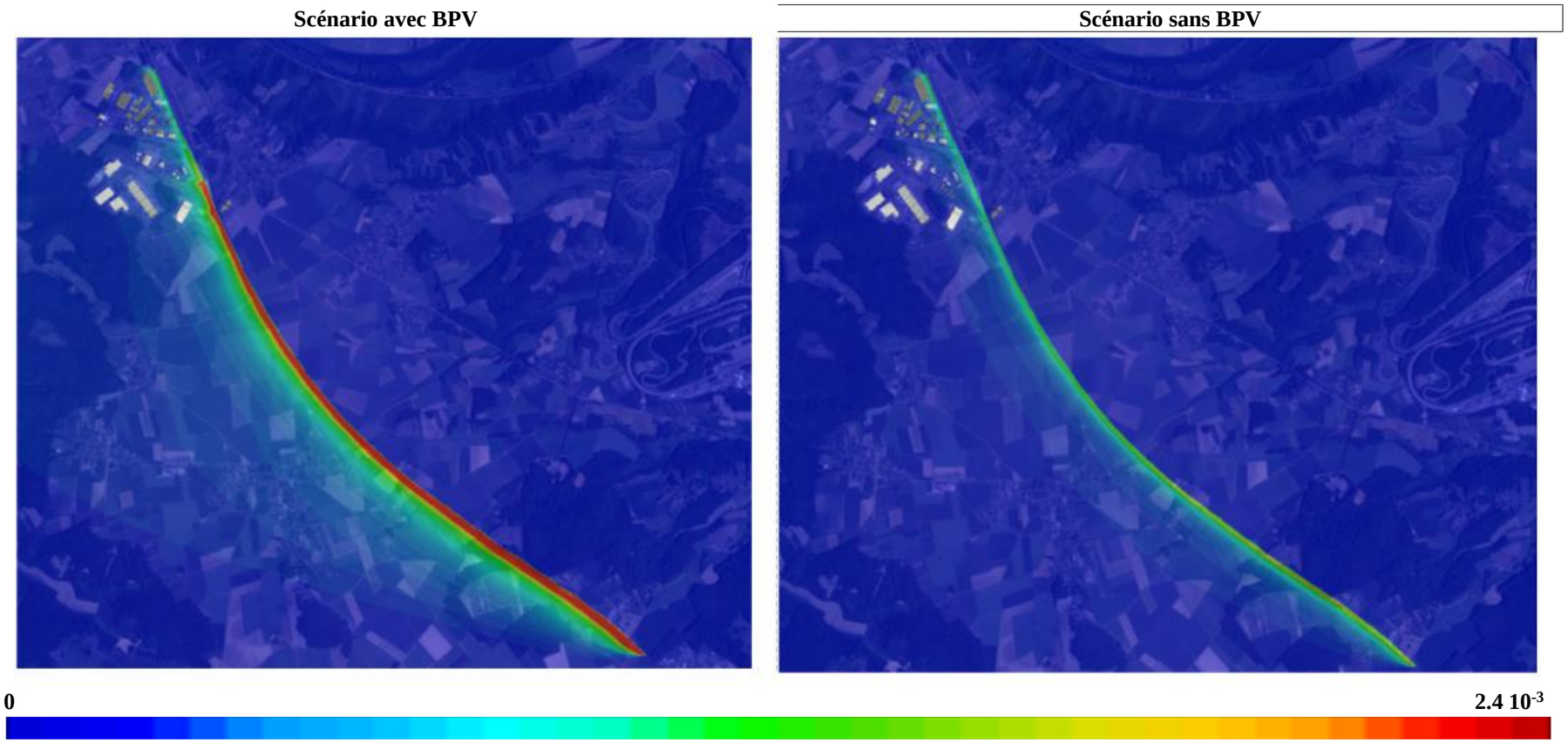


Figure 64 : Concentrations en Ni (µg/m^3) / Scénario du 13 aout 2022

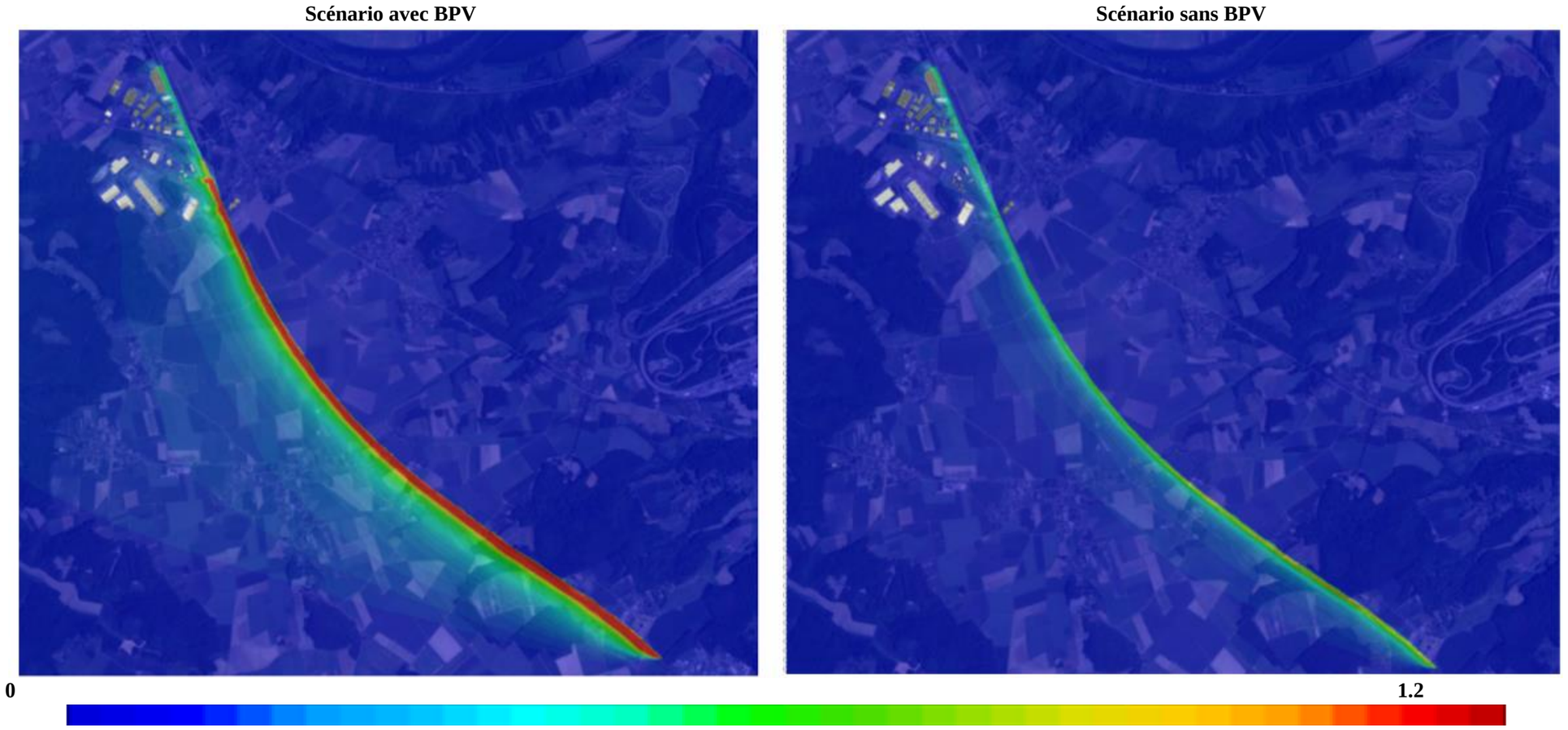


Figure 65 : Concentrations en C6H6 (µg/m^3) / Scénario du 13 aout 2022

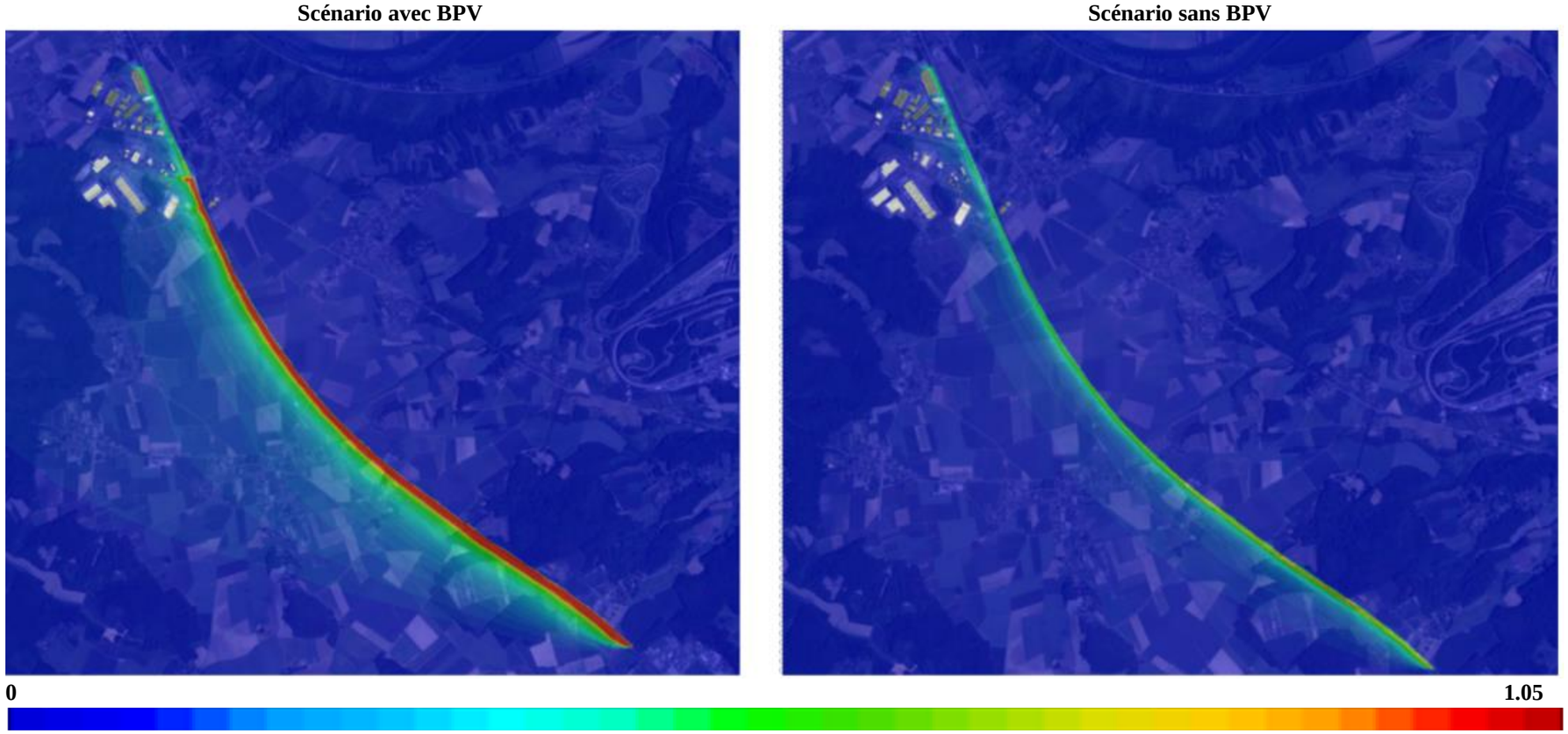
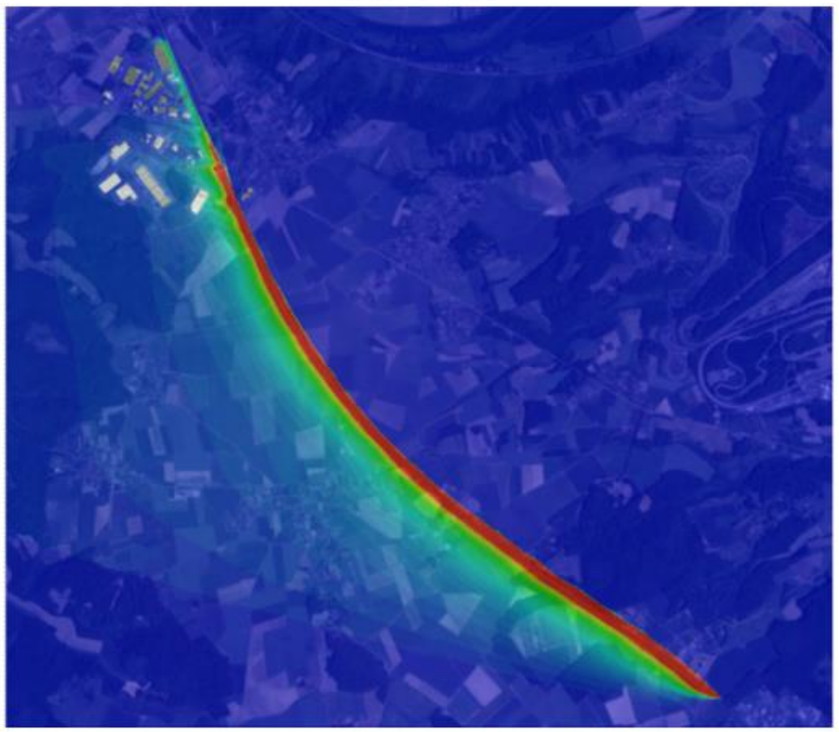
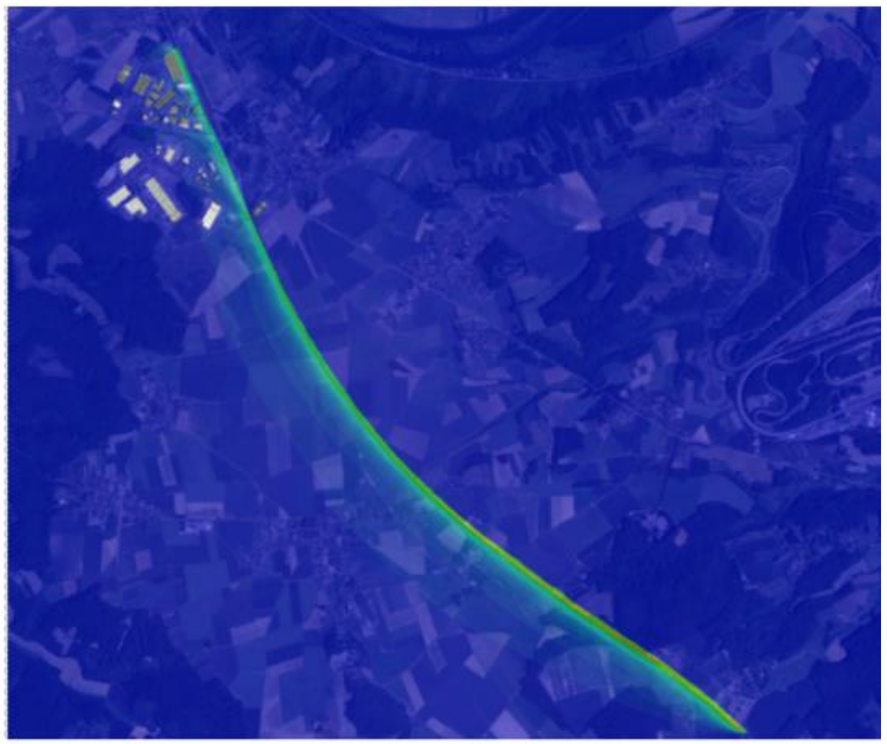


Figure 66 : Concentrations en SO2 (µg/m^3) / Scénario du 13 aout 2022

Scénario avec BPV



Scénario sans BPV



0 **8.5 10-5**

Figure 67 : Concentrations en As (µg/m³) / Scénario du 13 aout 2022

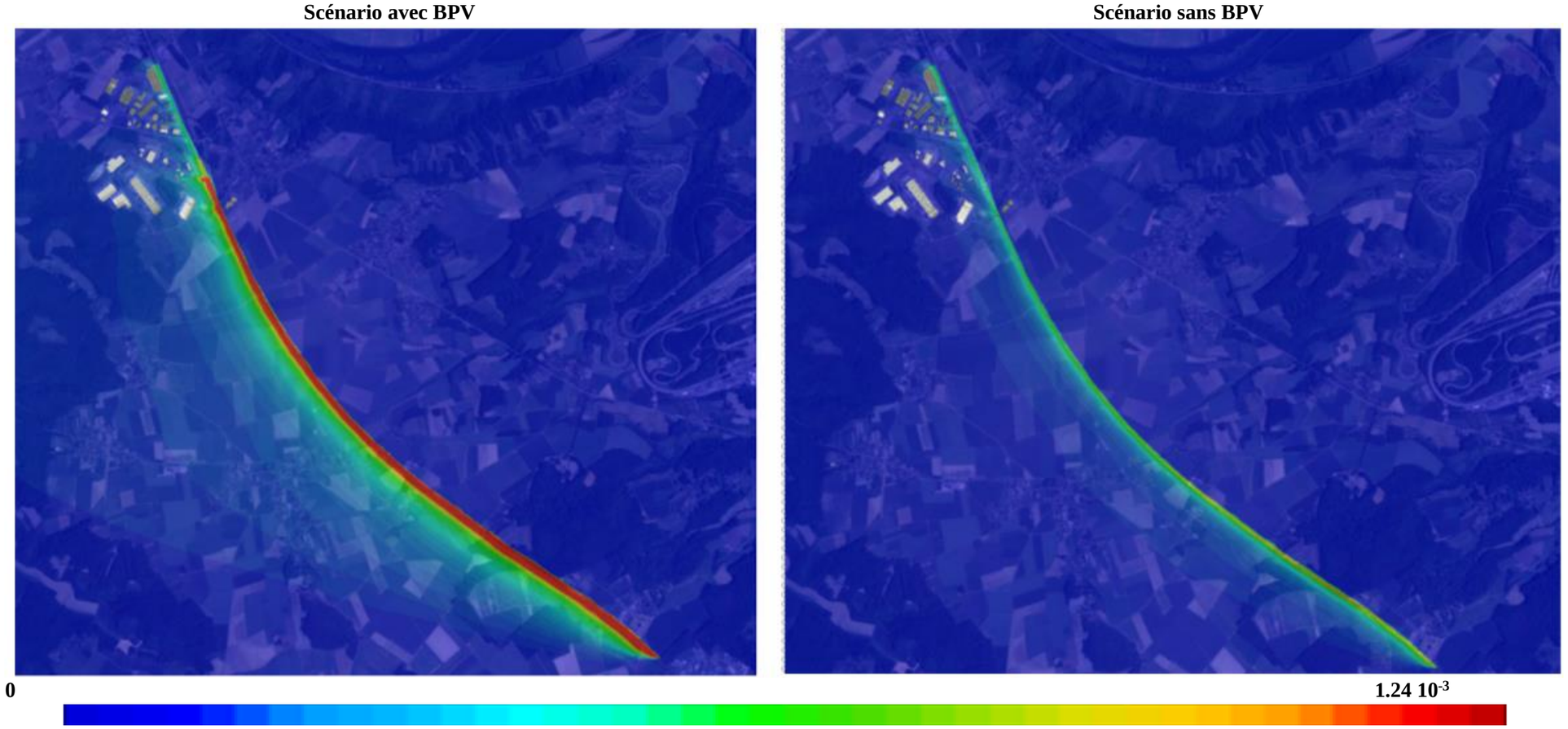
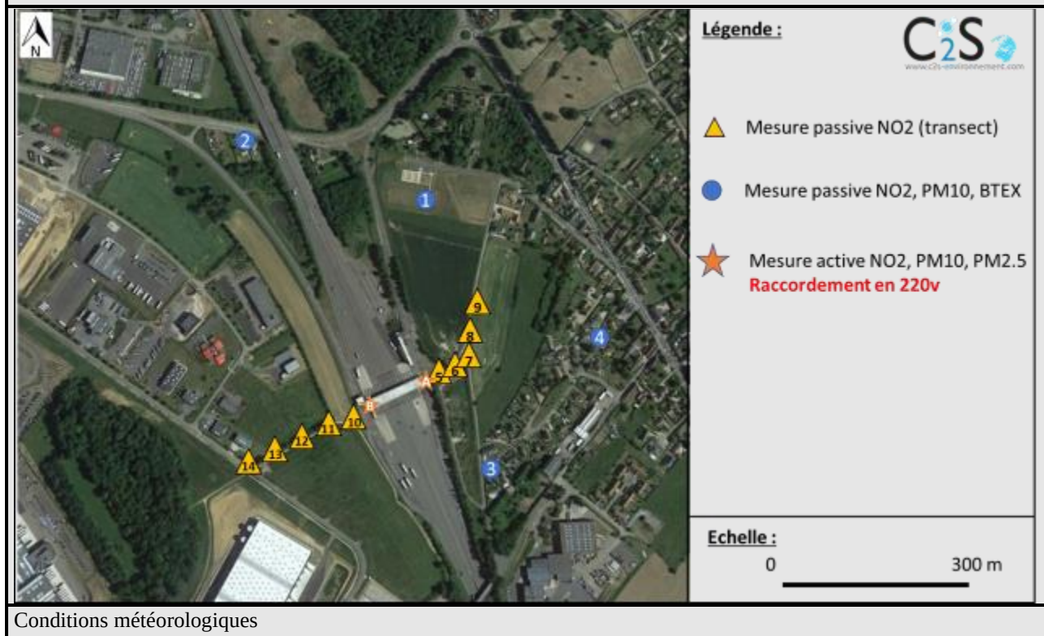


Figure 68 : Concentrations en Benzo(a)pyrene (µg/m^3) / Scénario du 13 aout 2022

ANNEXE C : FICHES DE MESURE CAMPAGNE 1

Identification du site						
N° d'affaire :	14576					
Nom du site :	SANEF – Heudebouville BPV					
Opérateurs :	LB DS					
Localisation du point de prélèvement	Latitude	49,19490°N				
	Longitude	1,23337°E				
Identification et caractéristiques du point de prélèvement						
Nom du point	1	Commune	Heudebouville	Adresse	18-20 Rue de la Briquetterie 27400 Heudebouville	
		Hauteur du point	m/TN			
		Distance	m/centre péage			
Implantation						

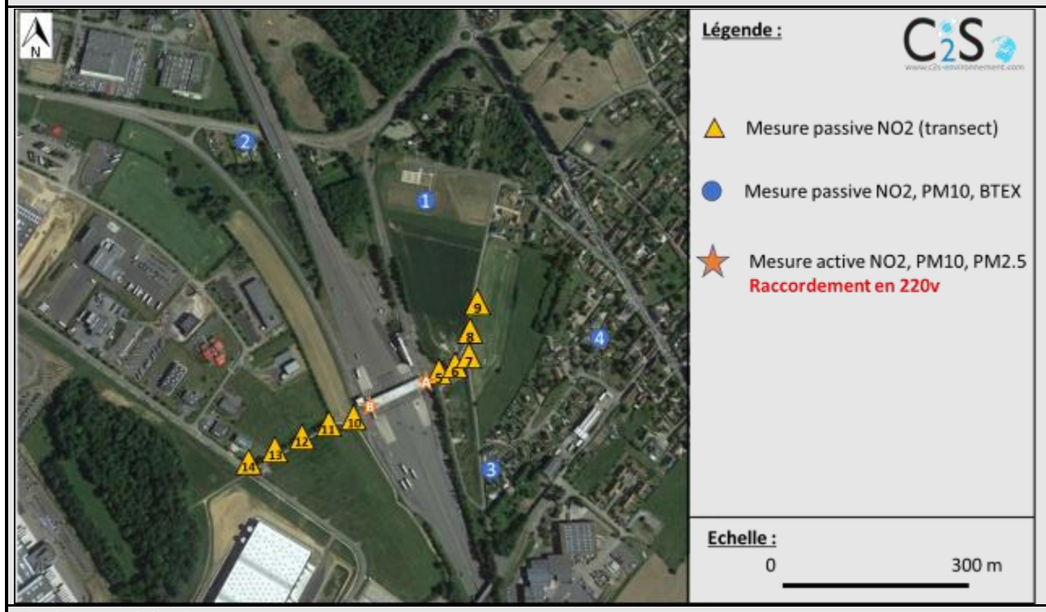


Conditions météorologiques						
POSE	Date	11/08/2022	DEPOSE	Date	25/08/22	
	Heure	11h44		Heure	9h55	
	Température	30°C		Température	23°C	
	Support	Poteau		Support		
	ID Tube NO2	FCS-68		Remarque Nox/NO2	-	
	ID Tube BTEX	FCS-40		Remarque BTEX	TUBE CASSE	
	ID PM10	FCS-32		Remarque PM10	-	
	-	-		-	-	
REMARQUE						

Identification du site			
N° d'affaire :	14576		
Nom du site :	SANEF – Heudebouville BPV		
Opérateurs :	LB DS		
Localisation du point de prélèvement	Latitude	49,19550°N	
	Longitude	1,228890°E	

Identification et caractéristiques du point de prélèvement					
Nom du point	2	Commune	Heudebouville	Adresse	4 Route de Louviers 27400 Heudebouville
		Hauteur du point	m/TN		
		Distance	m/centre péage		

Implantation



Conditions météorologiques

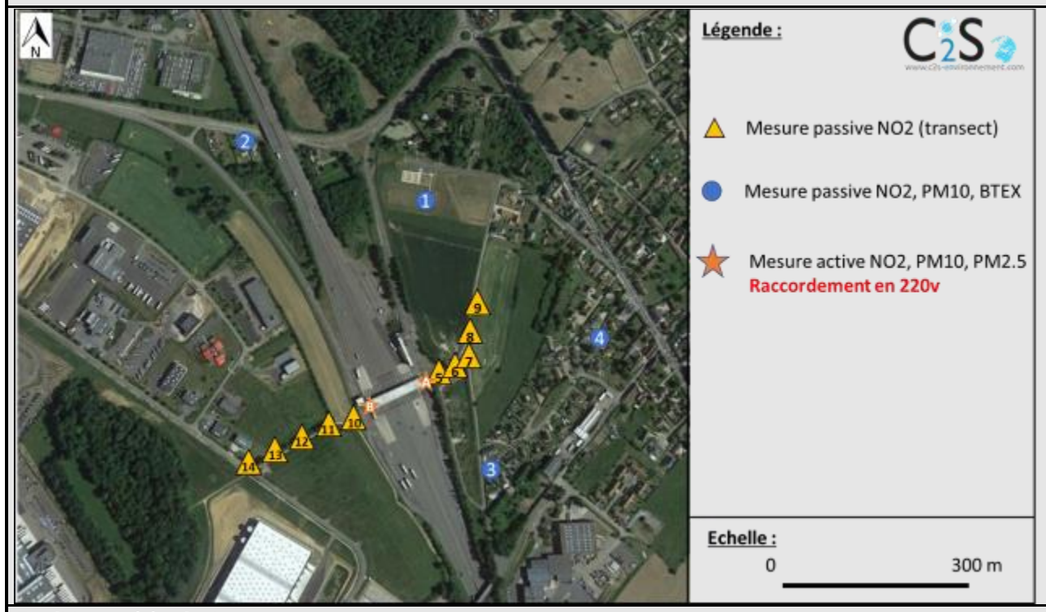
POSE	Date	11/08/2022	DEPOSE	Date	25/08/22
	Heure	12h43		Heure	10h15
	Température	30°C		Température	23°C
	Support	Poteau		Support	
	ID Tube NO2	FCS-5		Remarque Nox/NO2	-
	ID Tube BTEX	FCS-38		Remarque BTEX	-
	ID PM10	FCS-33		Remarque PM10	-
	-	-		-	-
REMARQUE					

Fluidyn France – 84, rue Charles Michels 93200 SAINT-DENIS – Tél. (33) 01.42.43.16.66 - - Site Web : www.fluidyn.com

Identification du site				
N° d'affaire :	14576			
Nom du site :	SANEF – Heudebouville BPV			
Opérateurs :	LB DS			
Localisation du point de prélèvement	Latitude	49,19042°N		
	Longitude	1,23464°E		

Identification et caractéristiques du point de prélèvement					
Nom du point	3	Commune	Heudebouville	Adresse	1 rue des églantiers 27400 Heudebouville
		Hauteur du point	m/TN		
		Distance	m/centre péage		

Implantation



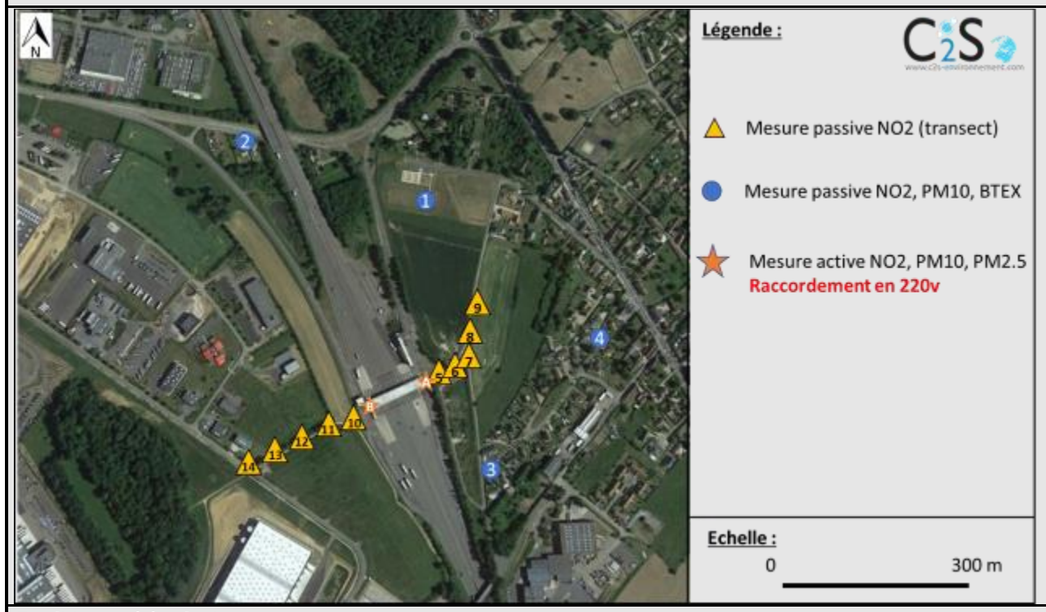
Conditions météorologiques

POSE	Date	11/08/2022	DEPOSE	Date	25/08/22
	Heure	12h07		Heure	9h40
	Température	31°C		Température	22°C
	Support	Poteau		Support	
	ID Tube NO2	FCS-94		Remarque Nox/NO2	-
	ID Tube BTEX	FCS-37		Remarque BTEX	-
	ID PM10	FCS-34		Remarque PM10	-
	-	-		-	-
REMARQUE					

Identification du site				
N° d'affaire :	14576			
Nom du site :	SANEF – Heudebouville BPV			
Opérateurs :	LB DS			
Localisation du point de prélèvement	Latitude	49,19237°N		
	Longitude	1,23733°E		

Identification et caractéristiques du point de prélèvement					
Nom du point	4	Commune	Heudebouville	Adresse	13 Rue des églantiers 27400 Heudebouville
		Hauteur du point	m/TN		
		Distance	m/centre péage		

Implantation



Conditions météorologiques

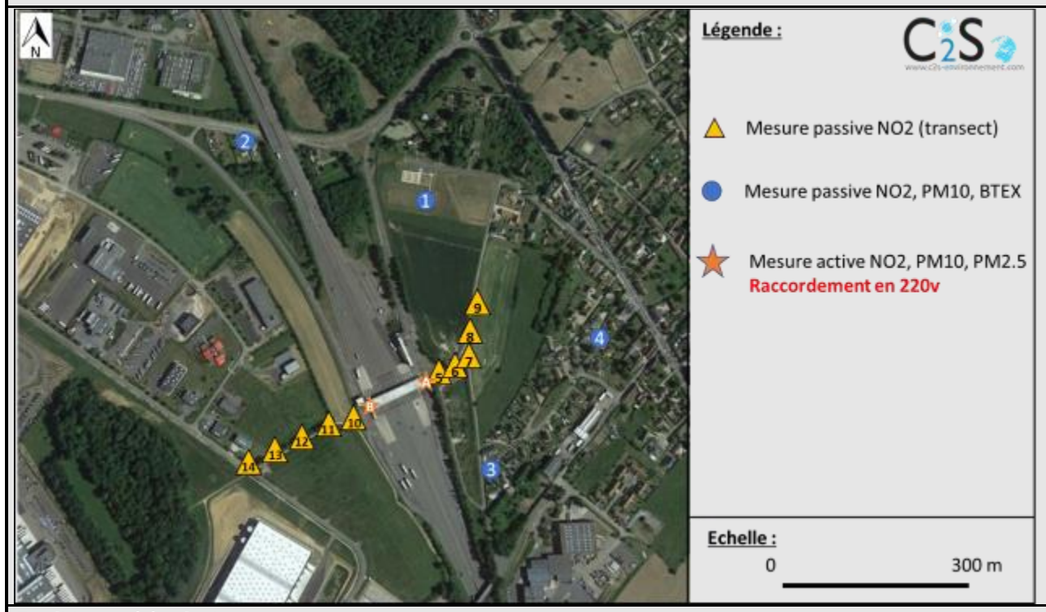
POSE	Date	11/08/2022	DEPOSE	Date	25/08/22
	Heure	11h59		Heure	9h45
	Température	31°C		Température	22°C
	Support	Poteau		Support	
	ID Tube NO2	FCS-10		Remarque Nox/NO2	-
	ID Tube BTEX	FCS-39		Remarque BTEX	-
	ID PM10	FCS-35		Remarque PM10	-
	-	-		-	-
REMARQUE					

Fluidyn France – 84, rue Charles Michels 93200 SAINT-DENIS – Tél. (33) 01.42.43.16.66 - - Site Web : www.fluidyn.com

Identification du site			
N° d'affaire :	14576		
Nom du site :	SANEF – Heudebouville BPV		
Opérateurs :	LB DS		
Localisation du point de prélèvement	Latitude	49,19182°N	
	Longitude	1,23357°E	

Identification et caractéristiques du point de prélèvement					
Nom du point	5	Commune	Heudebouville	Adresse	5 Chemin de l'Echelle 27400 Heudebouville
		Hauteur du point	m/TN		
		Distance	10m/ péage		

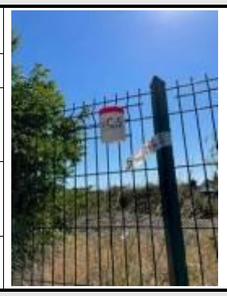
Implantation



Conditions météorologiques

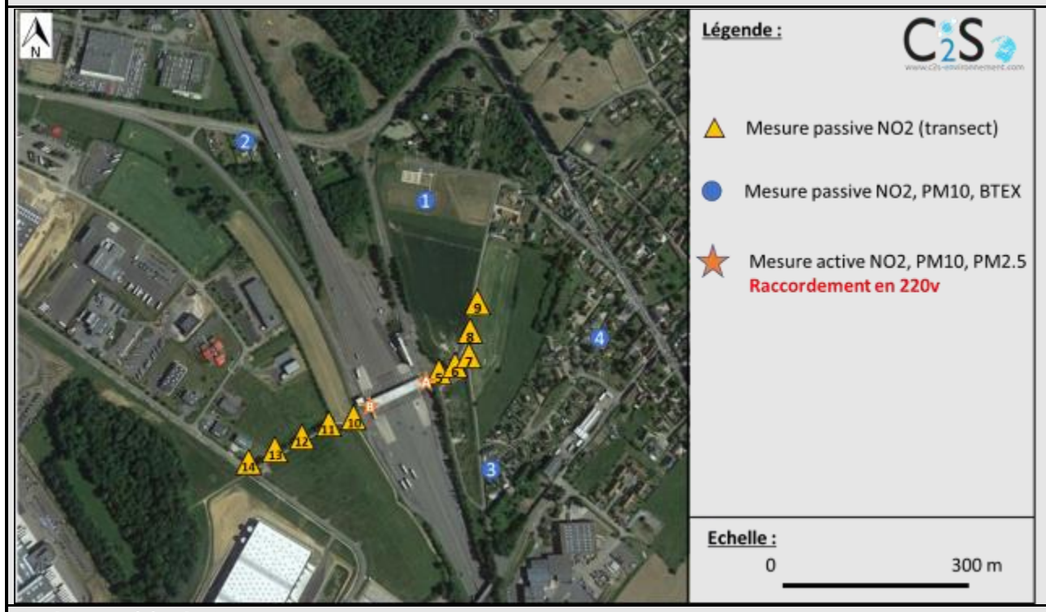
POSE	Date	11/08/2022	DEPOSE	Date	25/08/22
	Heure	12h16		Heure	9h25
	Température	31°C		Température	23°C
	Support	Grillage		Support	
	ID Tube NO2	FCS-78		Remarque NO2	-
	ID Tube NO2	FCS-73		Remarque NO2	-

	-	-	-	-
	-	-	-	-
REMARQUE				

Identification du site			
N° d'affaire :	14576		
Nom du site :	SANEF – Heudebouville BPV		
Opérateurs :	LB DS		
Localisation du point de prélèvement	Latitude	49,19194°N	
	Longitude	1,233399°E	

Identification et caractéristiques du point de prélèvement					
Nom du point	6	Commune	Heudebouville	Adresse	5 Chemin de l'Echelle 27400 Heudebouville
		Hauteur du point	m/TN		
		Distance	20m/ péage		

Implantation



Conditions météorologiques

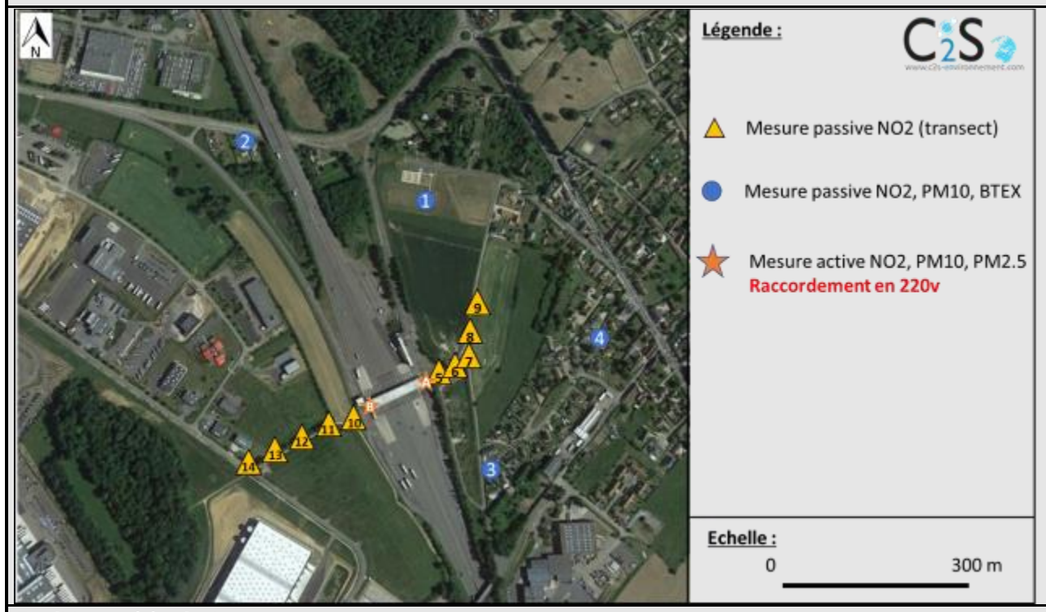
POSE	Date	11/08/2022	DEPOSE	Date	25/08/22
	Heure	12h20		Heure	9h26
	Température	31°C		Température	22°C
	Support	Grillage		Support	
	ID Tube NO2	FCS-82		Remarque Nox/NO2	-
	-	-		-	-
	-	-		-	-
	-	-		-	-
REMARQUE					

Fluidyn France – 84, rue Charles Michels 93200 SAINT-DENIS – Tél. (33) 01.42.43.16.66 - - Site Web : www.fluidyn.com

Identification du site				
N° d'affaire :	14576			
Nom du site :	SANEF – Heudebouville BPV			
Opérateurs :	LB DS			
Localisation du point de prélèvement	Latitude	49,19203°N		
	Longitude	1,23407°E		

Identification et caractéristiques du point de prélèvement					
Nom du point	7	Commune	Heudebouville	Adresse	3 - 5 Chemin de l'Echelle 27400 Heudebouville
		Hauteur du point	m/TN		
		Distance	50m/ péage		

Implantation



Conditions météorologiques

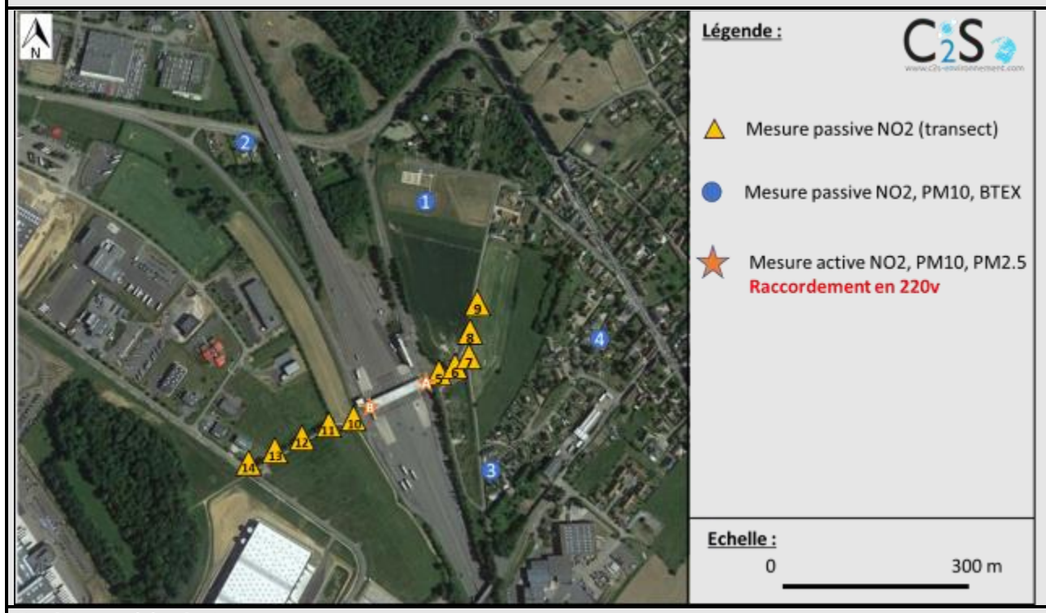
POSE	Date	11/08/2022	DEPOSE	Date	25/08/22
	Heure	12h24		Heure	9h28
	Température	31°C		Température	22°C
	Support	Grillage		Support	
	ID Tube NO2	FCS-100		Remarque Nox/NO2	-
	-	-		-	-
	-	-		-	-
	-	-		-	-
REMARQUE					

Fluidyn France – 84, rue Charles Michels 93200 SAINT-DENIS – Tél. (33) 01.42.43.16.66 - - Site Web : www.fluidyn.com

Identification du site			
N° d'affaire :	14576		
Nom du site :	SANEF – Heudebouville BPV		
Opérateurs :	LB DS		
Localisation du point de prélèvement	Latitude	49,19259°N	
	Longitude	1,23432°E	

Identification et caractéristiques du point de prélèvement					
Nom du point	8	Commune	Heudebouville	Adresse	3 Chemin de l'Echelle 27400 Heudebouville
		Hauteur du point	m/TN		
		Distance	100m/ péage		

Implantation



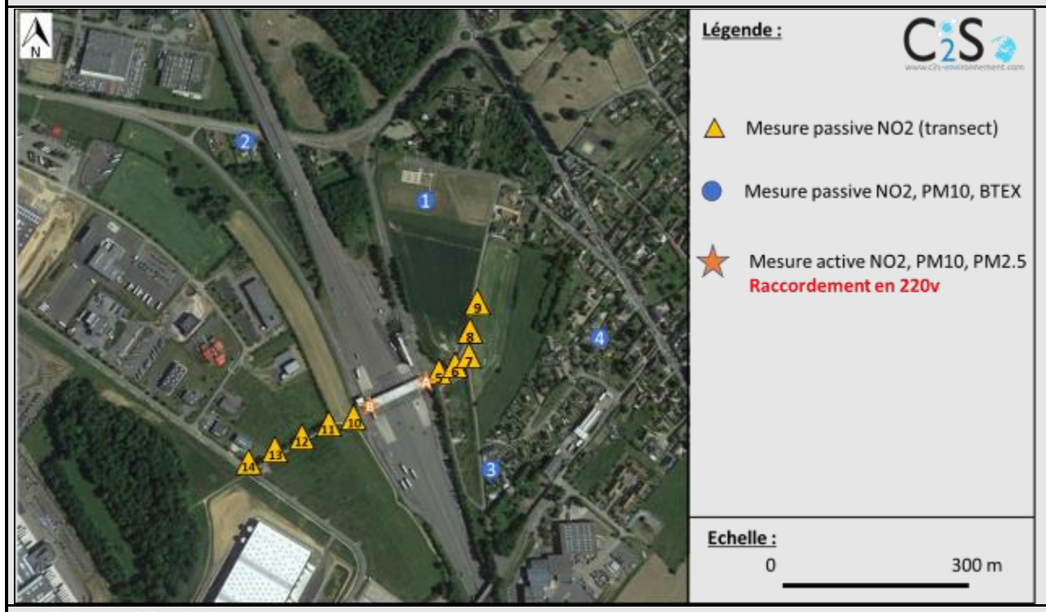
Conditions météorologiques

POSE	Date	11/08/2022	DEPOSE	Date	25/08/22
	Heure	12h32		Heure	9h32
	Température	31°C		Température	22°C
	Support	Trépied		Support	
	ID Tube NO2	FCS-90		Remarque Nox/NO2	-
	-	-		-	-
	-	-		-	-
	-	-		-	-
REMARQUE					

Identification du site					
N° d'affaire :	14576				
Nom du site :	SANEF – Heudebouville BPV				
Opérateurs :	LB DS				
Localisation du point de prélèvement	Latitude	49,19323°N			
	Longitude	1,23448°E			

Identification et caractéristiques du point de prélèvement					
Nom du point	9	Commune	Heudebouville	Adresse	2C Chemin de l'Echelle 27400 Heudebouville
		Hauteur du point	m/TN		
		Distance	150m/ péage		

Implantation



Conditions météorologiques

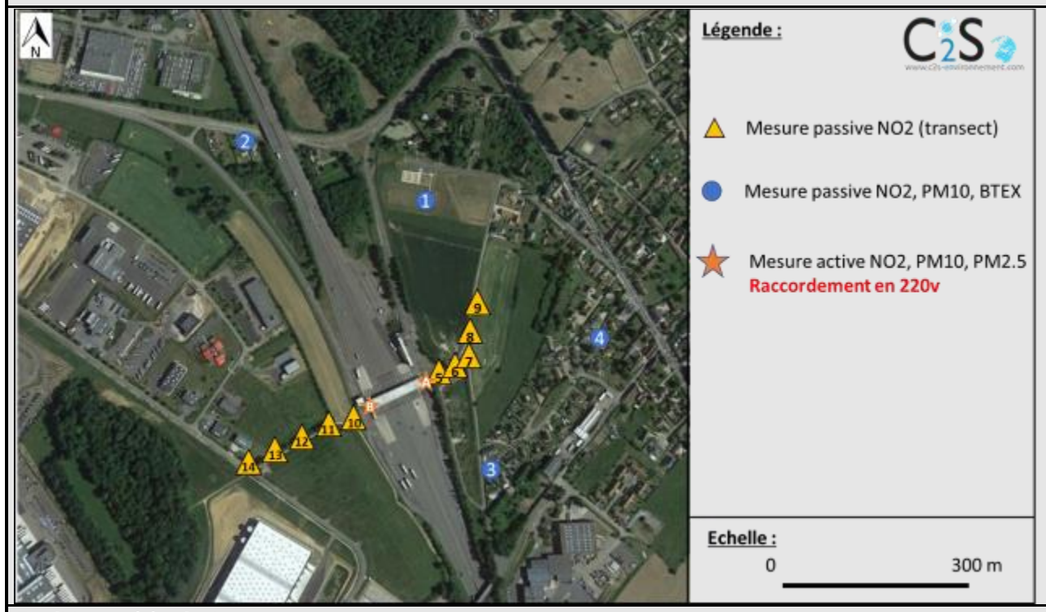
POSE	Date	11/08/2022	DEPOSE	Date	25/08/22
	Heure	12h36		Heure	9h30
	Température	31°C		Température	22°C
	Support	Panneau		Support	
	ID Tube NO2	FCS-98		Remarque Nox/NO2	-
	-	-		-	-
	-	-		-	-
	-	-		-	-
REMARQUE					

Fluidyn France – 84, rue Charles Michels 93200 SAINT-DENIS – Tél. (33) 01.42.43.16.66 - - Site Web : www.fluidyn.com

Identification du site				
N° d'affaire :	14576			
Nom du site :	SANEF – Heudebouville BPV			
Opérateurs :	LB DS			
Localisation du point de prélèvement	Latitude	49,19120°N		
	Longitude	1,23163°E		

Identification et caractéristiques du point de prélèvement					
Nom du point	10	Commune	Heudebouville	Adresse	A13 27400 Heudebouville
		Hauteur du point	m/TN		
		Distance	10m/ péage		

Implantation



Conditions météorologiques

POSE	Date	11/08/2022	DEPOSE	Date	25/08/22
	Heure	13h02		Heure	10h25
	Température	31°C		Température	24°C
	Support	Grillage		Support	
	ID Tube NO2	FCS-62		Remarque Nox/NO2	-
	ID Tube NO2	FCS-66		Remarque Nox/NO2	-

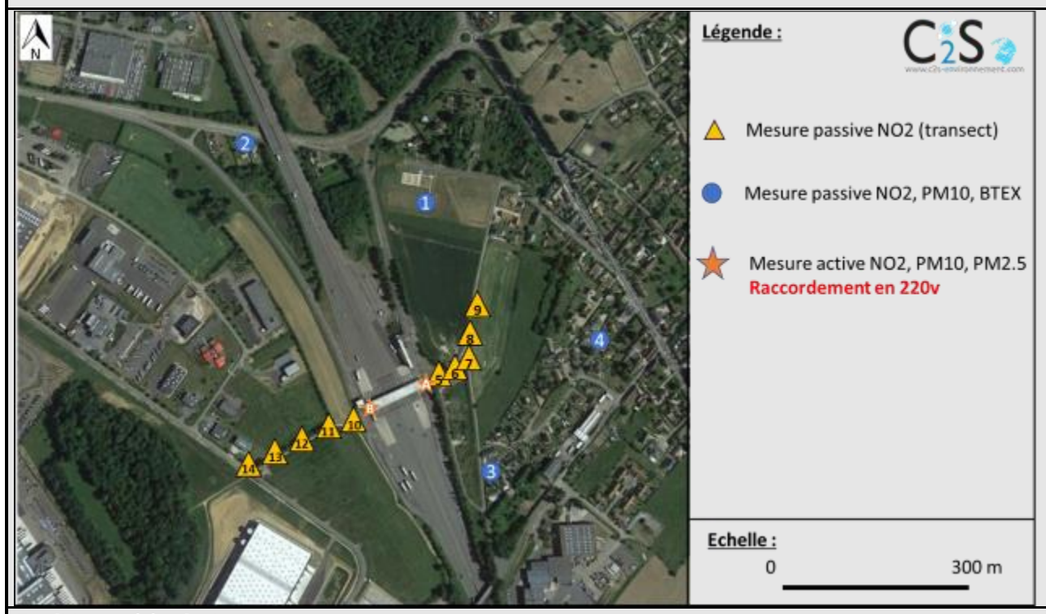
	-	-	-	-
	-	-	-	-
REMARQUE				

Fluidyn France – 84, rue Charles Michels 93200 SAINT-DENIS – Tél. (33) 01.42.43.16.66 - - Site Web : www.fluidyn.com

Identification du site				
N° d'affaire :	14576			
Nom du site :	SANEF – Heudebouville BPV			
Opérateurs :	LB DS			
Localisation du point de prélèvement	Latitude	49,19099°N		
	Longitude	1,23119°E		

Identification et caractéristiques du point de prélèvement					
Nom du point	11	Commune	Heudebouville	Adresse	A13 27400 Heudebouville
		Hauteur du point	m/TN		
		Distance	20m/ péage		

Implantation



Conditions météorologiques

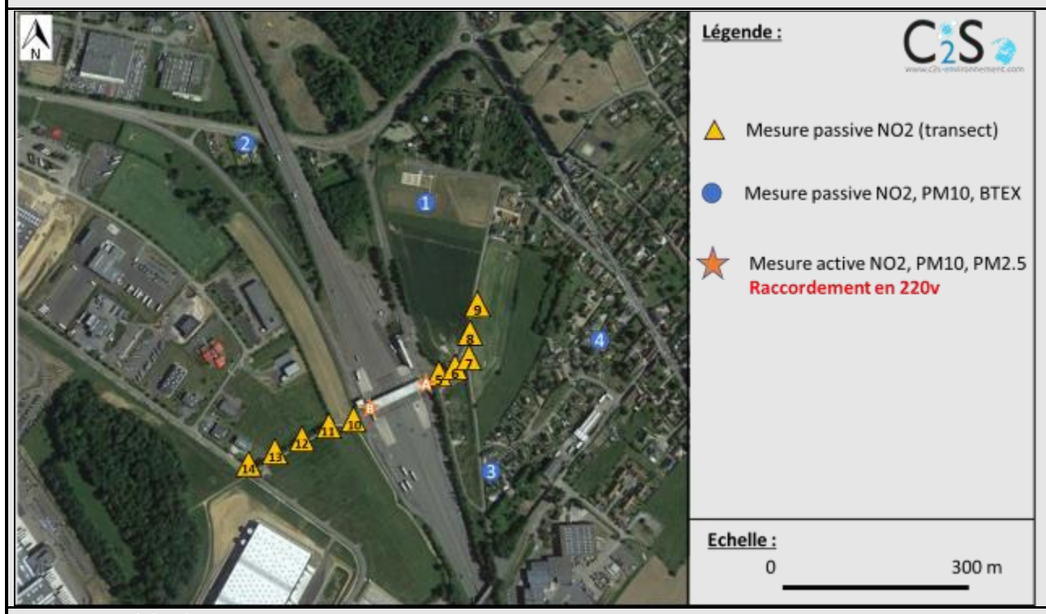
POSE	Date	11/08/2022	DEPOSE	Date	25/08/22
	Heure	13h05		Heure	10h25
	Température	31°C		Température	24°C
	Support	Poteau		Support	
	ID Tube NO2	FCS-7		Remarque Nox/NO2	-
	-	-		-	-
	-	-		-	-
	-	-		-	-
	-	-		-	-
REMARQUE					

Fluidyn France – 84, rue Charles Michels 93200 SAINT-DENIS – Tél. (33) 01.42.43.16.66 - - Site Web : www.fluidyn.com

Identification du site				
N° d'affaire :	14576			
Nom du site :	SANEF – Heudebouville BPV			
Opérateurs :	LB DS			
Localisation du point de prélèvement	Latitude	49,19074°N		
	Longitude	1,23050°E		

Identification et caractéristiques du point de prélèvement					
Nom du point	12	Commune	Heudebouville	Adresse	647 Allée du Soucs Maillé 27400 Heudebouville
		Hauteur du point	m/TN		
		Distance	50m/ péage		

Implantation



Conditions météorologiques					
POSE	Date	11/08/2022	DEPOSE	Date	25/08/22
	Heure	13h12		Heure	10h55
	Température	31°C		Température	24°C
	Support	Trépied		Support	
	ID Tube NO2	FCS-6		Remarque Nox/NO2	TUBE VOLE
	-	-		-	-
	-	-		-	-
	-	-		-	-
REMARQUE					

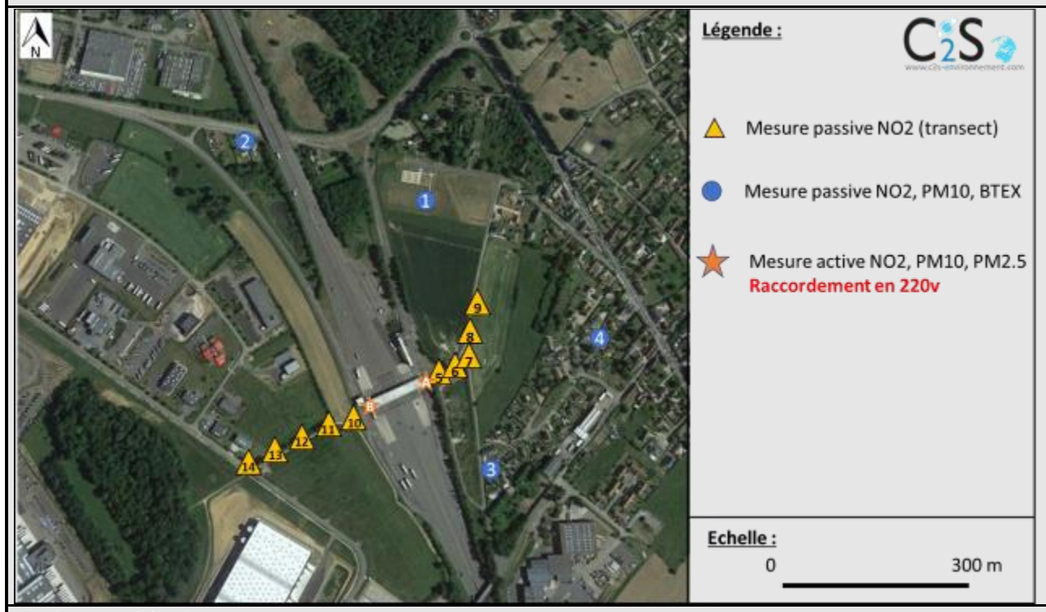
Fluidyn France – 84, rue Charles Michels 93200 SAINT-DENIS – Tél. (33) 01.42.43.16.66 - - Site Web : www.fluidyn.com

	-	-		-	-
	-	-		-	-
REMARQUE					

Identification du site					
N° d'affaire :	14576				
Nom du site :	SANEF – Heudebouville BPV				
Opérateurs :	LB DS				
Localisation du point de prélèvement	Latitude	49,19058°N			
	Longitude	1,22987°E			

Identification et caractéristiques du point de prélèvement					
Nom du point	13	Commune	Heudebouville	Adresse	647 Allée du Soucs Maillé 27400 Heudebouville
		Hauteur du point	m/TN		
		Distance	100m/ péage		

Implantation



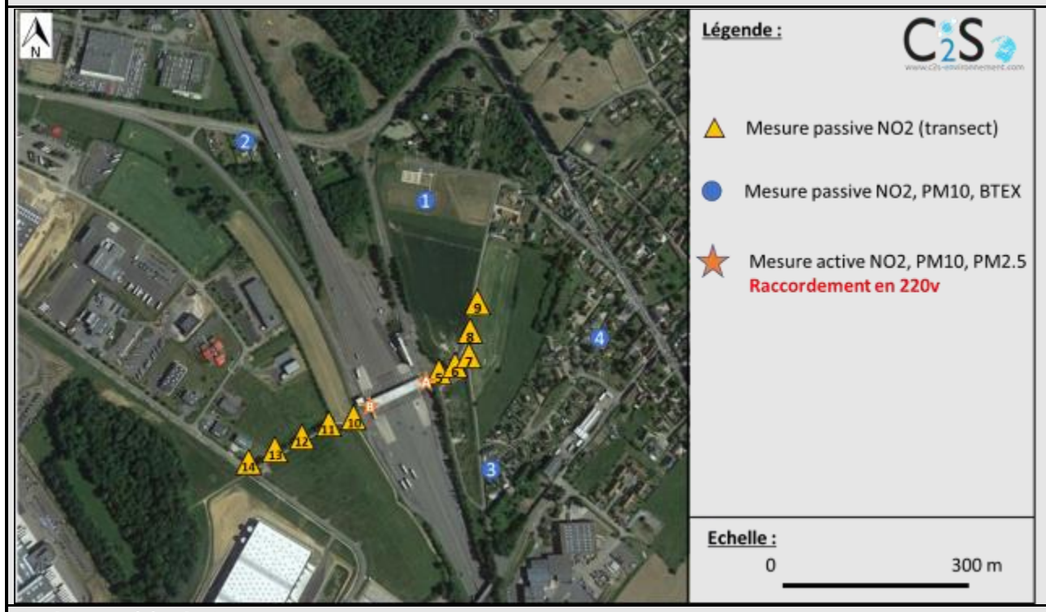
Conditions météorologiques

POSE	Date	11/08/2022	DEPOSE	Date	25/08/22
	Heure	13h20		Heure	10h35
	Température	31°C		Température	23°C
	Support	Grillage		Support	
	ID Tube NO2	FCS-8		Remarque Nox/NO2	-
	-	-		-	-

Identification du site				
N° d'affaire :	14576			
Nom du site :	SANEF – Heudebouville BPV			
Opérateurs :	LB DS			
Localisation du point de prélèvement	Latitude	49,19040°N		
	Longitude	1,22931°E		

Identification et caractéristiques du point de prélèvement					
Nom du point	14	Commune	Heudebouville	Adresse	647 Allée du Soucs Maillé 27400 Heudebouville
		Hauteur du point	m/TN		
		Distance	150m/ péage		

Implantation



Conditions météorologiques

POSE	Date	11/08/2022	DEPOSE	Date	25/08/22
	Heure	13h26		Heure	10h43
	Température	31°C		Température	24°C
	Support	Poteau		Support	
	ID Tube NO2	FCS-4		Remarque Nox/NO2	-
	-	-		-	-
	-	-		-	-
	-	-		-	-
REMARQUE					

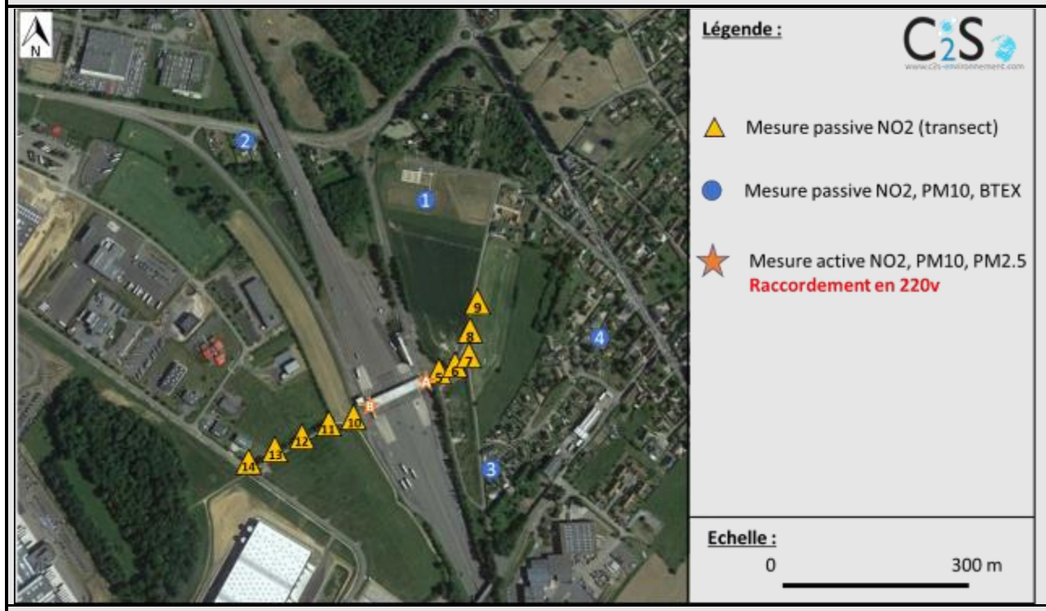
Fluidyn France – 84, rue Charles Michels 93200 SAINT-DENIS – Tél. (33) 01.42.43.16.66 - - Site Web : www.fluidyn.com

ANNEXE D : FICHES DE MESURE CAMPAGNE 2

Identification du site					
N° d'affaire :	14576				*photo*
Nom du site :	SANEF – Heudebouville BPV				
Opérateurs :	ZK / BB				
Localisation du point de prélèvement	Latitude	49,19490°N			
	Longitude	1,23337°E			

Identification et caractéristiques du point de prélèvement					
Nom du point	1	Commune	Heudebouville	Adresse	18-20 Rue de la briquetterie 27400 Heudebouville
		Hauteur du point	m/TN		
		Distance	m/centre péage		

Implantation



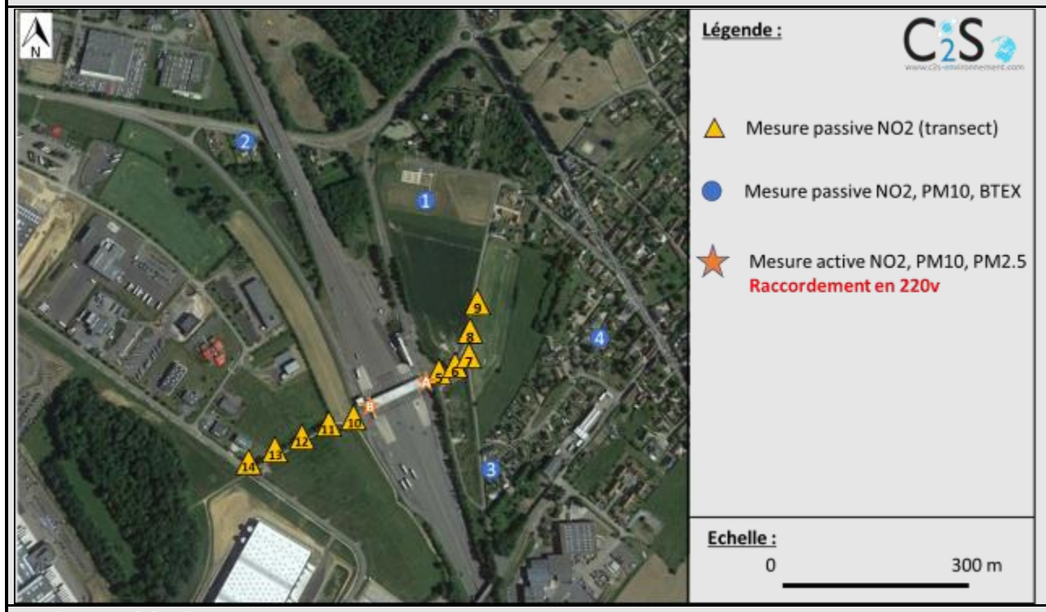
Conditions météorologiques

POSE	Date	01/09/2022	DEPOSE	Date	15/09/2022
	Heure	10h00		Heure	11h10
	Température	20°C		Température	17 °C
	Support	Poteau		Support	
	ID Tube NO2	FCS- 43		Remarque NO2	-
	ID Tube BTEX	FCS- 5		Remarque BTEX	-
	ID PM10	FCS- 21		Remarque PM10	-
	-	-		-	-
REMARQUE					

Identification du site				
N° d'affaire :	14576			*photo*
Nom du site :	SANEF – Heudebouville BPV			
Opérateurs :	ZK / BB			
Localisation du point de prélèvement	Latitude	49,19550°N		
	Longitude	1,228890°E		

Identification et caractéristiques du point de prélèvement					
Nom du point	2	Commune	Heudebouville	Adresse	4 Route de Louviers, 27400 Heudebouville
		Hauteur du point	m/TN		
		Distance	m/centre péage		

Implantation



Conditions météorologiques

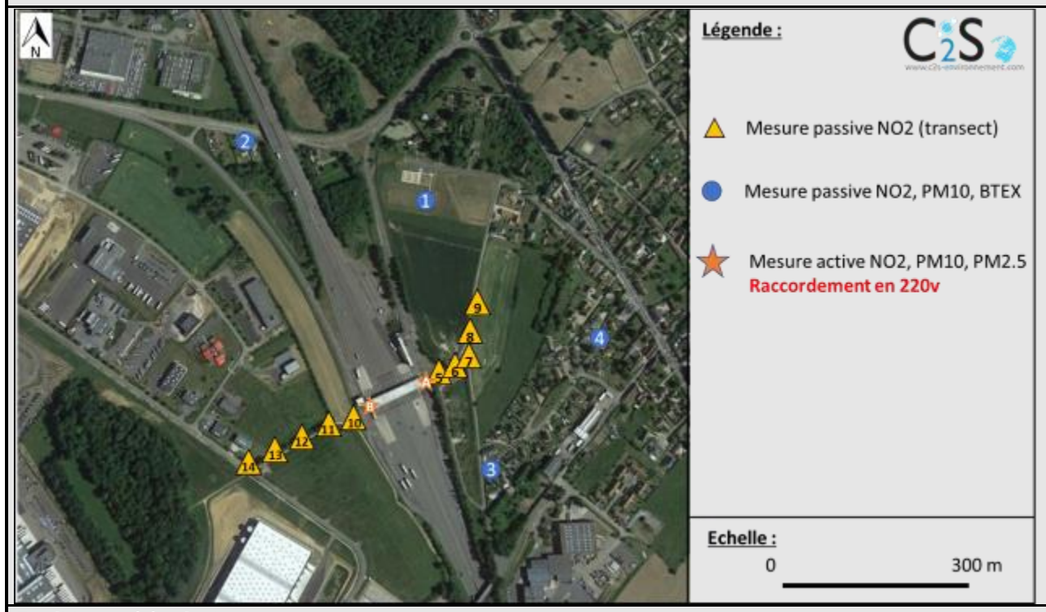
POSE	Date	01/09/2022	DEPOSE	Date	15/09/2022
	Heure	10h50		Heure	11h33
	Température	21°C		Température	17 °C
	Support	Poteau		Support	
	ID Tube NO2	FCS-19		Remarque NO2	-
	ID Tube BTEX	FCS-4		Remarque BTEX	-

	ID PM10	FCS- 22		Remarque PM10	-
	-	-		-	-
REMARQUE					

Identification du site				
N° d'affaire :	14576			*photo*
Nom du site :	SANEF – Heudebouville BPV			
Opérateurs :	ZK /BB			
Localisation du point de prélèvement	Latitude	49,19042°N		
	Longitude	1,23464°E		

Identification et caractéristiques du point de prélèvement					
Nom du point	3	Commune	Heudebouville	Adresse	1 rue des églantiers 27400 Heudebouville
		Hauteur du point	m/TN		
		Distance	m/centre péage		

Implantation



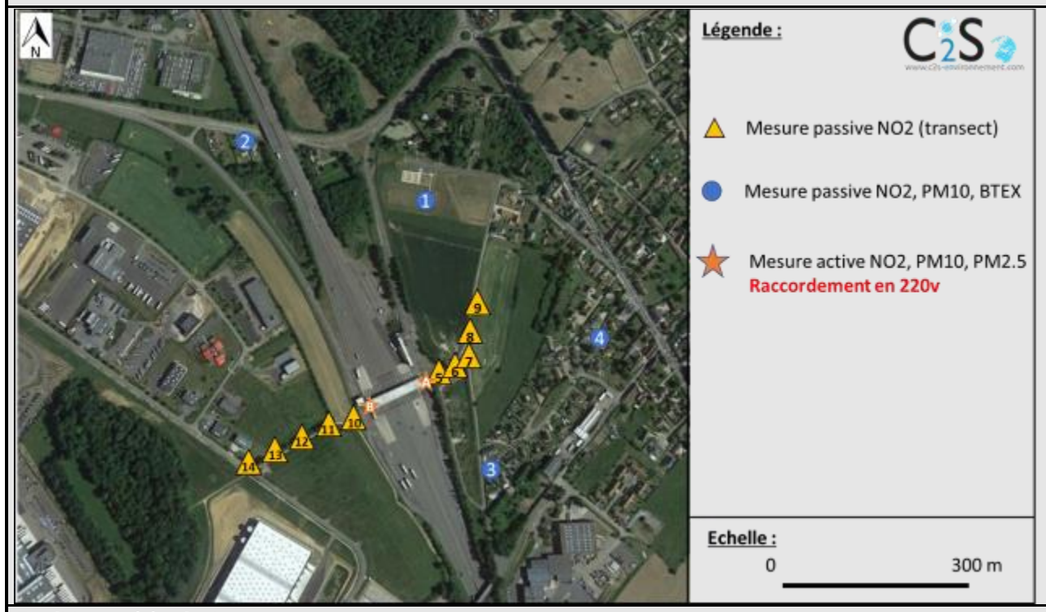
Conditions météorologiques

POSE	Date	01/09/2022	DEPOSE	Date	15/09/2022
	Heure	10h30		Heure	11h21
	Température	20°C		Température	17 °C
	Support	Poteau		Support	
	ID Tube NO2	FCS-51		Remarque NO2	-
	ID Tube BTEX	FCS-3		Remarque BTEX	-
	ID PM10	FCS-24		Remarque PM10	-
	-	-		-	-
REMARQUE					

Identification du site				
N° d'affaire :	14576			*photo*
Nom du site :	SANEF – Heudebouville BPV			
Opérateurs :	ZK / BB			
Localisation du point de prélèvement	Latitude	49,19237°N		
	Longitude	1,23733°E		

Identification et caractéristiques du point de prélèvement					
Nom du point	4	Commune	Heudebouville	Adresse	13 Rue des églantiers 27400 Heudebouville
		Hauteur du point	m/TN		
		Distance	m/centre péage		

Implantation



Conditions météorologiques

POSE	Date	01/09/2022	DEPOSE	Date	15/09/2022
	Heure	10h35		Heure	11h25
	Température	20°C		Température	17 °C
	Support	Poteau		Support	
	ID Tube NO2	FCS-31		Remarque NO2	-
	ID Tube BTEX	FCS-2		Remarque BTEX	-
	ID PM10	FCS-23		Remarque PM10	-
	-	-		-	-
REMARQUE					

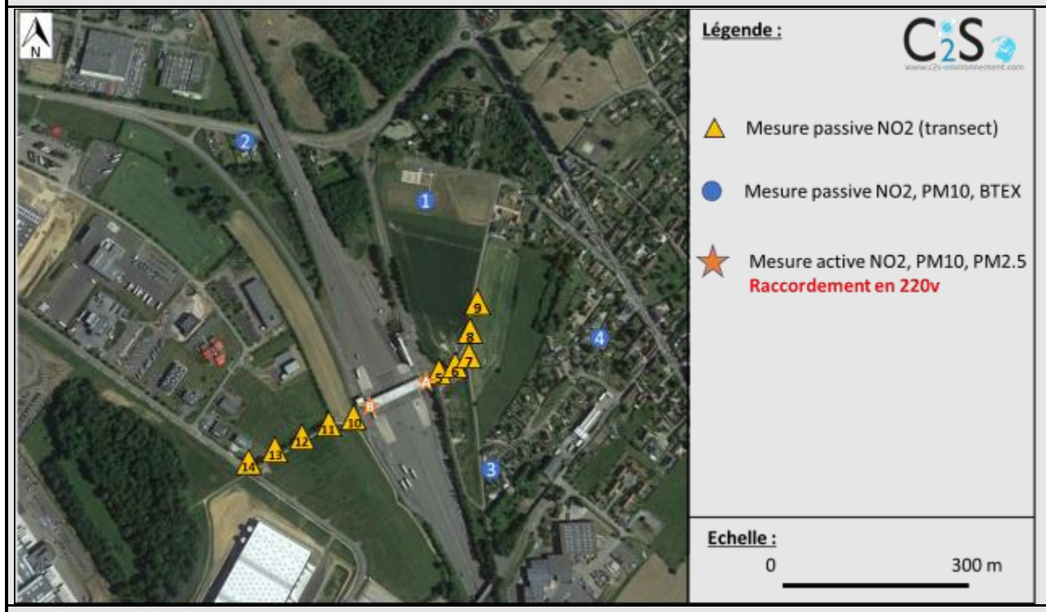
Fluidyn France – 84, rue Charles Michels 93200 SAINT-DENIS – Tél. (33) 01.42.43.16.66 - - Site Web : www.fluidyn.com

	-	-		-	-
	-	-		-	-
REMARQUE					

Identification du site				
N° d'affaire :	14576			*photo*
Nom du site :	SANEF – Heudebouville BPV			
Opérateurs :	ZK / BB			
Localisation du point de prélèvement	Latitude	49,19182°N		
	Longitude	1,23357°E		

Identification et caractéristiques du point de prélèvement					
Nom du point	5	Commune	Heudebouville	Adresse	5 Chemin de l'Echelle 27400 Heudebouville
		Hauteur du point	m/TN		
		Distance	10m/ péage		

Implantation



Conditions météorologiques

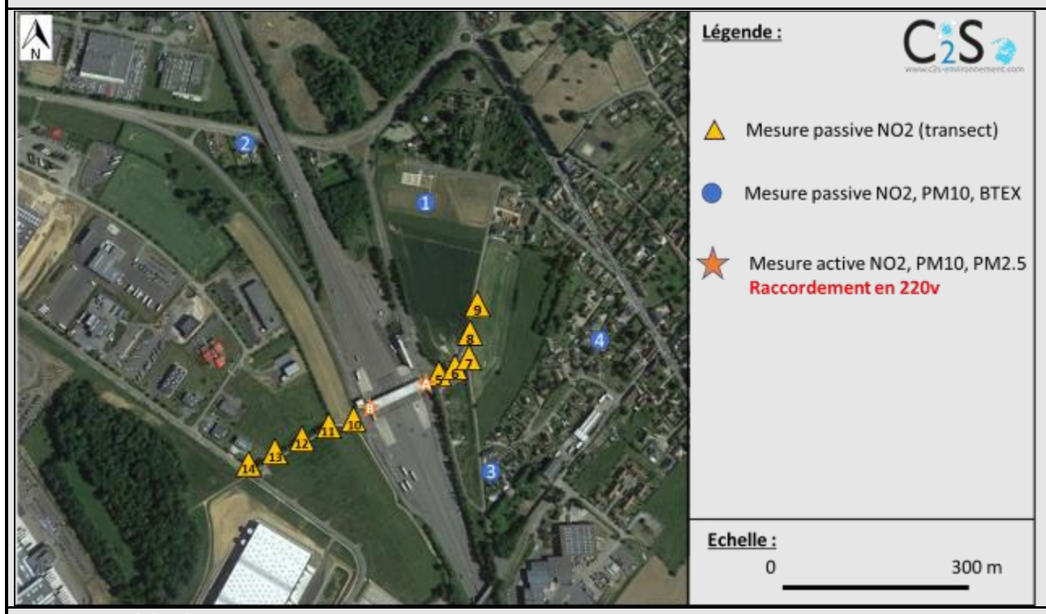
POSE	Date	01/09/2022	DEPOSE	Date	15/09/2022
	Heure	10h25		Heure	11h17
	Température	20°C		Température	17 °C
	Support	Grillage		Support	
	ID Tube NO2	FCS-23		Remarque NO2	-
	ID Tube NO2	FCS-40		Remarque NO2	-

Fluidyn France – 84, rue Charles Michels 93200 SAINT-DENIS – Tél. (33) 01.42.43.16.66 - - Site Web : www.fluidyn.com

Identification du site				
N° d'affaire :	14576			*photo*
Nom du site :	SANEF – Heudebouville BPV			
Opérateurs :	ZK / BB			
Localisation du point de prélèvement	Latitude	49,19194°N		
	Longitude	1,233399°E		

Identification et caractéristiques du point de prélèvement					
Nom du point	6	Commune	Heudebouville	Adresse	5 Chemin de l'Echelle 27400 Heudebouville
		Hauteur du point	m/TN		
		Distance	20m/ péage		

Implantation



Conditions météorologiques

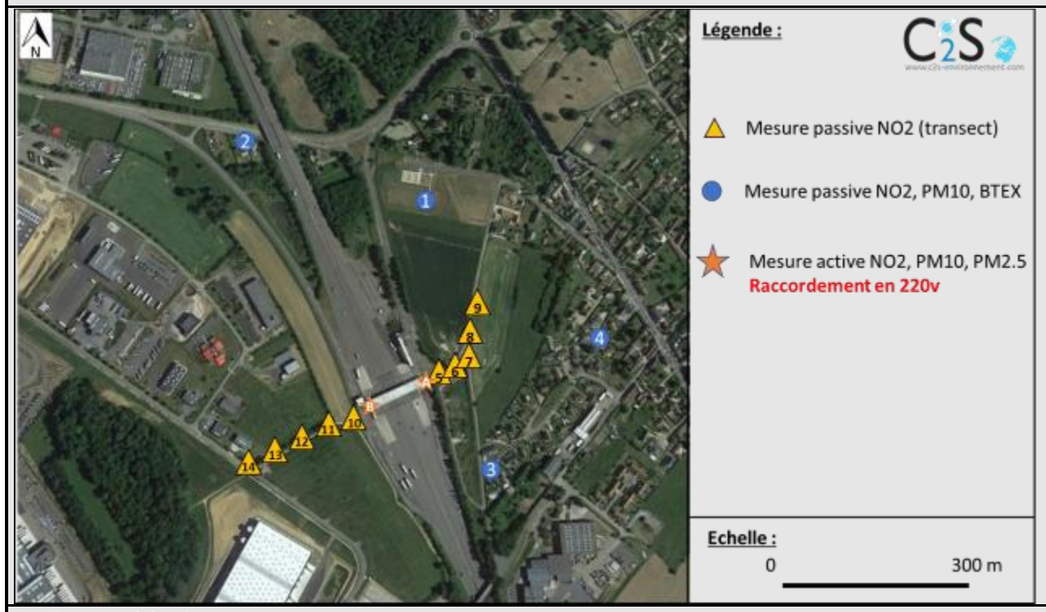
POSE	Date	01/09/2022	DEPOSE	Date	15/09/2022
	Heure	10h25		Heure	11h17
	Température	20°C		Température	17 °C
	Support	Grillage		Support	
	ID Tube NO2	FCS-35		Remarque NO2	-
	-	-		-	-
	-	-		-	-
	-	-		-	-
REMARQUE					

	-	-		-	-
	-	-		-	-
REMARQUE					

Identification du site				
N° d'affaire :	14576			*photo*
Nom du site :	SANEF – Heudebouville BPV			
Opérateurs :	ZK / BB			
Localisation du point de prélèvement	Latitude	49,19203°N		
	Longitude	1,23407°E		

Identification et caractéristiques du point de prélèvement					
Nom du point	7	Commune	Heudebouville	Adresse	3 - 5 Chemin de l'Echelle 27400 Heudebouville
		Hauteur du point	m/TN		
		Distance	50m/ péage		

Implantation



Conditions météorologiques

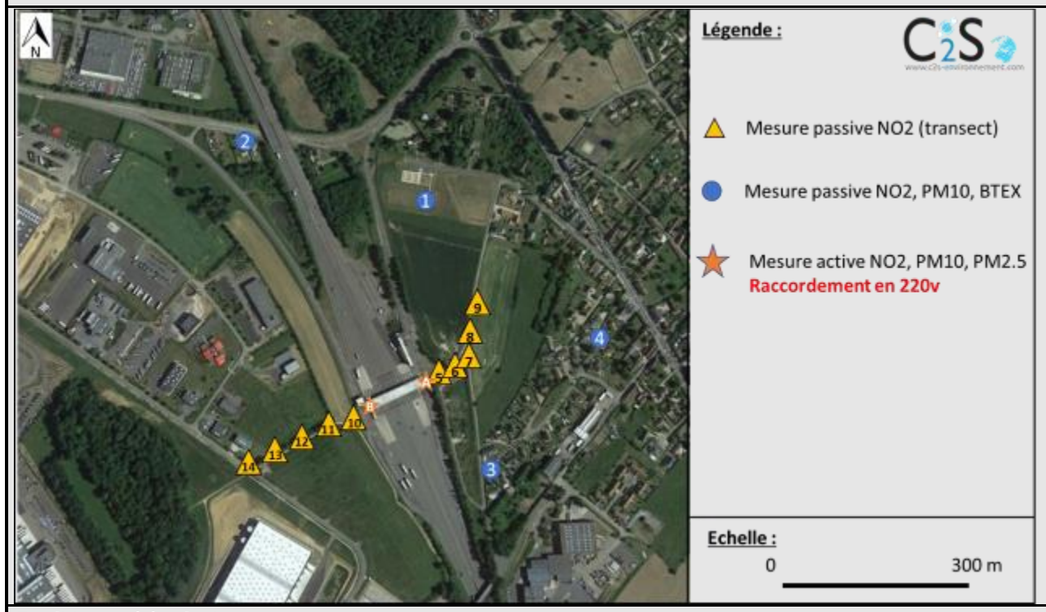
POSE	Date	01/09/2022	DEPOSE	Date	15/09/2022
	Heure	10h20		Heure	11h20
	Température	20°C		Température	17 °C
	Support	Grillage		Support	
	ID Tube NO2	FCS-59		Remarque NO2	-
	-	-		-	-

Fluidyn France – 84, rue Charles Michels 93200 SAINT-DENIS – Tél. (33) 01.42.43.16.66 - - Site Web : www.fluidyn.com

Identification du site				
N° d'affaire :	14576			*photo*
Nom du site :	SANEF – Heudebouville BPV			
Opérateurs :	ZK / BB			
Localisation du point de prélèvement	Latitude	49,19259°N		
	Longitude	1,23432°E		

Identification et caractéristiques du point de prélèvement					
Nom du point	8	Commune	Heudebouville	Adresse	3 Chemin de l'Echelle 27400 Heudebouville
		Hauteur du point	m/TN		
		Distance	100m/ péage		

Implantation



Conditions météorologiques

POSE	Date	01/09/2022	DEPOSE	Date	15/09/2022
	Heure	10h15		Heure	11h15
	Température	20°C		Température	17 °C
	Support	Trépied		Support	
	ID Tube NO2	FCS-49		Remarque NO2	-
	-	-		-	-

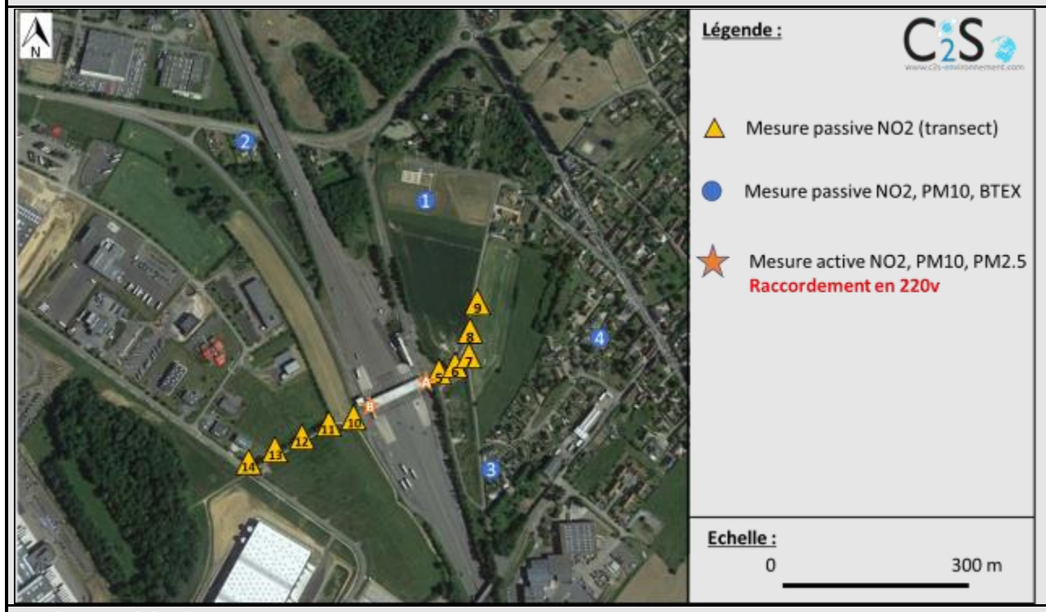
	-	-	-	-
	-	-	-	-
REMARQUE				

Fluidyn France – 84, rue Charles Michels 93200 SAINT-DENIS – Tél. (33) 01.42.43.16.66 - - Site Web : www.fluidyn.com

Identification du site				
N° d'affaire :	14576			*photo*
Nom du site :	SANEF – Heudebouville BPV			
Opérateurs :	ZK / BB			
Localisation du point de prélèvement	Latitude	49,19323°N		
	Longitude	1,23448°E		

Identification et caractéristiques du point de prélèvement					
Nom du point	9	Commune	Heudebouville	Adresse	2C Chemin de l'Echelle 27400 Heudebouville
		Hauteur du point	m/TN		
		Distance	150m/ péage		

Implantation



Conditions météorologiques

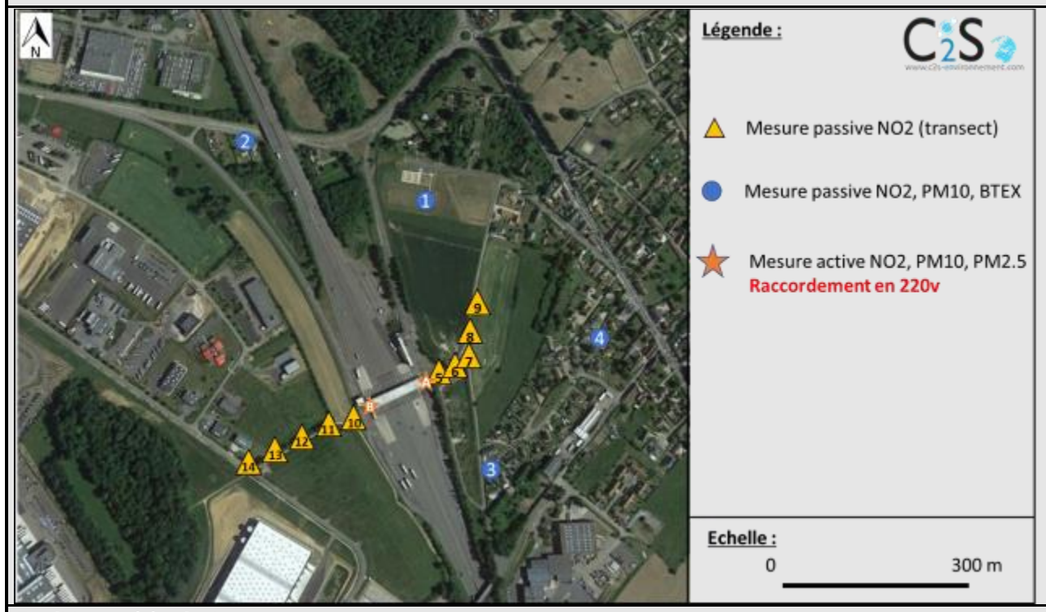
POSE	Date	01/09/2022	DEPOSE	Date	15/09/2022
	Heure	10h10		Heure	11h15
	Température	20°C		Température	17 °C
	Support	Poteau		Support	
	ID Tube NO2	FCS-26		Remarque NO2	-
	-	-		-	-
	-	-		-	-
	-	-		-	-
REMARQUE					

Fluidyn France – 84, rue Charles Michels 93200 SAINT-DENIS – Tél. (33) 01.42.43.16.66 - - Site Web : www.fluidyn.com

Identification du site				
N° d'affaire :	14576			*photo*
Nom du site :	SANEF – Heudebouville BPV			
Opérateurs :	ZK / BB			
Localisation du point de prélèvement	Latitude	49,19120°N		
	Longitude	1,23163°E		

Identification et caractéristiques du point de prélèvement					
Nom du point	10	Commune	Heudebouville	Adresse	A13 27400 Heudebouville
		Hauteur du point	m/TN		
		Distance	10m/ péage		

Implantation



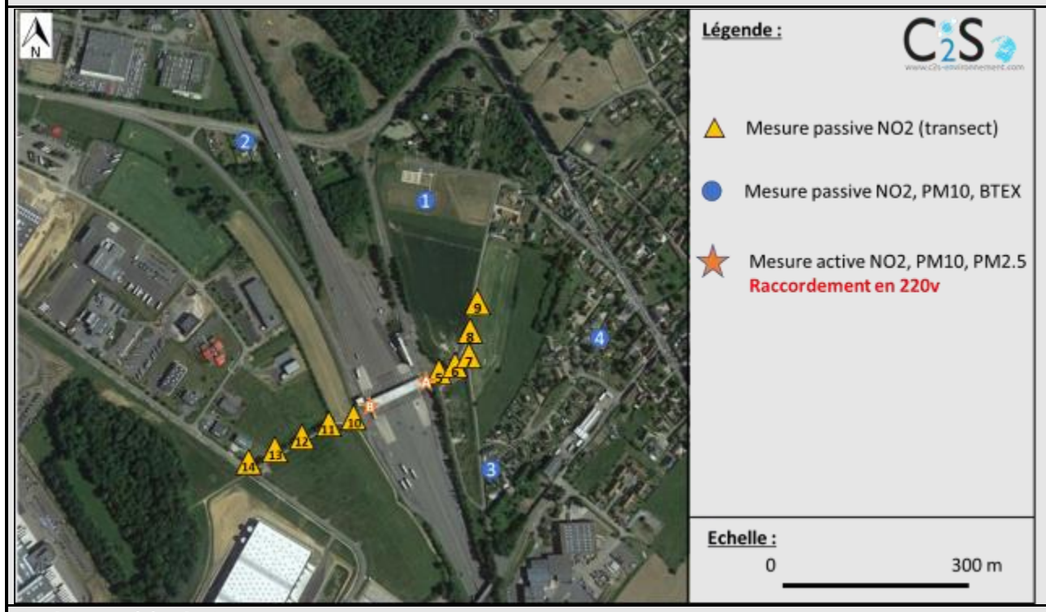
Conditions météorologiques

POSE	Date	01/09/2022	DEPOSE	Date	15/09/2022
	Heure	11h00		Heure	11h38
	Température	21°C		Température	17 °C
	Support	Grillage		Support	
	ID Tube NO2	FCS-9		Remarque NO2	-
	ID Tube NO2	FCS-3		Remarque NO2	-
		-	-		-	-
		-	-		-	-
REMARQUE					

Identification du site				
N° d'affaire :	14576			*photo*
Nom du site :	SANEF – Heudebouville BPV			
Opérateurs :	ZK / BB			
Localisation du point de prélèvement	Latitude	49,19099°N		
	Longitude	1,23119°E		

Identification et caractéristiques du point de prélèvement					
Nom du point	11	Commune	Heudebouville	Adresse	A13 27400 Heudebouville
		Hauteur du point	m/TN		
		Distance	20m/ péage		

Implantation



Conditions météorologiques

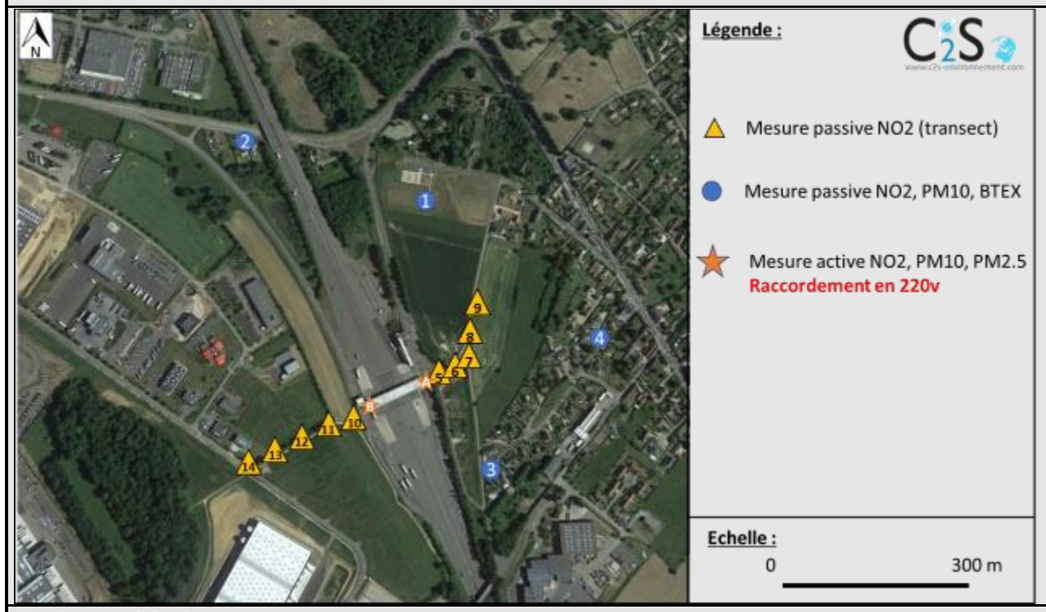
POSE	Date	01/09/2022	DEPOSE	Date	15/09/2022
	Heure	11h00		Heure	11h40
	Température	21°C		Température	17 °C
	Support	Poteau		Support	
	ID Tube NO2	FCS-28		Remarque NO2	-
	-	-		-	-
	-	-		-	-
	-	-		-	-
REMARQUE					

Fluidyn France – 84, rue Charles Michels 93200 SAINT-DENIS – Tél. (33) 01.42.43.16.66 - - Site Web : www.fluidyn.com

Identification du site				
N° d'affaire :	14576			*photo*
Nom du site :	SANEF – Heudebouville BPV			
Opérateurs :	ZK / BB			
Localisation du point de prélèvement	Latitude	49,19074°N		
	Longitude	1,23050°E		

Identification et caractéristiques du point de prélèvement					
Nom du point	12	Commune	Heudebouville	Adresse	647 Allée du Soucs Maillé 27400 Heudebouville
		Hauteur du point	m/TN		
		Distance	50m/ péage		

Implantation



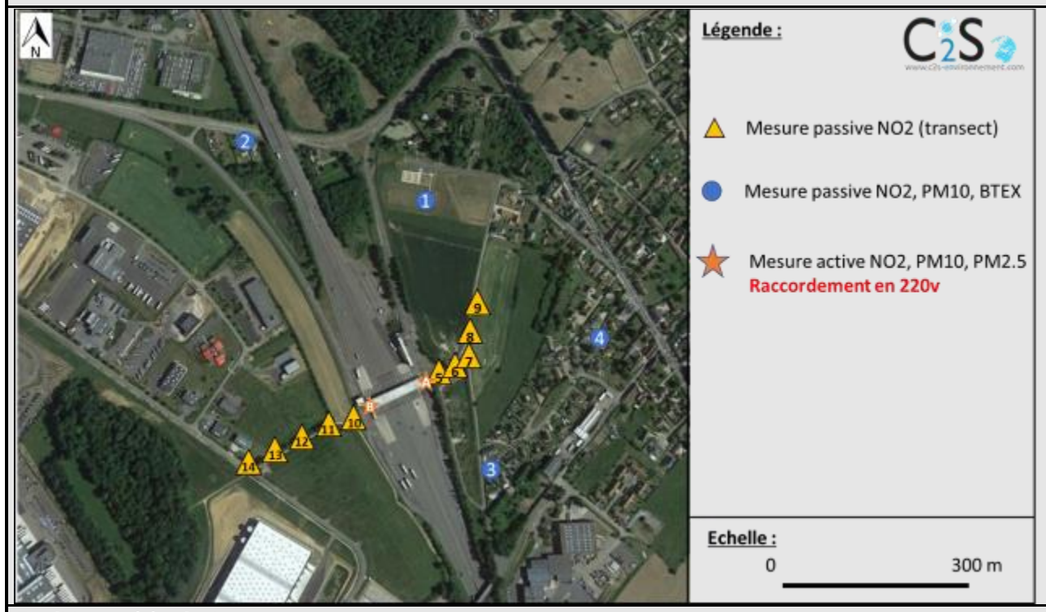
Conditions météorologiques					
POSE	Date	01/09/2022	DEPOSE	Date	15/09/2022
	Heure	11h05		Heure	11h45
	Température	21°C		Température	17 °C
	Support	Arbre		Support	
	ID Tube NO2	FCS-52		Remarque NO2	-
	-	-		-	-
	-	-		-	-
	-	-		-	-
REMARQUE					

Fluidyn France – 84, rue Charles Michels 93200 SAINT-DENIS – Tél. (33) 01.42.43.16.66 - - Site Web : www.fluidyn.com

Identification du site				
N° d'affaire :	14576			*photo*
Nom du site :	SANEF – Heudebouville BPV			
Opérateurs :	ZK / BB			
Localisation du point de prélèvement	Latitude	49,19058°N		
	Longitude	1,22987°E		

Identification et caractéristiques du point de prélèvement					
Nom du point	13	Commune	Heudebouville	Adresse	647 Allée du Soucs Maillé 27400 Heudebouville
		Hauteur du point	m/TN		
		Distance	100m/ péage		

Implantation



Conditions météorologiques

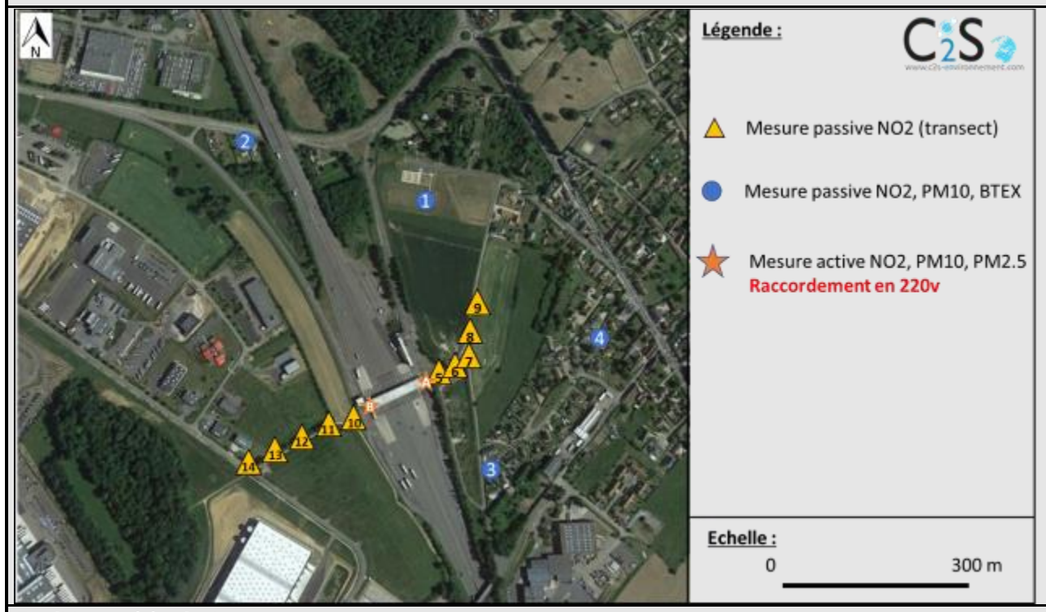
POSE	Date	01/09/2022	DEPOSE	Date	15/09/2022
	Heure	11h10		Heure	11 h45
	Température	21°C		Température	17 °C
	Support	Grillage		Support	
	ID Tube NO2	FCS-36		Remarque NO2	-
	-	-		-	-
	-	-		-	-
	-	-		-	-
REMARQUE					

Fluidyn France – 84, rue Charles Michels 93200 SAINT-DENIS – Tél. (33) 01.42.43.16.66 - - Site Web : www.fluidyn.com

Identification du site				
N° d'affaire :	14576			*photo*
Nom du site :	SANEF – Heudebouville BPV			
Opérateurs :	ZK / BB			
Localisation du point de prélèvement	Latitude	49,19040°N		
	Longitude	1,22931°E		

Identification et caractéristiques du point de prélèvement					
Nom du point	14	Commune	Heudebouville	Adresse	647 Allée du Soucs Maillé 27400 Heudebouville
		Hauteur du point	m/TN		
		Distance	150m/ péage		

Implantation



Conditions météorologiques

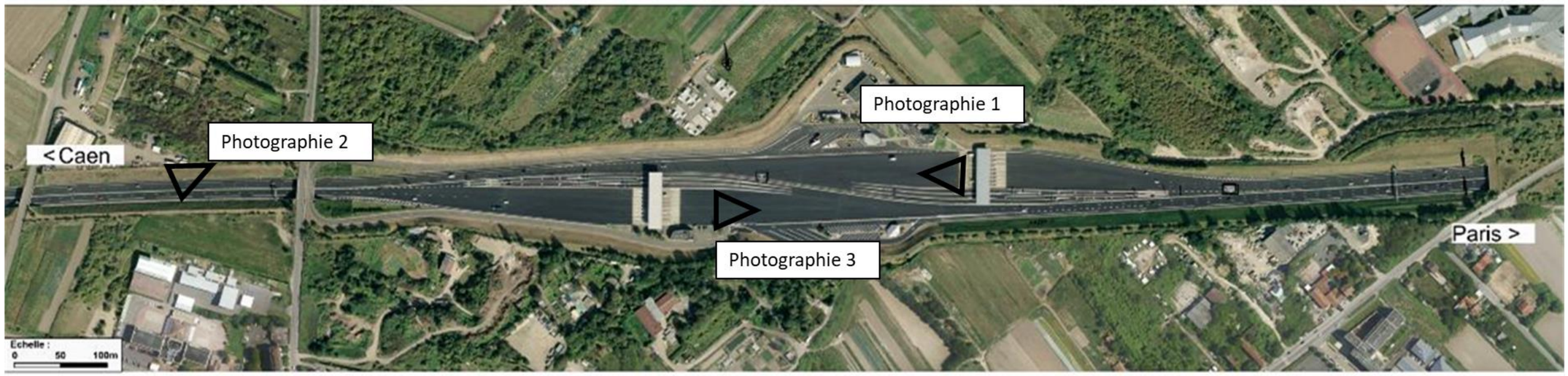
POSE	Date	01/09/2022	DEPOSE	Date	15/09/2022
	Heure	11h10		Heure	11h45
	Température	21°C		Température	17 °C
	Support	Poteau		Support	
	ID Tube NO2	FCS-18		Remarque NO2	-
	-	-		-	-
	-	-		-	-
	-	-		-	-
REMARQUE					

Fluidyn France – 84, rue Charles Michels 93200 SAINT-DENIS – Tél. (33) 01.42.43.16.66 - - Site Web : www.fluidyn.com

Annexe 3 : Vues des aménagements prévus pour chaque site
Annexe 5 : Plan des abords du projet

BPV de MONTESSON

Avant aménagements



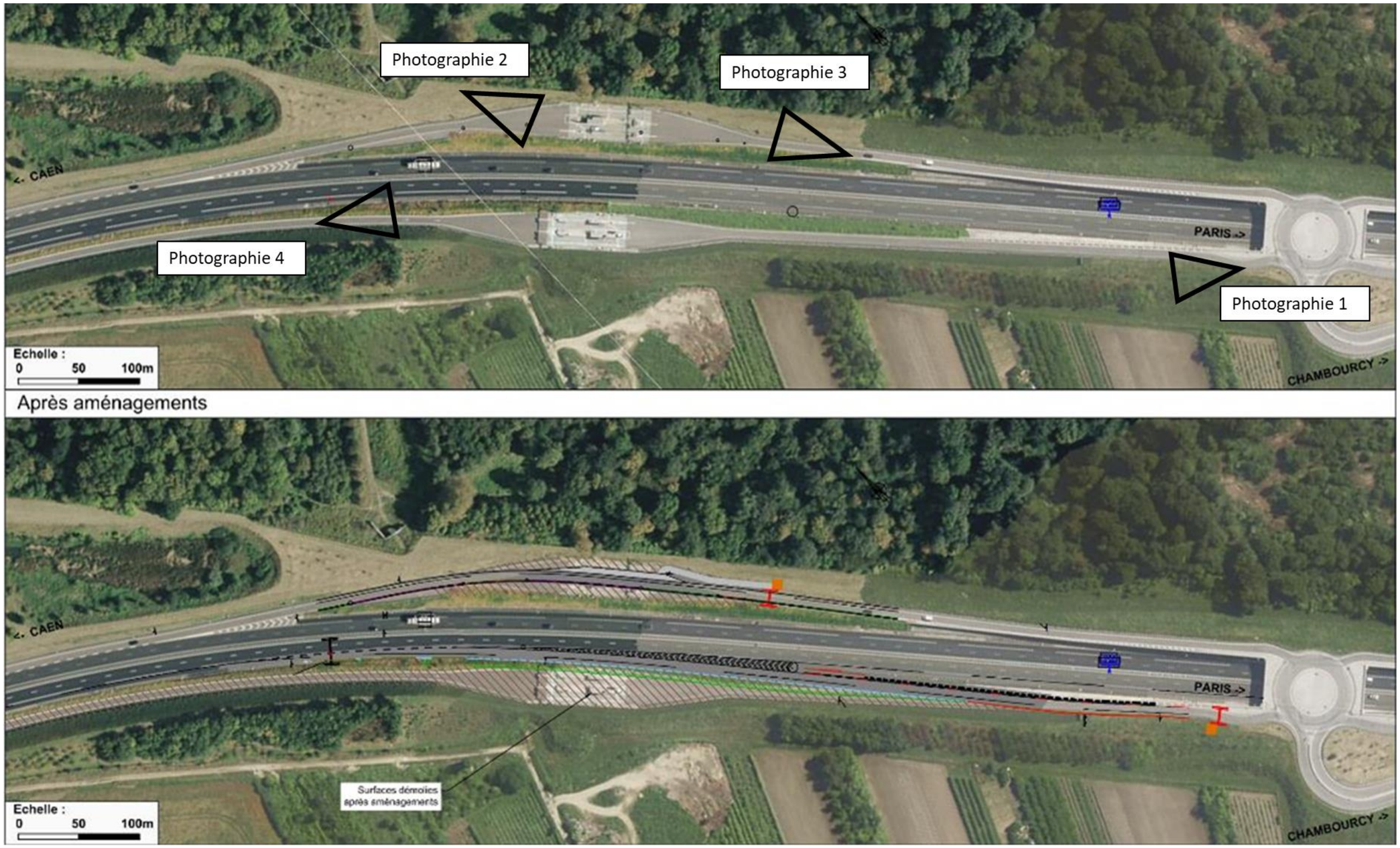
Après aménagements

Photographie 1 –BPV- Août 2022

Photographie 2 – Mars 2022

Photographie 3 –BPV- Juillet 2022

BPV de CHAMBOURCY



Photographie 1 – Portique- Mars 2022

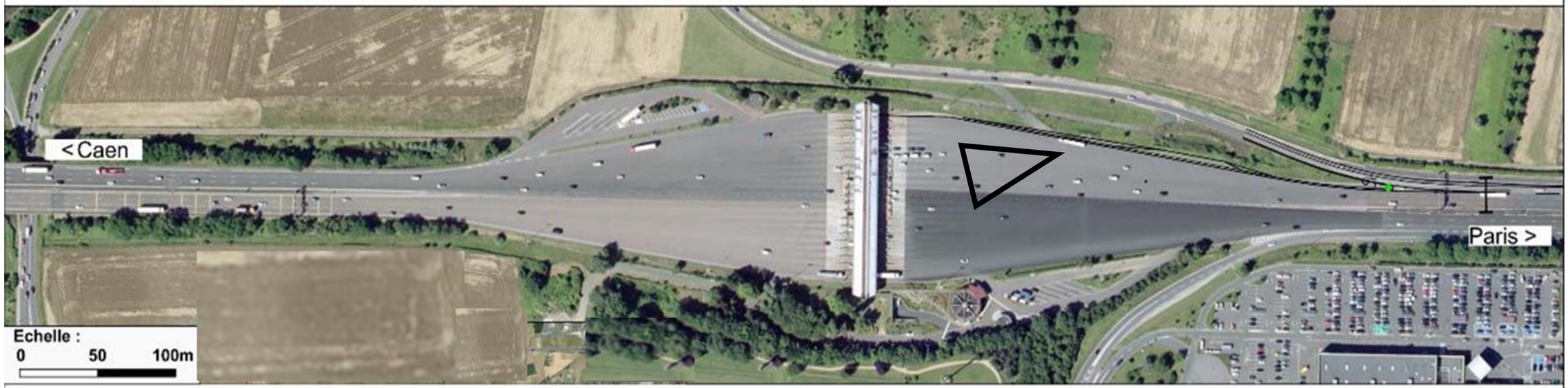
Photographie 2 – BPV- Mars 2022

Photographie 3 –Portique- Avril 2022
Google

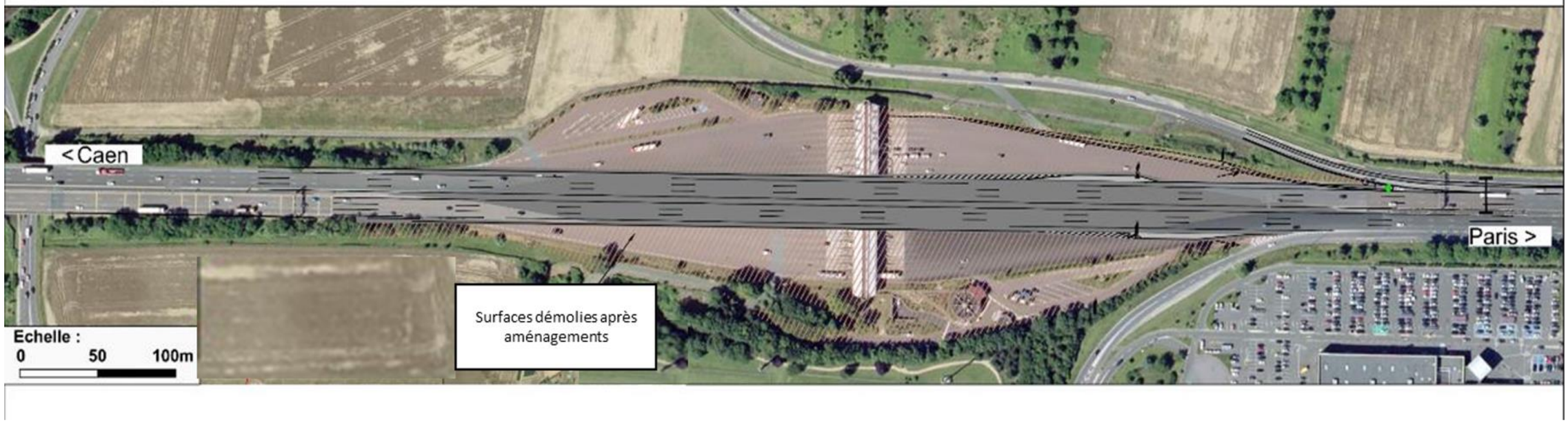
Photographie 4 –BPV- Avril 2022

BPV de BUCHELAY

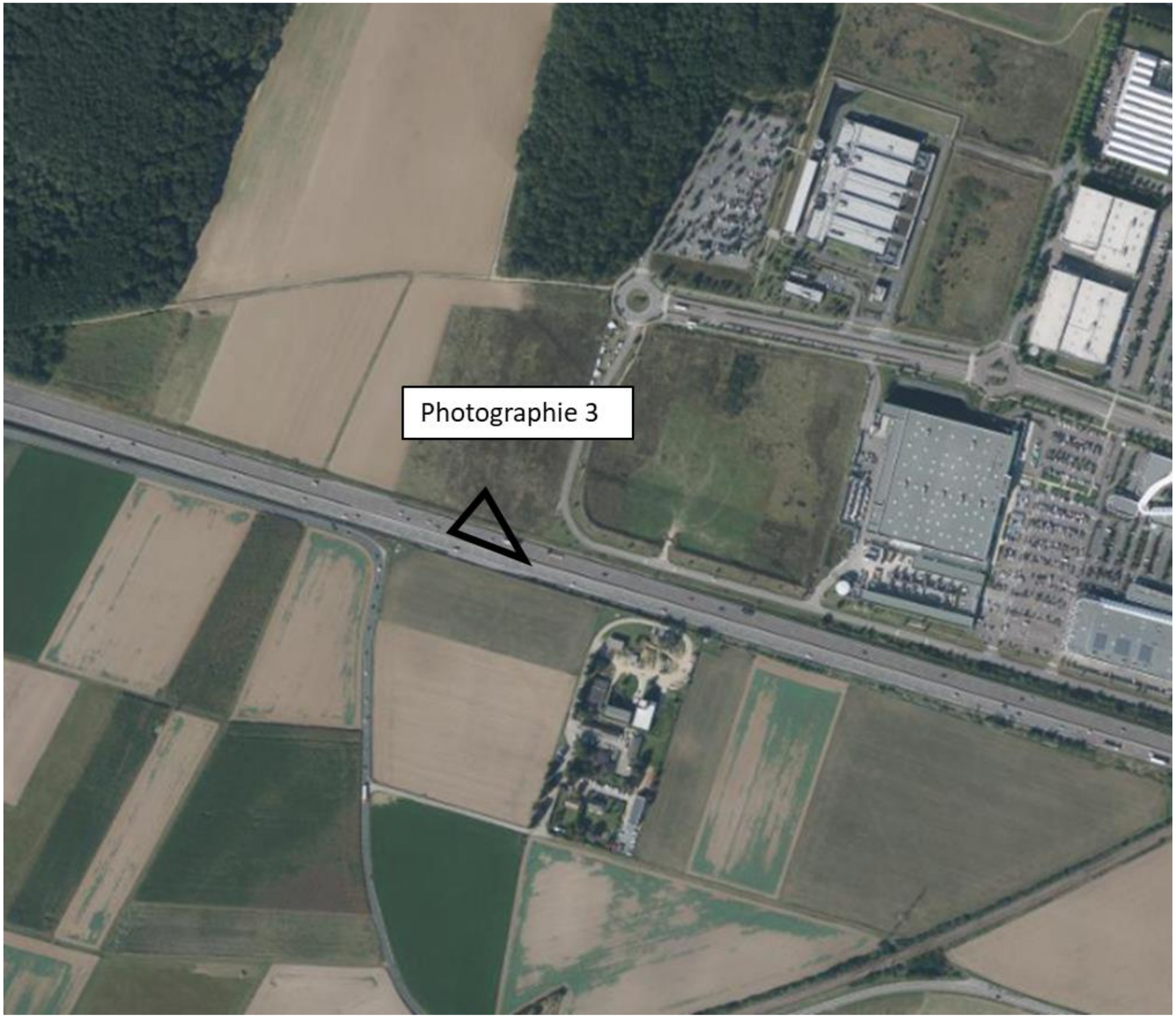
Avant aménagements



Après aménagements



Photographie 2


Photographie 3

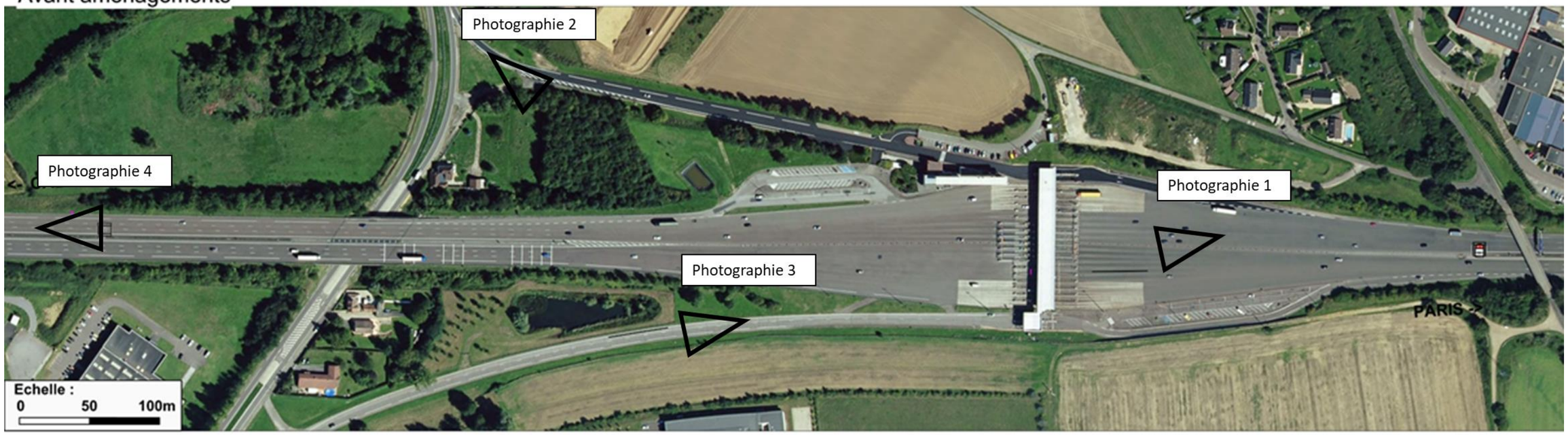
Photographie 1 –BPV- octobre 2022

Photographie 2 – Portique- Août 2022

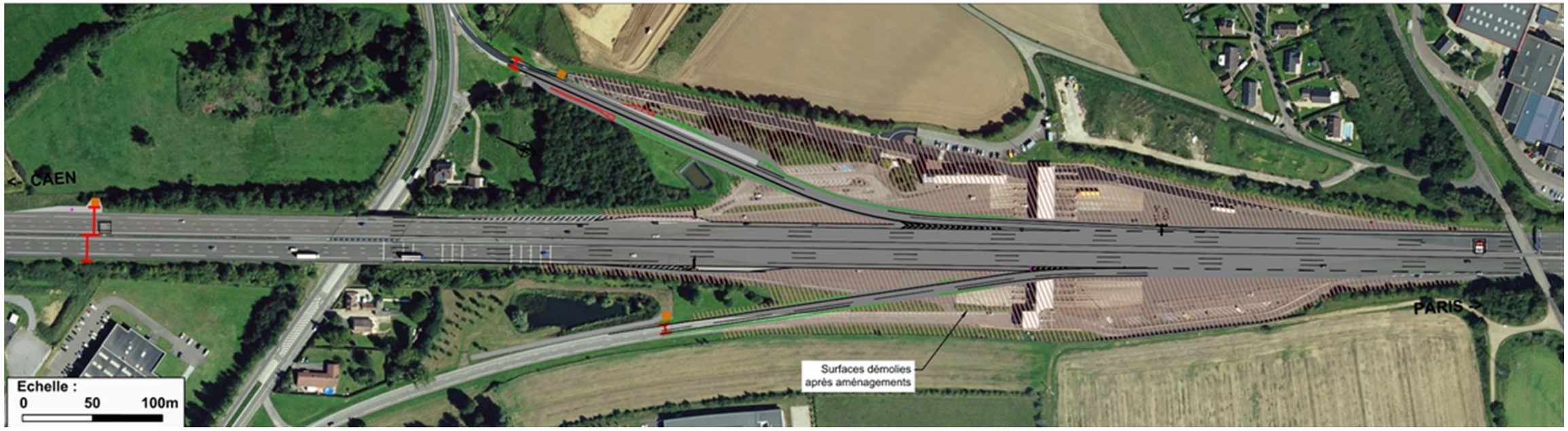
Photographie 3 – Postes d'appel d'urgence- Août 2022
Google

BPV de HEUDEBOUVILLE

Avant aménagements



Après aménagements



Photographie 1 –BPV- octobre 2022

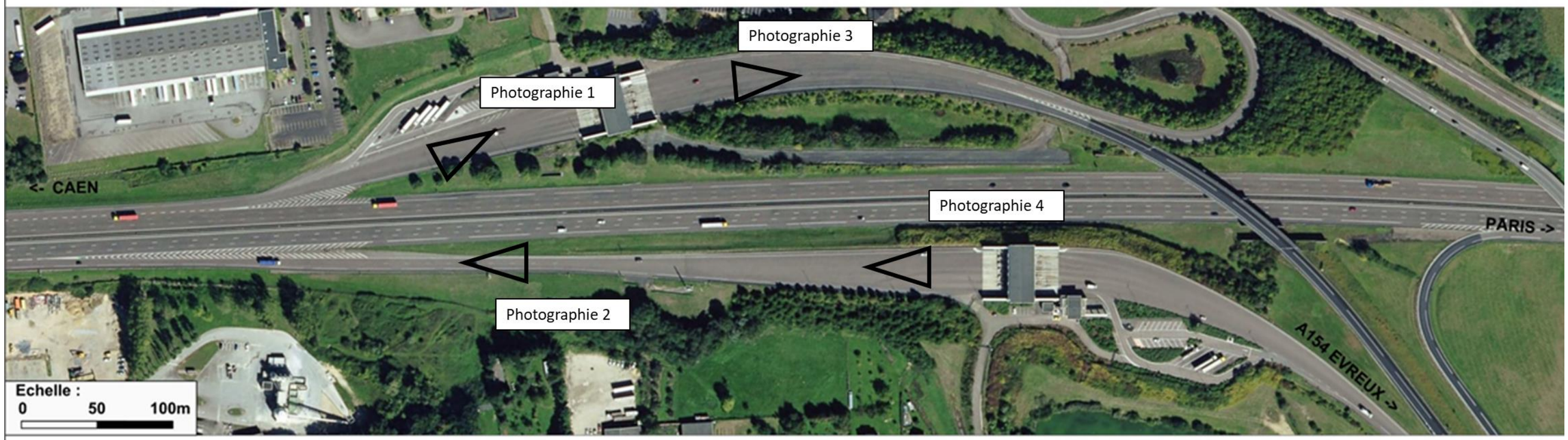
Photographie 2 – Portique- Octobre 2022

Photographie 3– Portique- Juin 2022
© 2021 Google
Google

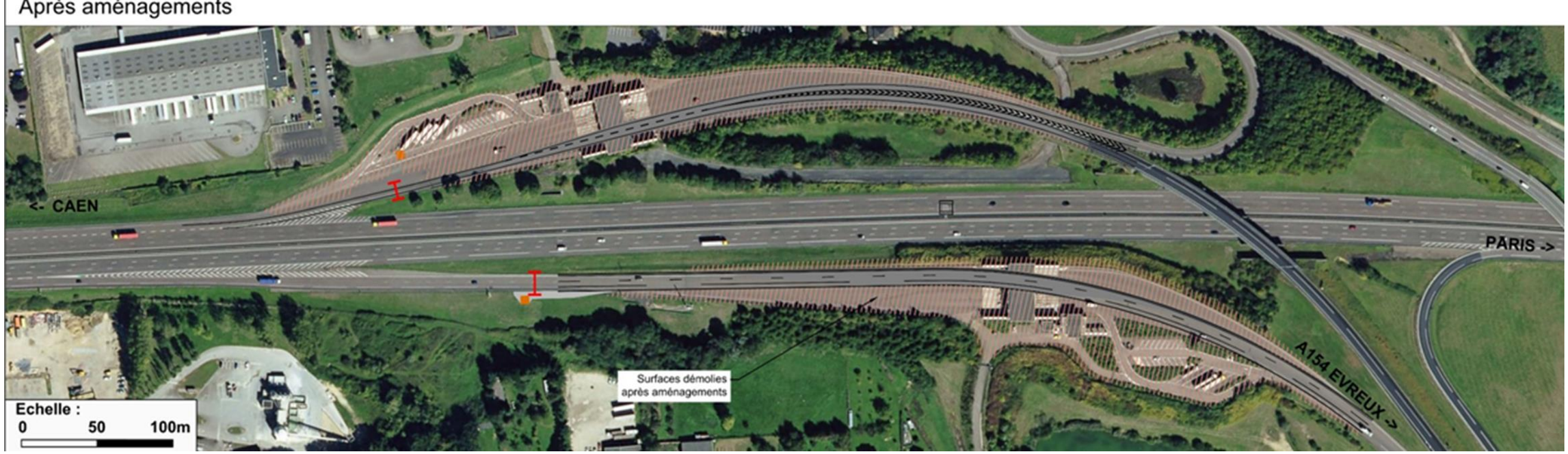
Photographie 4– Portique- Octobre 2022

Echangeur d'INCARVILLE

Avant aménagements



Après aménagements



Photographie 1 –Portique- Août 2020

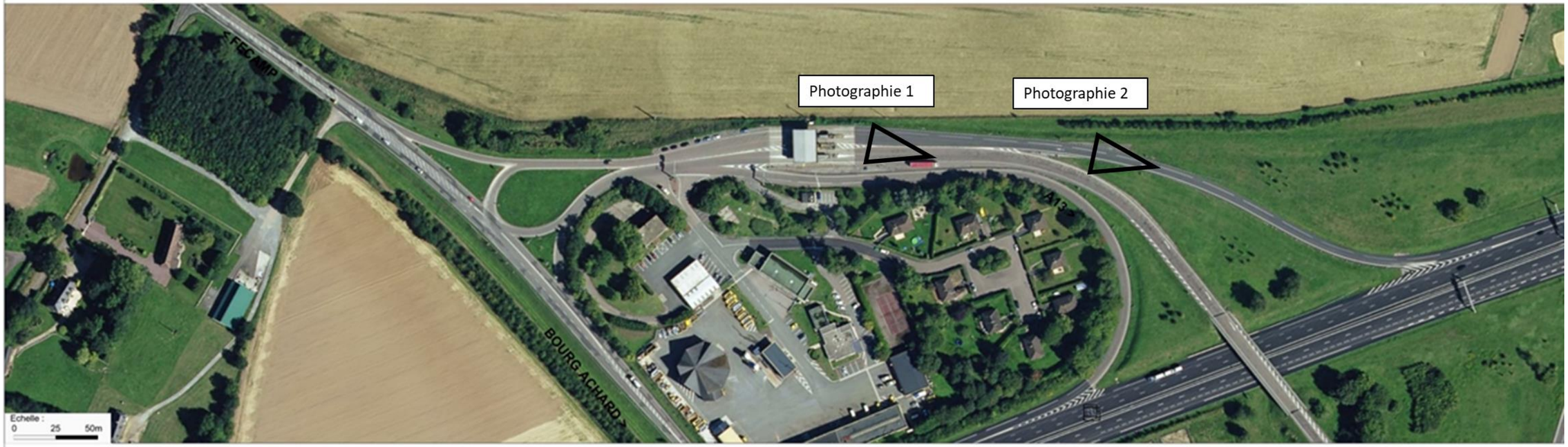
Photographie 2 –Portique- Juin 2021
Google

Photographie 3–BPV- Juin 2021

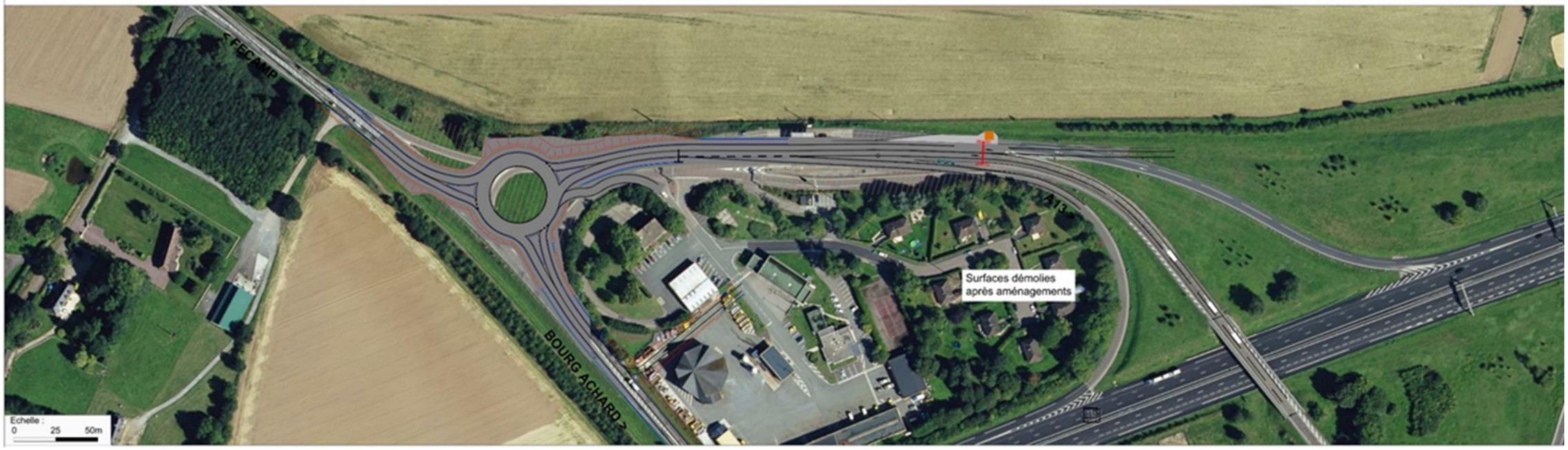
Photographie 4–BPV- Juin 2021

Diffuseur de BOURG-ACHARD

Avant aménagements



Après aménagements

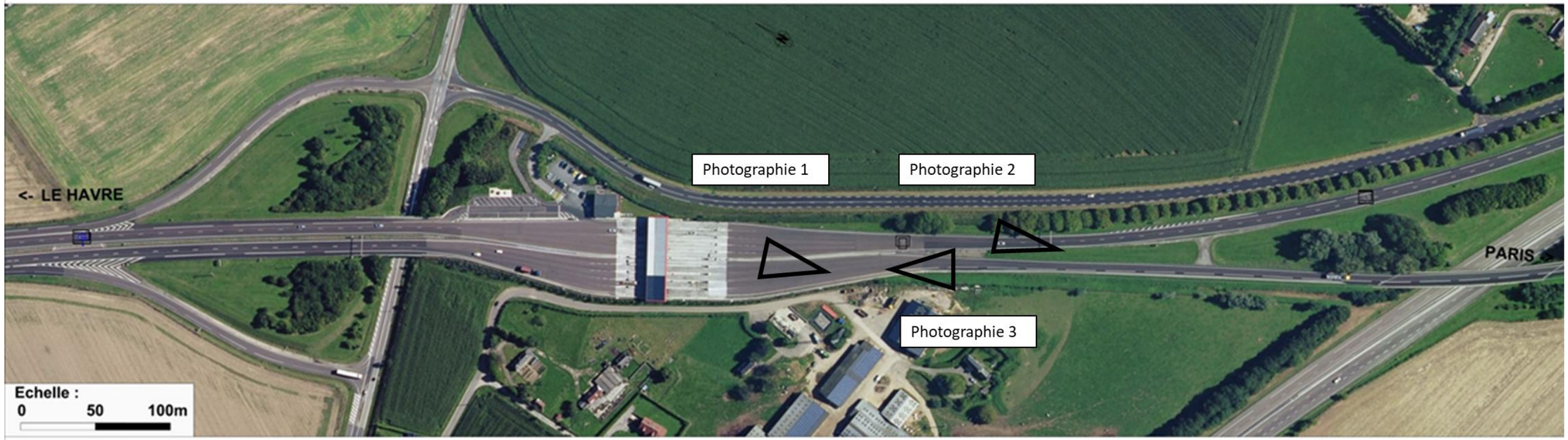


Photographie 1–BPV- Juin 2021

Photographie 2–Portique- Juin 2021

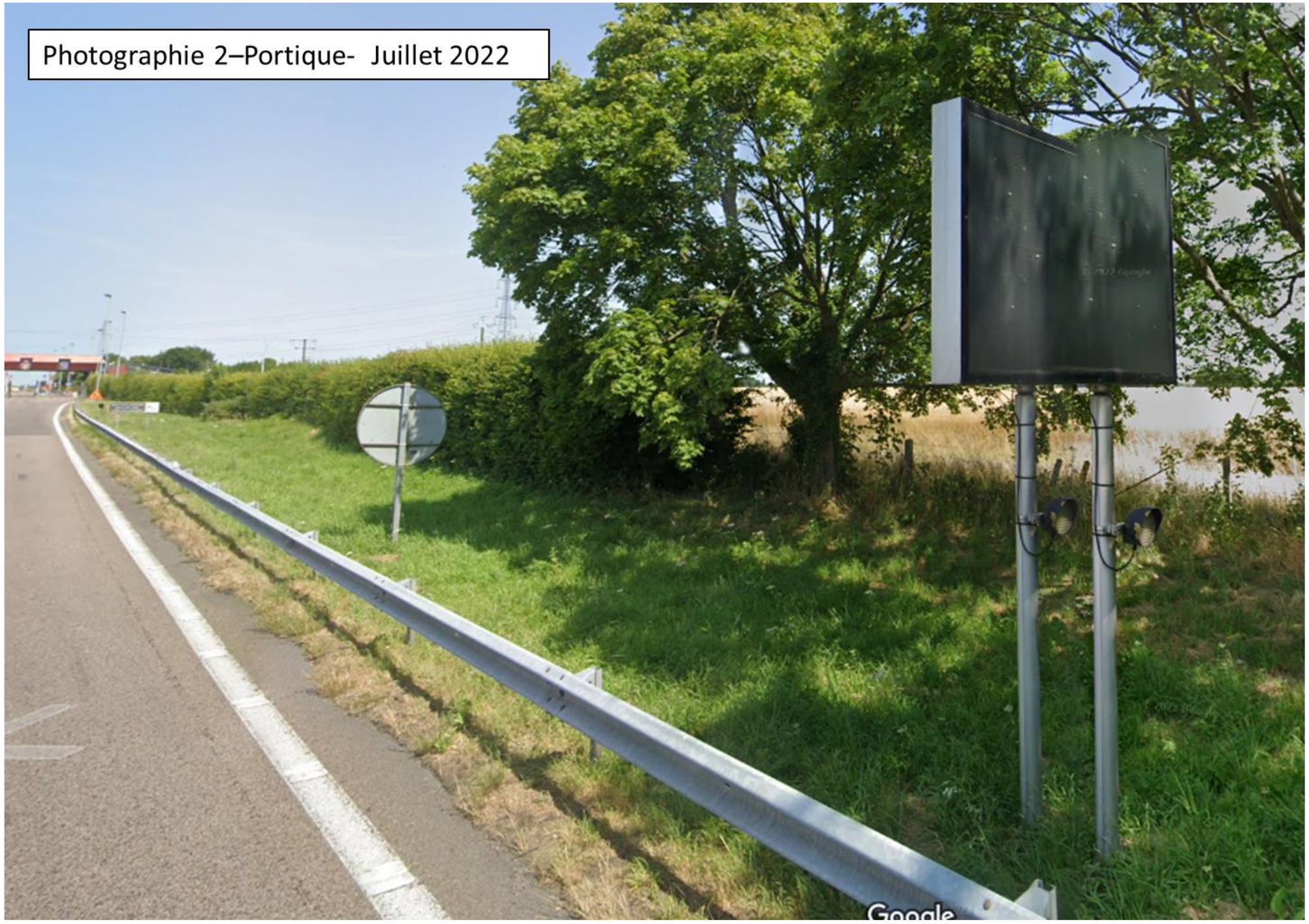
Echangeur de BOURNEVILLE Principal

Avant aménagements



Après aménagements

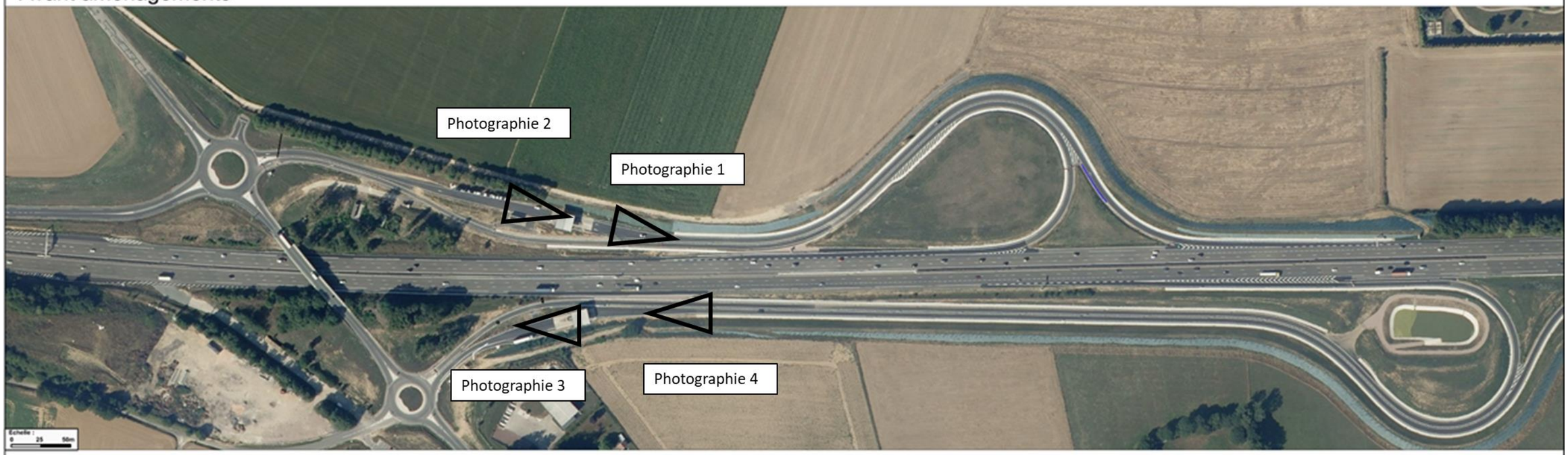
Photographie 1–BPV- Juillet 2022
53


Photographie 2–Portique- Juillet 2022
Google

Photographie 3–Portique- Juillet 2022

Diffuseur de BOURNEVILLE Annexe

Avant aménagements



Après aménagements

Photographie 1–BPV- Juin 2021
© 2021 Google

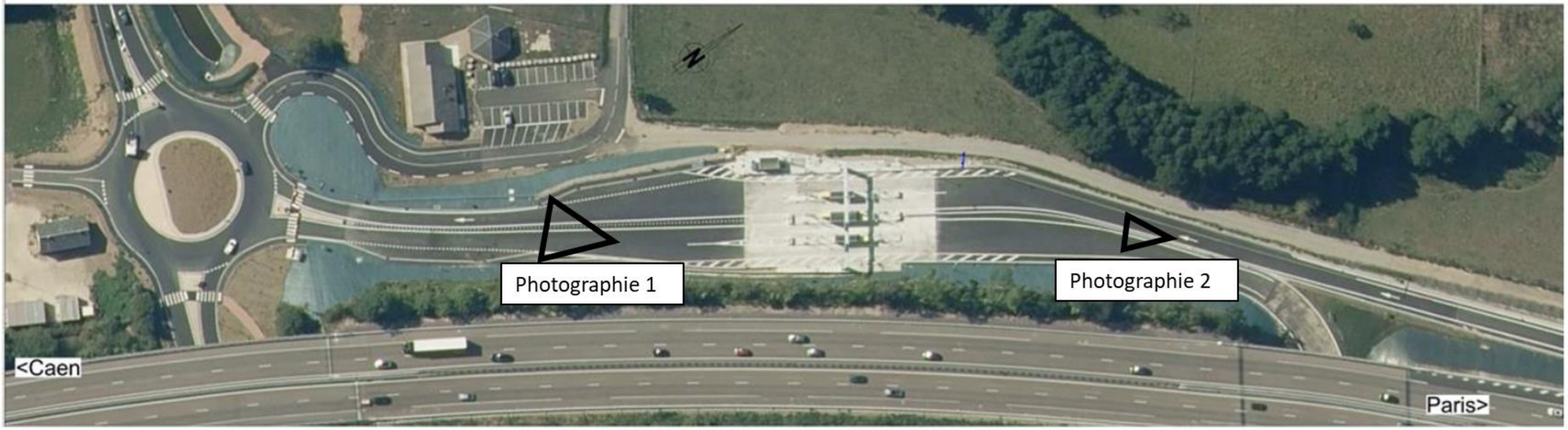
Photographie 2–Portique- Juillet 2022
P
Google

Photographie 3–BPV- Octobre 2022

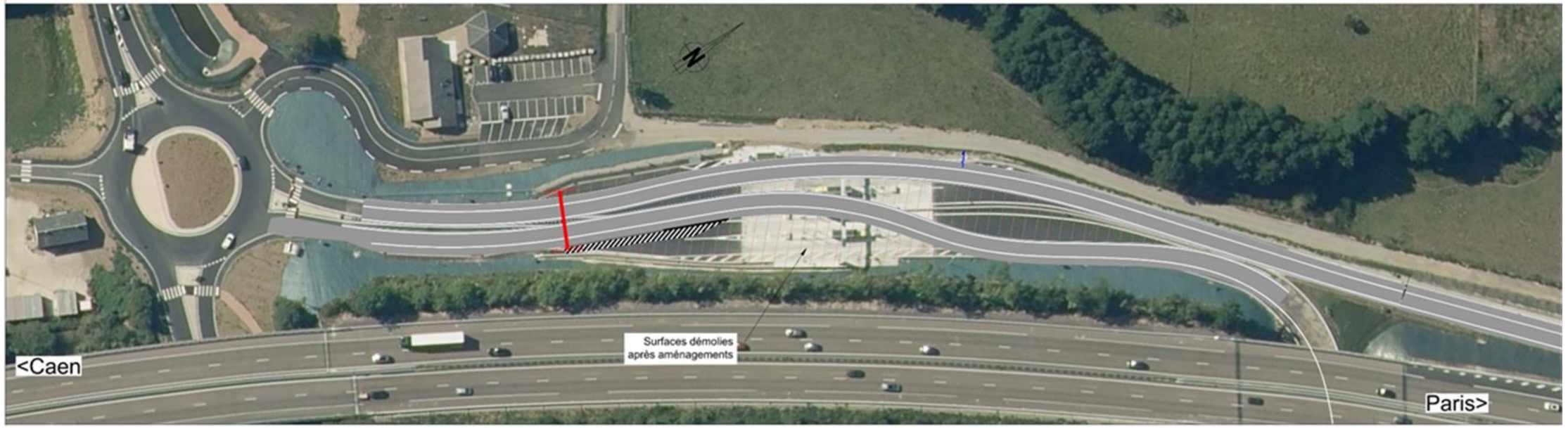
Photographie 4–Portique- Octobre 2022
70
© 2022 Google
Google

Diffuseur de TOUTAINVILLE

Avant aménagements



Après aménagements

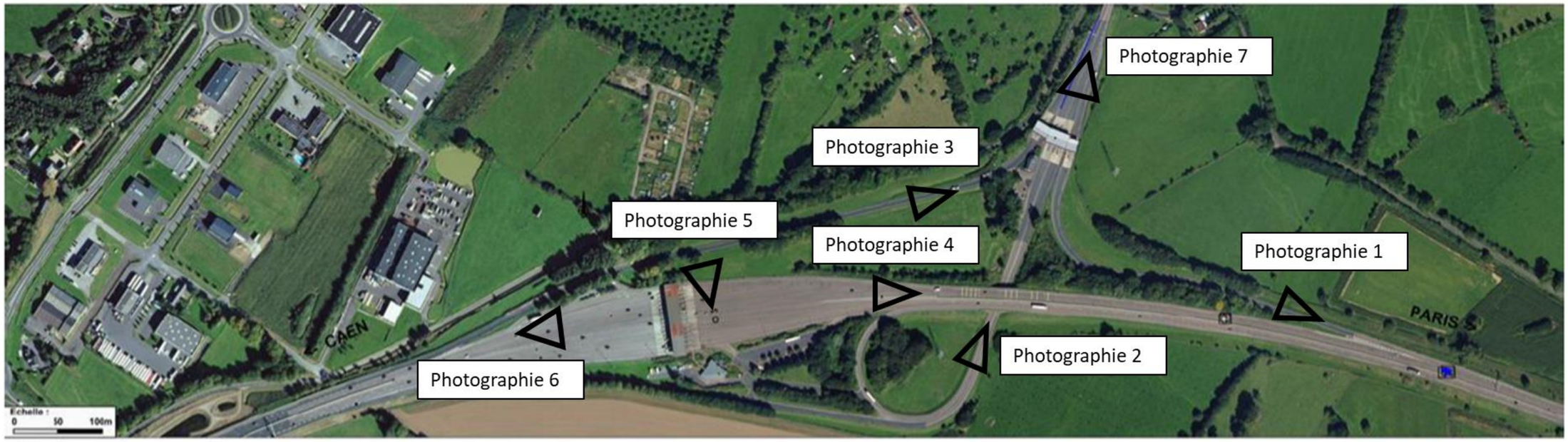


Photographie 1 – Portique – Juillet 2021

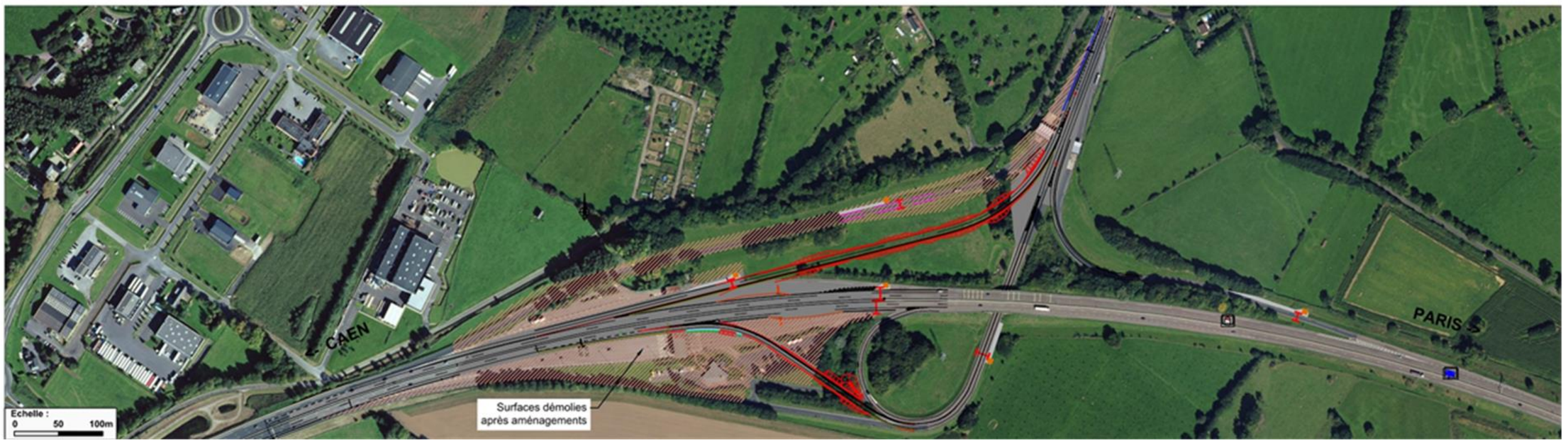
Photographie 2 – BPV – Juillet 2021

BPV de BEUZEVILLE

Avant aménagements



Après aménagements



Photographie 1 – Portique – Juillet 2022

Photographie 2 – Portique – Juillet 2022

Photographie 3 – Portique – Juillet 2022

Photographie 4 – Portiques – Juillet 2022

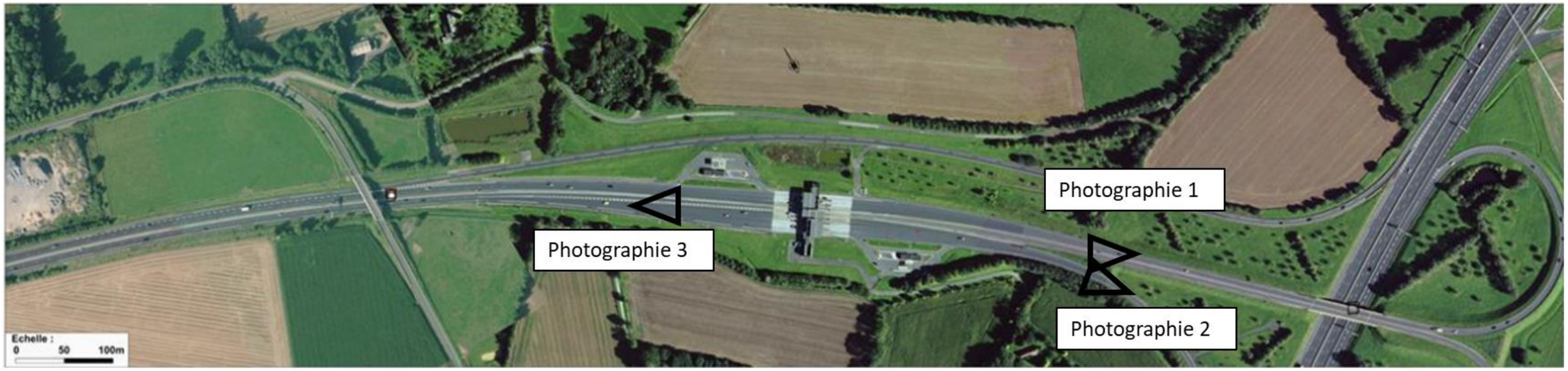
Photographie 5 – Portiques – Octobre 2022

Photographie 6 – BPV – Octobre 2022

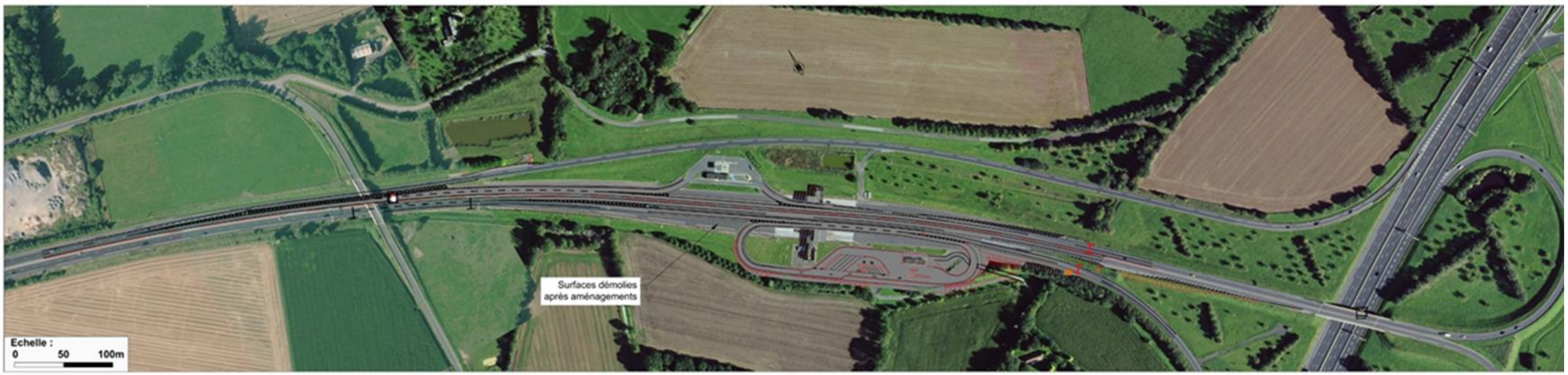
Photographie 7 – BPV – Août 2018

Echangeur de QUETTEVILLE

Avant aménagements



Après aménagements



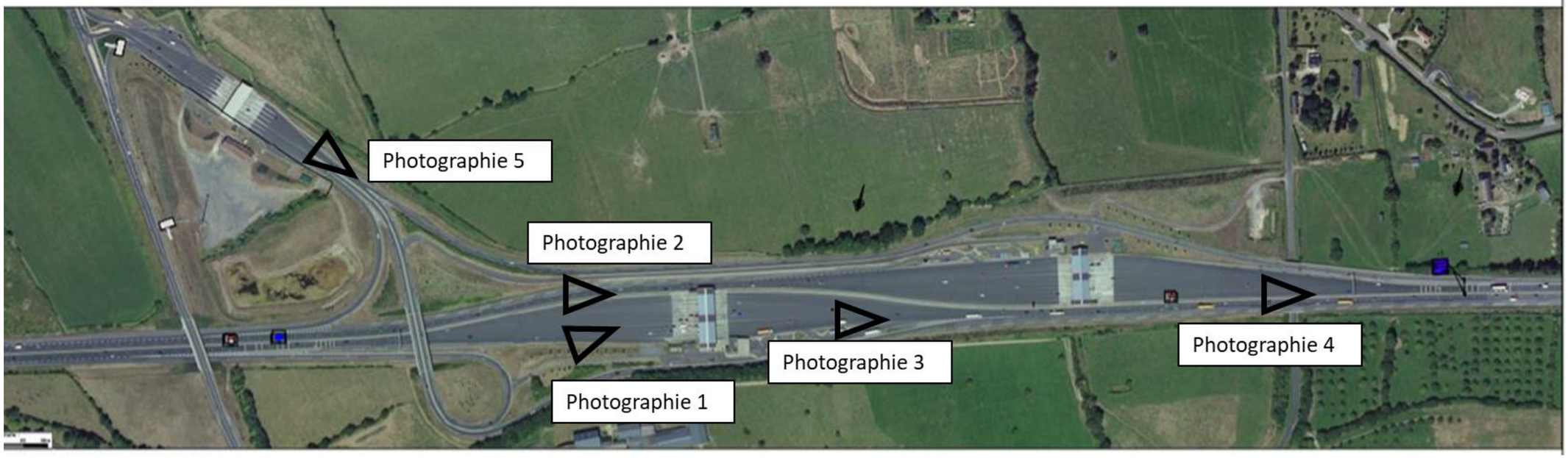
Photographie 1 – Portique – Juillet 2022

Photographie 2 – Portique – Juillet 2022

Photographie 3 – BPV – Octobre 2022

BPV de DOZULE

Avant aménagements



Après aménagements

Photographie 1 – Portique – Octobre 2022

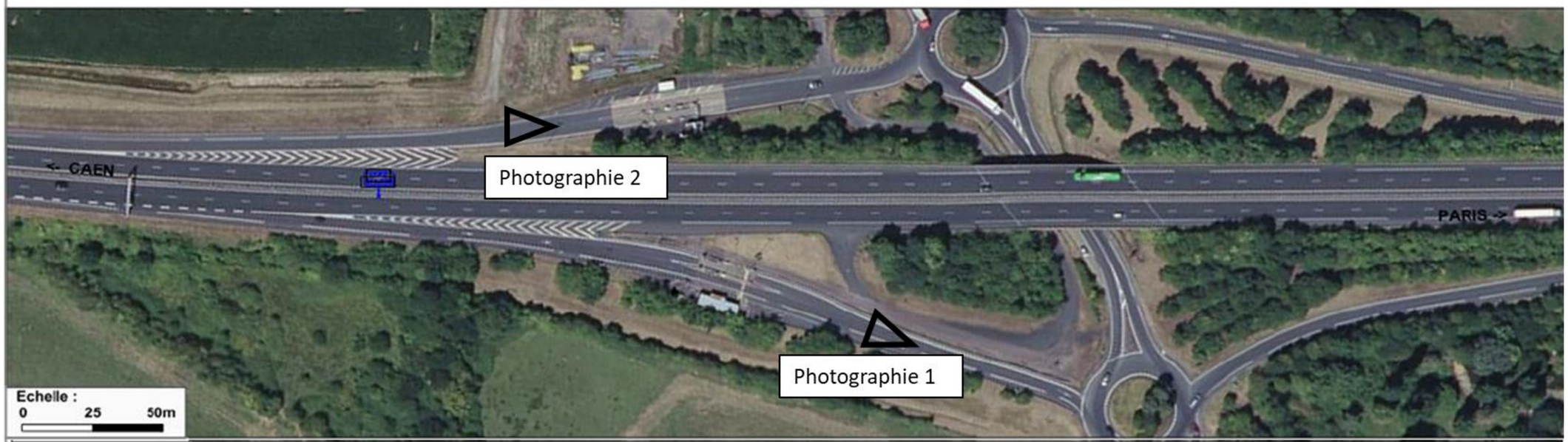
Photographie 2 – Portique – Octobre 2022

Photographie 3 – BPV – Octobre 2022

Photographie 4 – BPV – Octobre 2022

Diffuseur de TROARN

Avant aménagements



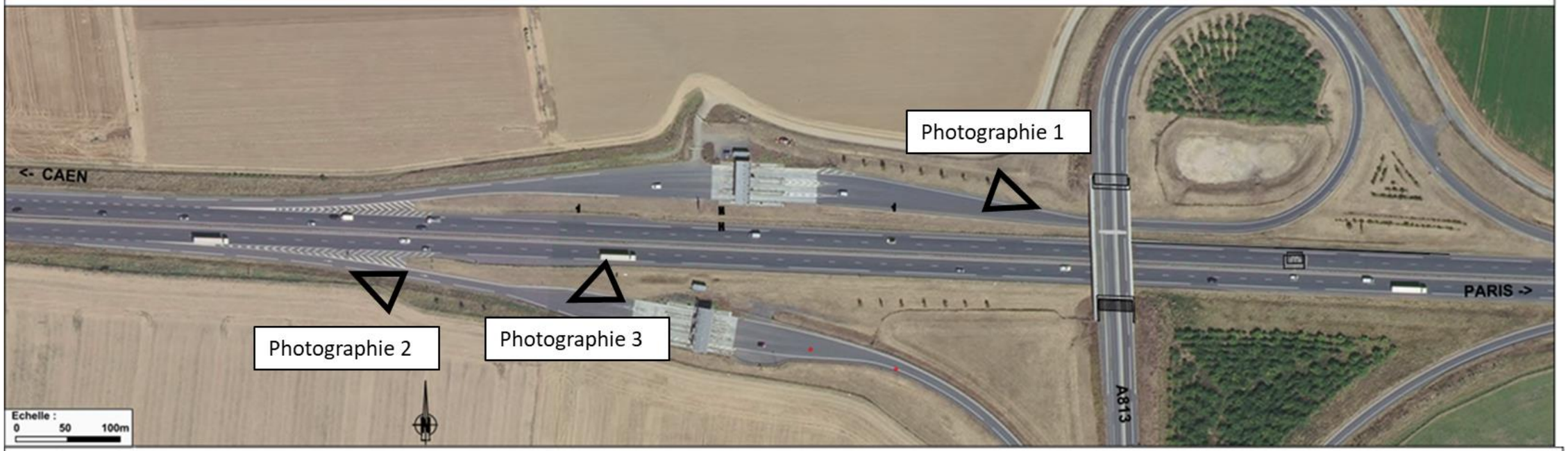
Après aménagements

Photographie 1 – Portique et BPV – Août 2021

Photographie 2 – Portique – Septembre 2022

Echangeur de CAGNY

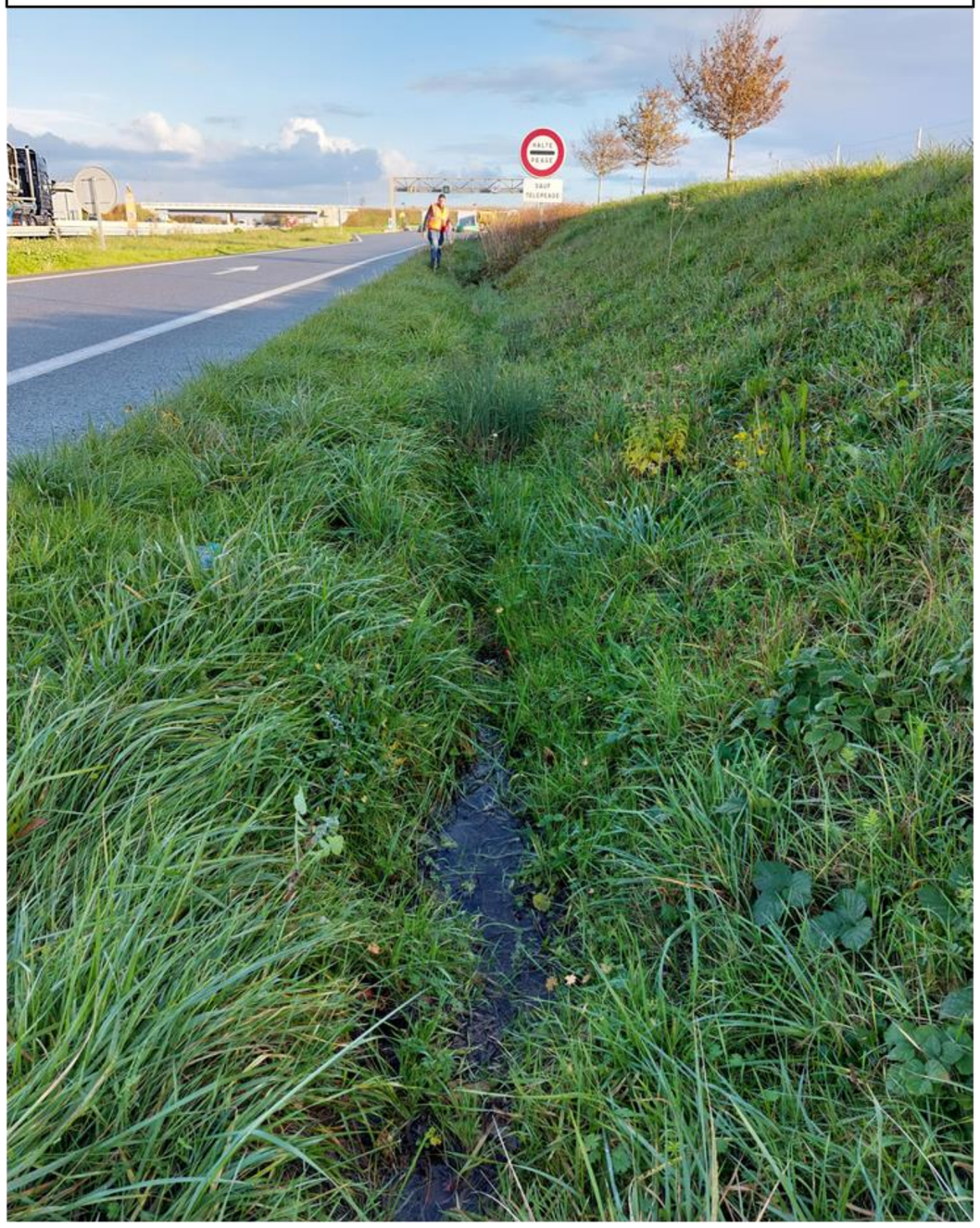
Avant aménagements



Après aménagements

Photographie 1 – Portique - Novembre 2022

Photographie 2 – Portique - Novembre 2022



Photographie 3 – BPV - Septembre 2022