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 :
28/03/2017	28/03/2017	F-032-17-C-0033

1. Intitulé du projet

Doublement de la RD 70 sur le territoire des communes de Raismes et Petite Forêt

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: Département du Nord / Direction de la Voirie

Nom, prénom et qualité de la personne habilitée à représenter la personne morale: Benoît BRUNET - Responsable du Pôle Programmation et Projets Routiers

RCS / SIRET |__|__|__| |__|__|__| |__|__|__| __|__|__|__|__|

Forme juridique

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.)*
Rubrique 6 - a) Construction de routes classées dans les domaines publics routiers départemental et communal	longueur de voie aménagée inférieure à 10 kilomètres

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

- Doublement de la RD 70, sur une section d'environ 2 kilomètres, entre la RD 169 (rue Henri Durre) à l'Est et l'échangeur n°7 de l'autoroute A23 (Petite Forêt) à l'Ouest.
- création de cheminements piétons et 2 roues, et ré-implantation des arrêts bus
- remplacements des dispositifs d'éclairage public
- réhabilitation du réseau d'assainissement avec mise en place de bassins de tamponnement
- aménagement de l'échangeur n°7 (Petite Forêt) de l'autoroute A23
- création de 2 barreaux de liaison respectivement avec la rue Michel Chasles (commune de Petite Forêt) et la rue Marcel Sembat (commune de Raismes)

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

- Améliorer le niveau de service et l'efficacité du réseau structurant dans la partie Nord de l'agglomération de Valenciennes
- Améliorer la desserte locale
- Améliorer l'intégration des modes doux et des transports collectifs
- Requalifier l'itinéraire (assainissement, éclairage public, traitement paysager)

4.3 Décrivez sommairement le projet

4.3.1 dans sa phase travaux

La réalisation de l'opération est décomposé en 2 phases :

- la première phase concerne la section comprise entre l'A23 (y compris l'aménagement de l'échangeur n°7), et le giratoire de la rue Evariste Gallois (cf. Plan synoptique du projet)
Les travaux correspondants sont prévus en 2018-2019
Leur montant est estimé à 6 M€, ils bénéficieront d'une participation financière de 2M€ de la CAVM et de 2 M€ de Auchan/ Immochan

- la seconde phase concerne la section comprise entre le giratoire de la rue Evariste Gallois et la RD 169 (rue Henri Durre)
Les travaux correspondants sont prévus en 2019-2020
Leur montant est estimé à 7,5 M€

- Le contexte de l'opération entraîne de fortes contraintes d'exploitation, en raison d'une part de l'importance du trafic concerné (de l'ordre de 16 000 véhicules par jour), et d'autre part des activités économiques et commerciales susceptibles d'être impactées.

4.3.2 dans sa phase d'exploitation

L'aménagement comporte :

- en section courante de la RD 70 :
  - le doublement des chaussées existantes en adoptant une voie de droite de 3,50 m et une voie de gauche de 3,00 m
  - la création d'un trottoir et d'une piste cyclable de part et d'autre de la voie, excepté au droit du tronçon situé à l'ouest du giratoire de la rue Evariste Gallois, où une seule piste cyclable bidirectionnelle est prévue coté Sud.

- la modification de l'échangeur de l'A23, avec création de 2 carrefours giratoires, permettant notamment de mieux répartir les flux de trafic entrant sur l'A23, en direction de Valenciennes.

- la création d'une voie de liaison avec la rue Michel Chasles, à partir du giratoire créé à l'Est de l'A23, et permettant d'améliorer notamment la desserte de l'entreprise Alstom

- la création d'une voie de liaison avec la rue Marcel Sembat

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 à une enquête au titre du code de l'expropriation (enquête préalable à la déclaration d'utilité publique).

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

Grandeurs caractéristiques	Valeur(s)
- longueur de l'aménagement	- 2 kilomètres
- surface de chaussée concernée	- 33 000 m2
- surface de trottoir et pistes cyclables concernée	- 12 000 m2
- volumes des bassins de tamponnement	- 246 m3
- volumes des bassins de tamponnement enterrés	- 959 m3
- longueur d'écrans acoustiques	- 300 mètres

4.6 Localisation du projet

Adresse et commune(s) d'implantation

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

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

Point de départ : **Long.** 0 3 ° 4 6 ' 8 2 " 6 5 **Lat.** 5 0 ° 3 7 ' 6 8 " 9 9

Point d'arrivée : **Long.** 0 3 ° 4 8 ' 9 1 " 6 4 **Lat.** 5 0 ° 3 8 ' 6 7 " 7 9

Communes traversées :

Communes de Petite Forêt et de Raismes

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** ☒ **Non** ☐

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

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

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 de l'environnement vous propose un regroupement de ces données environnementales par région, à l'adresse suivante : http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Les-donnees-environnementales-.html.
Cette plateforme vous indiquera la définition de chacune des zones citées dans le formulaire.
Vous pouvez également retrouver la cartographie d'une partie de ces informations sur le site de l'inventaire national du patrimoine naturel (http://inpn.mnhn.fr/zone/sinp/espaces/viewer/).

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) ?	☐	☒	
En zone de montagne ?	☐	☒	
Dans une zone couverte par un arrêté de protection de biotope ?	☐	☒	
Sur le territoire d'une commune littorale ?	☐	☒	
Dans un parc national, un parc naturel marin, une réserve naturelle (nationale ou régionale), une zone de conservation halieutique ou un parc naturel régional ?	☐	☒	
Sur un territoire couvert par un plan de prévention du bruit, arrêté ou le cas échéant, en cours d'élaboration ?	☐	☒	
Dans un bien inscrit au patrimoine mondial ou sa zone tampon, un monument historique ou ses abords ou un site patrimonial remarquable ?	☐	☒	

Dans une zone humide ayant fait l'objet d'une délimitation ?	☐	☒	
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 ?	☒	☐	- la commune de Petite Forêt est couverte par un PPRn mouvements de terrain approuvé le 21 / 01 / 2008
Dans un site ou sur des sols pollués ?	☐	☒	
Dans une zone de répartition des eaux ?	☐	☒	
Dans un périmètre de protection rapprochée d'un captage d'eau destiné à la consommation humaine ou d'eau minérale naturelle?	☒	☐	- Captage d'Aubry du Hainaut (arrêté préfectoral du 28 / 07 / 2003)
Dans un site inscrit ?	☐	☒	
Le projet se situe-t-il, dans ou à proximité :	**Oui**	**Non**	**Lequel et à quelle distance ?**
D'un site Natura 2000 ?	☒	☐	- Le site Natura 200 le plus proche est la ZPS FR3112005 "Vallée de la Scarpe et de l'Escaut" distante d'environ 1 km de la zone d'étude
D'un site classé ?	☒	☐	- La zone d'étude est située à proximité d'une zone tampon de l'Unesco liée au passé minier de la région. Deux réserves biologiques sont présentes dans un rayon de 5 km - la mare à Goriaux à 2,6 km à l'Ouest - la sablière de Bassy à 4,3 km au Nord-Ouest

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 ?	☐	☒	
	Impliquera-t-il des drainages / ou des modifications prévisibles des masses d'eau souterraines ?	☐	☒	
	Est-il excédentaire en matériaux ?	☐	☒	
	Est-il déficitaire en matériaux ? Si oui, utilise-t-il les ressources naturelles du sol ou du sous-sol ?	☒	☐	- Utilisation de granulats pour la construction des voiries
Milieu naturel	Est-il susceptible d'entraîner des perturbations, des dégradations, des destructions de la biodiversité existante : faune, flore, habitats, continuités écologiques ?	☐	☒	
	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 ?	☐	☒	

	Est-il susceptible d'avoir des incidences sur les autres zones à sensibilité particulière énumérées au 5.2 du présent formulaire ?	☐	☒	
	Engendre-t-il la consommation d'espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ?	☒	☐	- le projet consomme une emprise d'environ 4 000 m2 d'espace agricole
Risques	Est-il concerné par des risques technologiques ?	☐	☒	
	Est-il concerné par des risques naturels ?	☒	☐	- aléa faible pour le retrait gonflement des argiles - risque faible de remontée de nappe
	Engendre-t-il des risques sanitaires ? Est-il concerné par des risques sanitaires ?	☐ ☐	☒ ☒	
Nuisances	Engendre-t-il des déplacements/des trafics	☒	☐	- le projet, par lui-même, n'est pas générateur de trafic mais entraîne sa redistribution
	Est-il source de bruit ? Est-il concerné par des nuisances sonores ?	☒ ☐	☐ ☒	

	Engendre-t-il des odeurs ? Est-il concerné par des nuisances olfactives ?	☐ ☐	☒ ☒	
	Engendre-t-il des vibrations ? Est-il concerné par des vibrations ?	☒ ☐	☐ ☒	- Lors des travaux (compactage des matériaux)
	Engendre-t-il des émissions lumineuses? Est-il concerné par des émissions lumineuses ?	☒ ☐	☐ ☒	
Emissions	Engendre-t-il des rejets dans l'air ?	☒	☐	
	Engendre-t-il des rejets liquides ? Si oui, dans quel milieu ?	☒	☐	- rejet des eaux de ruissellement provenant de la plate-forme routière dans les réseaux d'assainissement existants (après tamponnement)
	Engendre-t-il des effluents ?	☒	☐	- pollution chronique ou accidentelle générée par la circulation automobile
	Engendre-t-il la production de déchets non dangereux, inertes, dangereux ?	☒	☐	- production de déchets inertes lors de la réalisation des travaux (matériaux de démolition et de déblai)

Patrimoine / Cadre de vie / Population	Est-il susceptible de porter atteinte au patrimoine architectural, culturel, archéologique et paysager ?	☐	☒	
	Engendre-t-il des modifications sur les activités humaines (agriculture, sylviculture, urbanisme, aménagements), notamment l'usage du sol?	☐	☒	- Le projet n'a pas d'incidence notable sur l'usage du sol et ne remet pas en cause les zonages d'urbanisme existants. - il pérennise les projets d'accessibilité de Valenciennes et conforte les projets de contournement Nord de Valenciennes et d'aménagement de l'échangeur de l'A23

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 :

- Le contournement Nord de Valenciennes

- Le dédoublement de la bretelle de sortie de l'A23 dans le sens Valenciennes-Lille, au droit de l'échangeur n°7 (Petite Forêt) de l'A23 - projet réalisé par la Communauté d'Agglomération de Valenciennes Métropole.

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) :

Les mesures destinées à éviter ou réduire les effets négatifs du projet sur l'environnement ou la santé humaine concernent respectivement (cf. notices jointes)

1) - L'assainissement du projet qui a été conçu de manière :
- à ne pas interférer avec les périmètres de protections du captage de Aubry du Hainaut
- à améliorer la gestion actuelle des eaux de ruissellement en provenance de la plate-forme routière en procédant : à leur tamponnement (et le cas échéant à leur confinement) avant leur rejet dans les réseaux d'assainissement existants.

2) - les protections acoustiques qui seront mises en oeuvre

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.

- Ce projet a fait l'objet d'une concertation publique fin 2014, et a recueilli un large consensus local. Le bilan de cette concertation a été approuvé par délibération en date du 16 février 2015.

- La réalisation d'une évaluation environnementale ne paraît pas nécessaire étant donné que ce projet concerne l'aménagement et la requalification d'un itinéraire existant et qu'il s'inscrit dans la continuité de deux opérations (le contournement Nord de Valenciennes et le dédoublement de la bretelle de sortie de l'A23) ayant donné lieu à étude d'impact, et pour lesquelles ce projet a été intégré comme élément de programme.

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° b) et c), 7°, 9°,10°,11°, 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° b) et c), 7°, 9°,10°,11°, 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
- Vue en plan de l'existant - Vue en plan projet - Plan synoptique du projet - Coupes transversales - Notice de présentation de l'opération. - Note de trafic - Etude de bruit - Notice explicative assainissement - Etude Air et Santé

9. Engagement et signature

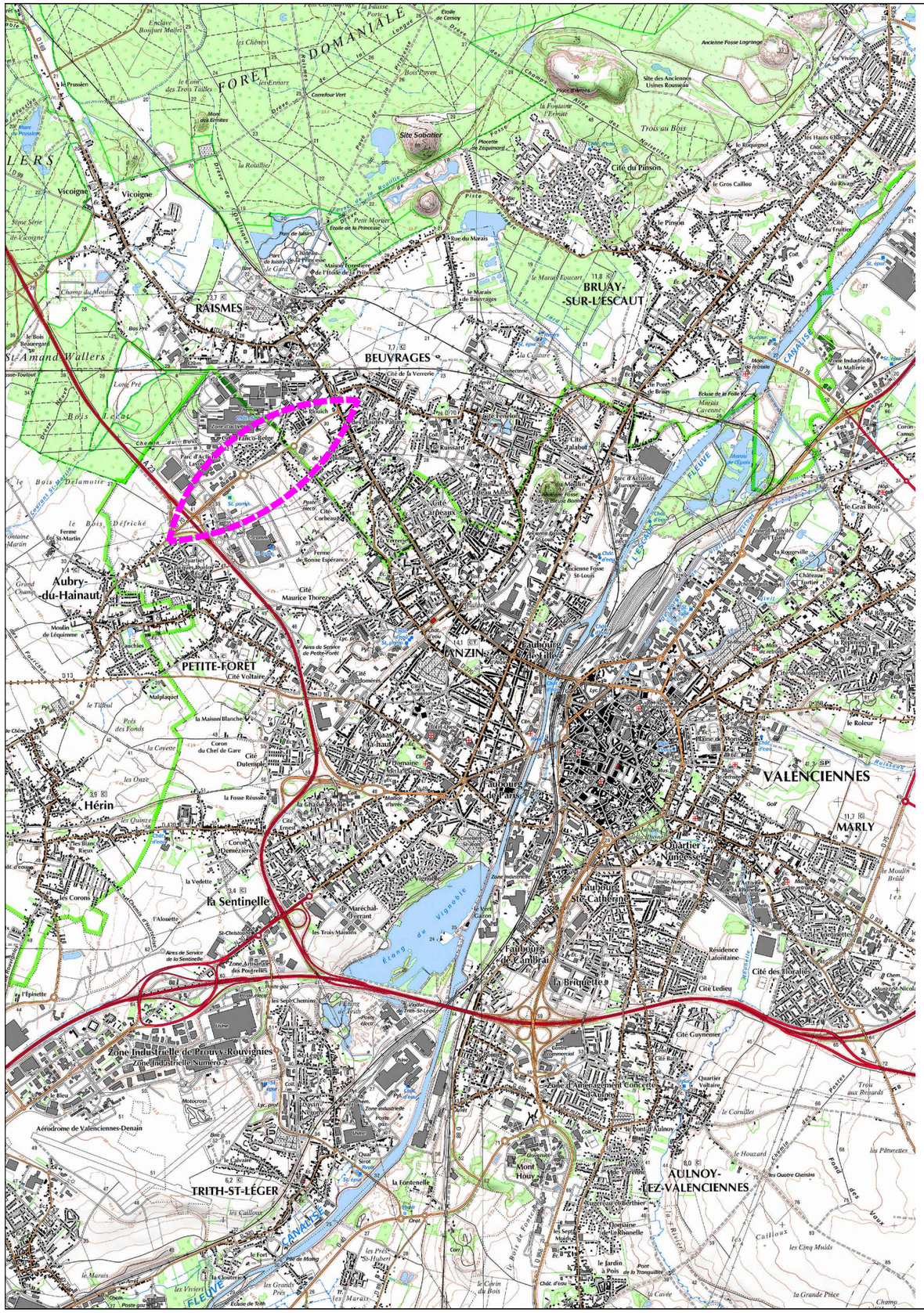
Je certifie sur l'honneur l'exactitude des renseignements ci-dessus ☒

Fait à Lille le, 15 mars 2017

Signature

B. Brunet

Insérez votre signature en cliquant sur le cadre ci-dessus



DIRECTION GENERALE CHARGEE DE L'AMENAGEMENT DURABLE

DIRECTION DE LA VOIRIE

Nord le Département

PLAN PLURIANNUEL D'INVESTISSEMENT

2016-2020

Doublement de la RD 70 sur les communes de Raismes et Petite-Forêt

1-Plan de situation

Indice	Date	Modifications	Plan N° :
A			
			Echelle :
Fichier source CAO : G:\SGP\01_Opérations\Valenciennes\UCP1-VAI28-RD70\12 - AVP\VAI028 examen cas par cas			

DIRECTION GENERALE CHARGEE DE L'AMENAGEMENT DURABLE

DIRECTION DE LA VOIRIE

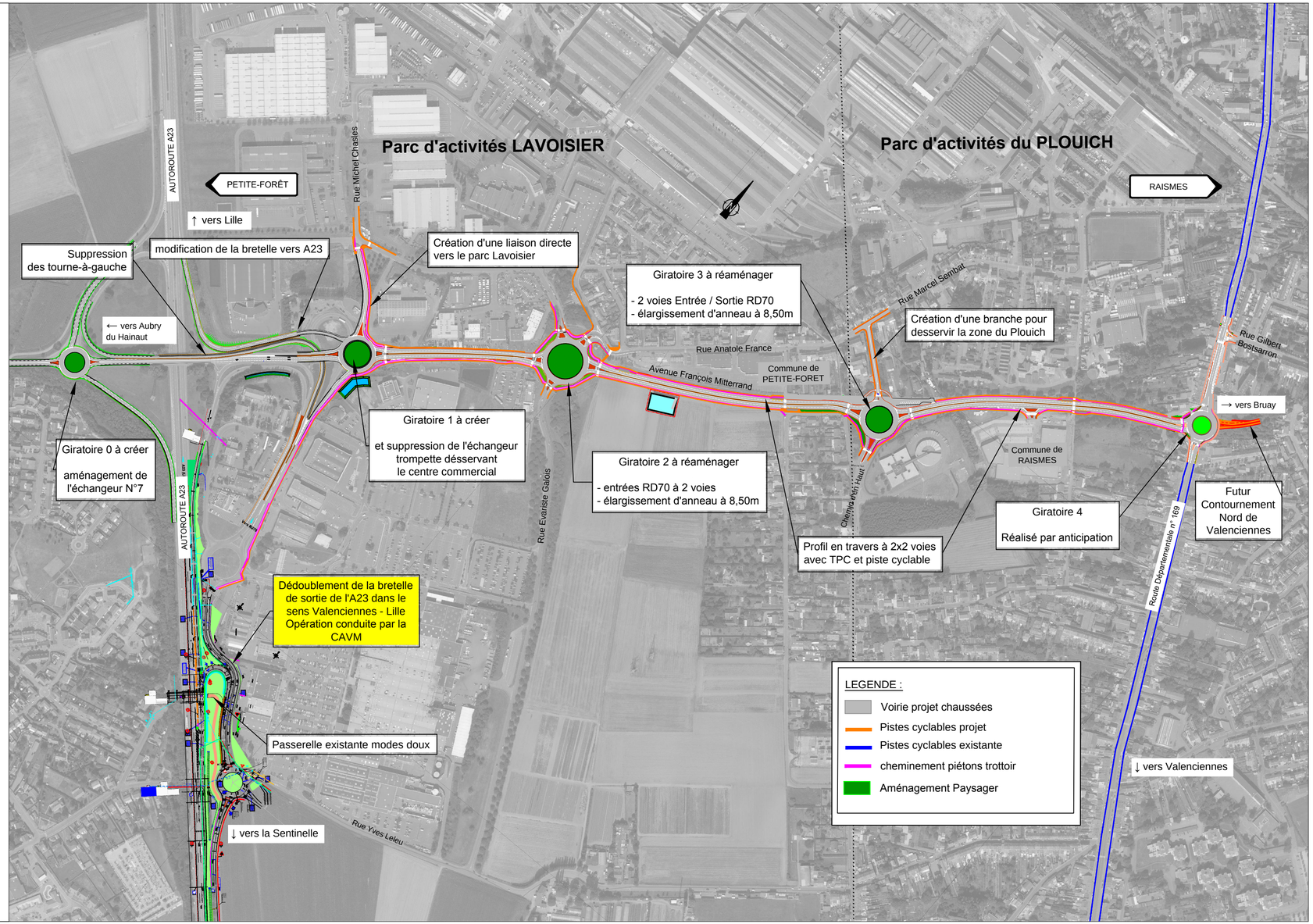
Nord le Département

PLAN PLURIANNUEL D'INVESTISSEMENT

2016-2020

Doublement de la RD 70 sur les communes de Raismes et Petite-Forêt

2 - Plan synoptique du projet



Indice	Date	Modifications	Plan N° :
A			
			Echelle :

Fichier source CAO : G:\SGP\01_Opérations\Valenciennes\UCP1-VAI28-RD70\12 - AVP\VAI028 examen cas par cas

DIRECTION GENERALE CHARGEE DE L'AMENAGEMENT DURABLE

DIRECTION DE LA VOIRIE

Nord le Département

PLAN PLURIANNUEL D'INVESTISSEMENT

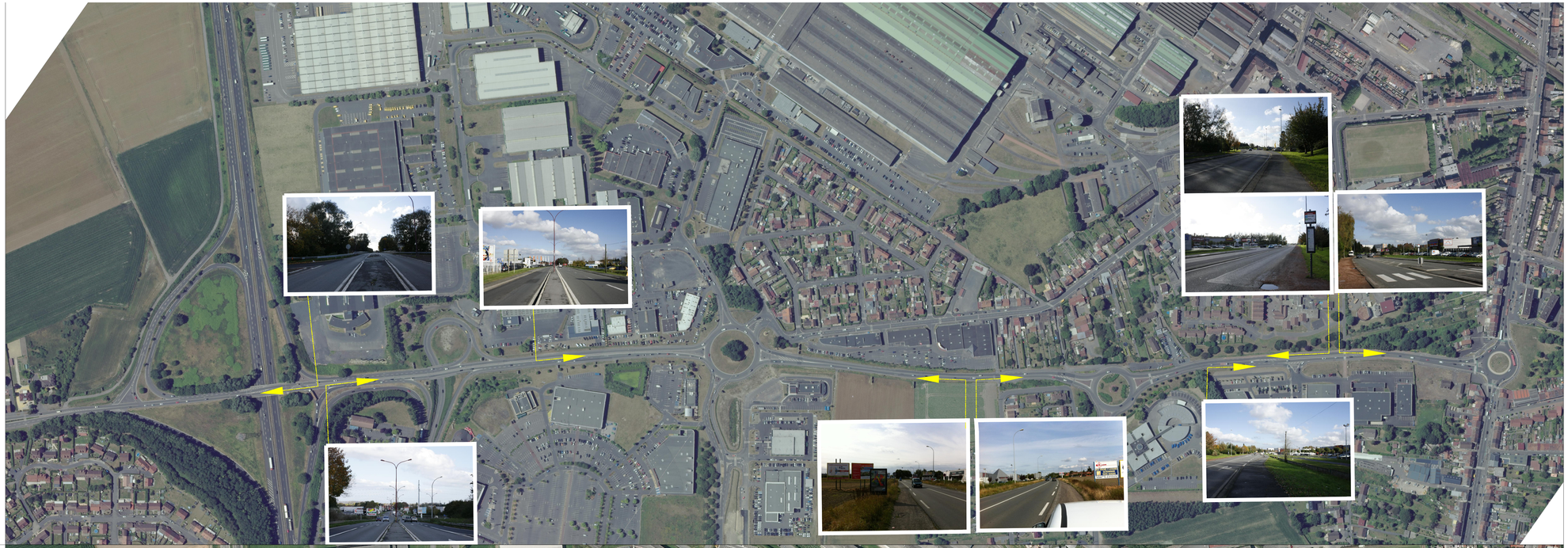
2016-2020

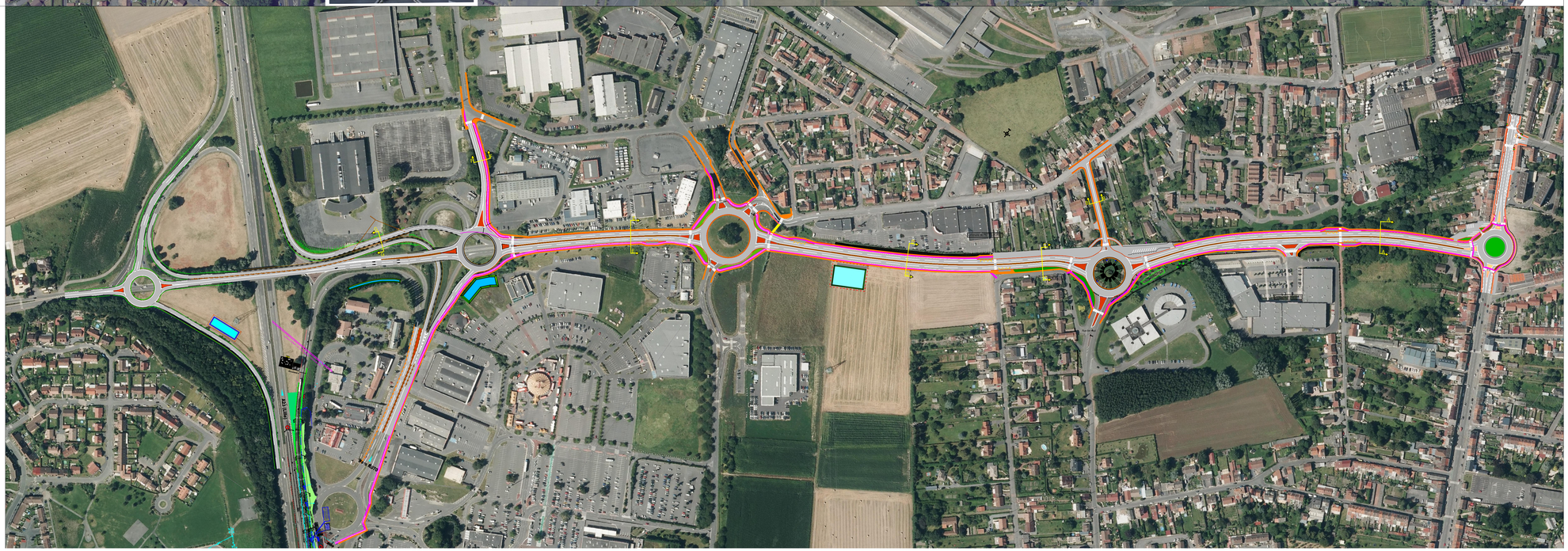
Doublement de la RD 70 sur les communes de Raismes et Petite-Forêt

3 -Vue en plan de l'existant
Vue en plan projet

Indice	Date	Modifications	Plan N° :
A			
			Echelle :

Fichier source CAO : G:\SGPO1__Opérations\Valenciennes\UCP1-VA28-RD70-12 - AVP\VA028 examen cas par cas





DIRECTION GENERALE CHARGEE DE L'AMENAGEMENT DURABLE

DIRECTION DE LA VOIRIE

Nord le département

PLAN PLURIANNUEL D'INVESTISSEMENT

2016-2020

Doublement de la RD 70 sur les communes de Raismes et Petite-Forêt

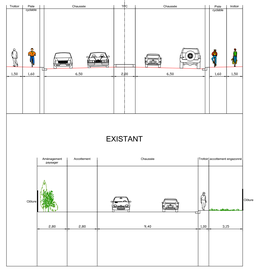
4-Coupes transversales

Indice	Date	Modifications	Plan N° :
A			
			Echelle :

Fichier source CAO : S:\DPPV_TRANSVERSE\DOSSIERS\RP-1\RD70\11-1-RP1RD70-plans-02-07.dwg

RD70

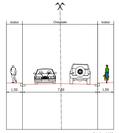
COUPE A-A PROJET



Echelle : 1/100

RD70

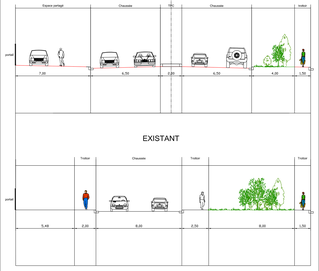
COUPE B-B PROJET



Echelle : 1/100

RD70

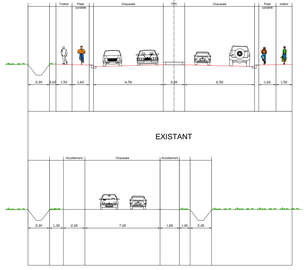
COUPE C-C PROJET



Echelle : 1/100

RD70

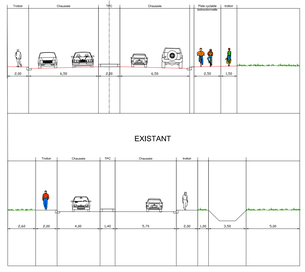
COUPE D-D PROJET



Echelle : 1/100

RD70

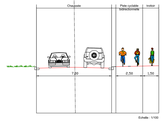
COUPE E-E PROJET



Echelle : 1/100

RD70

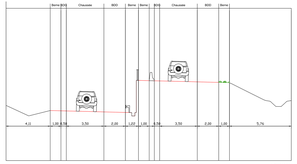
COUPE F-F PROJET



Echelle : 1/100

RD70

COUPE G-G PROJET



Echelle : 1/100

DIRECTION GENERALE
CHARGEE DE L'AMENAGEMENT DURABLE

DIRECTION DE LA VOIRIE

PLAN PLURIANNUEL D'INVESTISSEMENT

2016 - 2020

Doublement de la RD 70 sur les communes de Raismes et Petite-Forêt

****

PRESENTATION DE L'OPERATION

****

Objectifs et Enjeux de l'opération
Présentation du Projet
Définition des mesures prévues

Indice	Date		Pièce 0
A	12/01/2017		
Fichier source :			

SOMMAIRE

1 OBJECTIFS ET ENJEUX DE L'OPERATION 3

1.1 Contexte de l'opération 3
1.2 Objectifs de l'opération 5
1.3 Enjeux environnementaux 7

2 PRESENTATION DU PROJET 29

2.1 Caractéristiques géométriques 29
2.2 Etude de trafic et conditions de déplacement 32
2.3 Phasage des travaux 34

3 DEFINITION DES MESURES PREVUES 35

3.1 Préservation des eaux souterraines 35
3.2 Gestion et Préservation des eaux superficielles 35
3.3 Amélioration et préservation du cadre de vie 37

1 Objectifs et enjeux de l'opération

1.1 Contexte de l'opération

La RD70 est un axe routier périphérique à l'Ouest de l'agglomération valenciennoise, traversant successivement du Sud au Nord les communes de Thiant, Prouvy, Hérin, Aubry-du-Hainaut, Petite-Forêt, Raismes, Beuvrages et Bruay-sur-l'Escaut.

La section comprise entre le diffuseur de Petite Forêt (A23) et le giratoire de la RD169 à Raismes, est un tronçon structurant du réseau routier au Nord de Valenciennes.

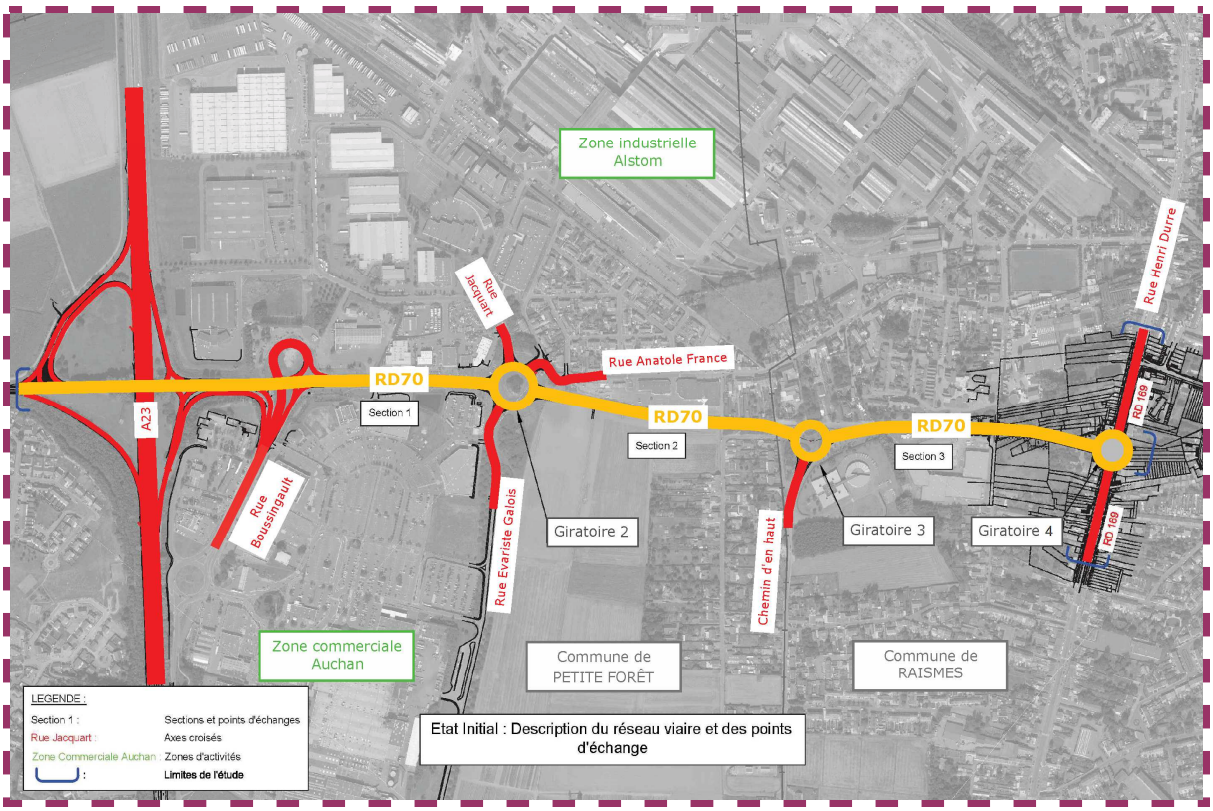
Sa longueur est d'environ 2km. La chaussée est à 2x1 voie et comporte des voies d'entrecroisement au niveau de l'échangeur avec l'autoroute A23.

Carte 1 : Plan de situation de la RD70

Cette section de la RD70 constitue le barreau de liaison entre l'autoroute A23 et l'amorce du futur Contournement nord de Valenciennes. Elle dessert le pôle économique de Petite-Forêt / Valenciennes Nord qui regroupe de nombreux acteurs économiques à vocation industrielle, commerciale, logistique. Près de 150 entreprises représentant environ 4 000 emplois sont présentes sur le parc d'activités Lavoisier et sur la zone commerciale Auchan pour la commune de Petite Forêt, et sur le parc d'activités du Plouich pour la commune de Raismes.

La RD70 comporte plusieurs points d'échanges routiers, à savoir d'Ouest en Est :

- L'échangeur N°7 de Petite Forêt sur l'A23,
- Le carrefour dénivelé permettant l'accès à la zone commerciale de Petite Forêt via l'échangeur trompette et la rue Boussingault .
- Le giratoire n°2 à 5 branches desservant la rue Evariste Galois (accès à la zone commerciale Auchan), la rue Jacquard et la rue Anatole France (accès au site industriel Alstom),
- Le giratoire n°3 reliant la RD70 à la rue du chemin d'en haut,
- Le giratoire n°4 reliant la R70 à la RD169 (rue Henri Durre), et à termes le Contournement Nord de Valenciennes.



Carte 2 : Synoptique de l'axe existant

A vocation essentiellement routière cet itinéraire est aujourd'hui mal adapté à la circulation des modes doux (piétons et cyclistes). Il n'offre aucun aménagement destiné aux cyclistes (bande ou piste cyclable) et ne présente des trottoirs qu'en de rares endroits.

1.2 Objectifs de l'opération

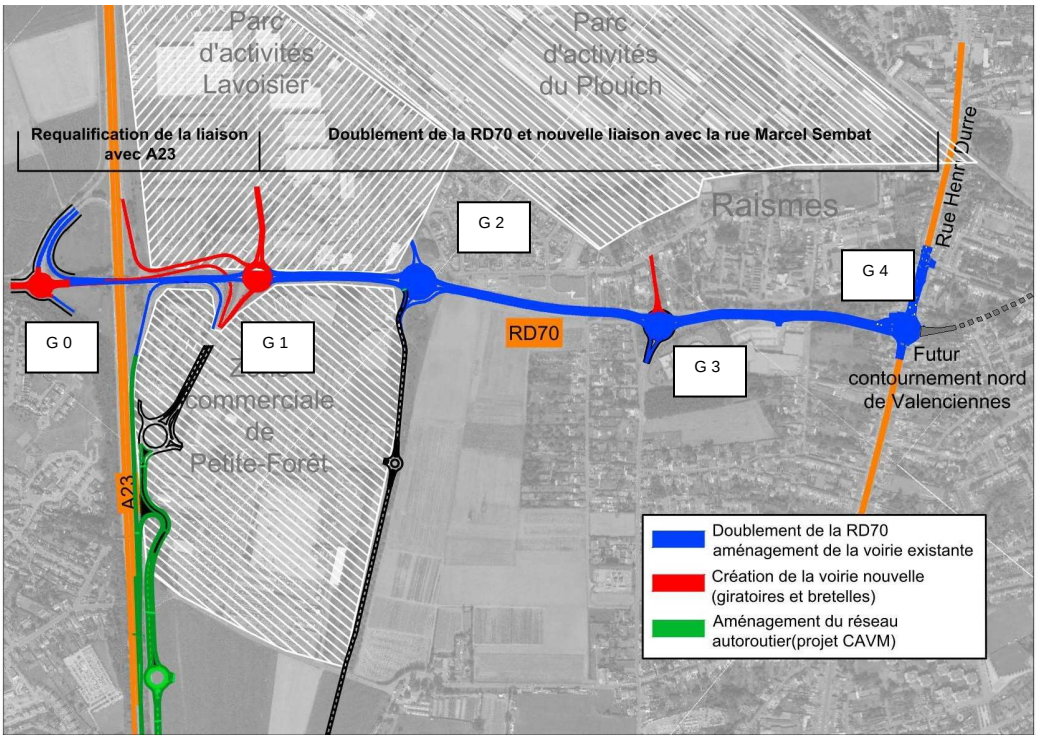
Le Département du Nord est porteur d'un projet de requalification de cette section de la RD70. En effet, ce secteur déjà fortement circulé (17 000 véhicules/jour) va connaître une augmentation de trafic liée :

- au développement de l'activité du pôle commercial de Petite-Forêt,
- au développement de l'activité économique sur le Parc Lavoisier et la zone du Plouich,
- à l'arrivée du contournement nord de Valenciennes pour lequel les études montrent une hausse potentielle de trafic de 30% à terme.

Le parti d'aménagement retenu consiste en l'aménagement d'un boulevard urbain à 2x2 voies intégrant des cheminements piétons et cyclistes. Il prévoit également la modification du système d'échanges avec l'A23 afin d'optimiser la desserte des zones d'activités économiques et commerciales.

Le projet d'aménagement de la RD70 au niveau du diffuseur autoroutier de Petite-Forêt a été mené conjointement avec la Communauté d'Agglomération de Valenciennes Métropole (CAVM) qui porte en parallèle un projet de modification sur une bretelle de l'échangeur A23 (en vert sur le plan).

Ce dernier consiste en un doublement de la bretelle de sortie (sens Valenciennes ⇒ Lille) permettant de mieux desservir les différentes zones du pôle de développement économique de Petite-Forêt.



Fin 2014, le Département du Nord a conduit une procédure de concertation, conforme aux prescriptions du code de l'urbanisme (Article L 300-2) destinée à présenter au public ce parti d'aménagement et à recueillir l'ensemble de ses remarques et observations.

Par délibération en date du 16 février 2015, l'assemblée Départementale a approuvé le bilan établi à l'issue de cette concertation ainsi que le principe d'aménagement présenté en prévoyant toutefois de conduire des études complémentaires portant sur le bien fondé :

- d'une part de la création d'une liaison nouvelle entre la RD 70 et la rue Marcel Sembat.
- d'autre part de la création d'un nouveau giratoire à l'Ouest de l'échangeur de l'A23.

Le coût de cette opération a été estimé à 13,50 M€. Sa réalisation se décomposera en deux phases :

- une section Ouest allant de l'A23 à la rue Galois pour un montant estimé à 6 M€
- une section Est allant de la rue Galois à l'extrémité Ouest du contournement Nord de Valenciennes pour un montant estimé à 7,50 M€

L'objectif du Département est d'être en mesure d'engager, début 2018, les travaux de la section Ouest.

1.3 Enjeux environnementaux

1.3.1 Les eaux souterraines

Données hydrogéologiques

D'après la DREAL Nord-Pas-de-Calais-Picardie, les communes de Raismes et Petite-Forêt se situent au droit des masses d'eau souterraine :

- de la nappe de la craie du Valenciennois : Bon état qualitatif
- des sables du bassin d'Orchies : Bon état quantitatif
- de la craie de la Vallée de la Scarpe et de la Sensée : Mauvais état quantitatif

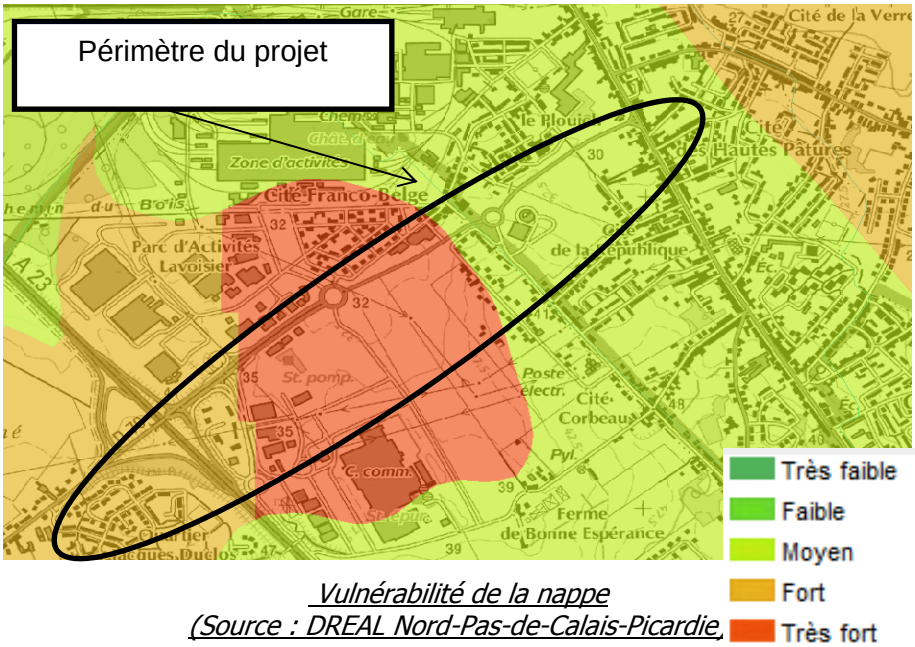
La principale ressource en eau est la nappe de la craie du Valenciennois, captive sur l'ensemble du secteur, qui envahit l'aquifère supérieur par percolation à travers les alluvions et limons de l'Escaut. Ces derniers peuvent parfois, localement, maintenir l'eau des sables sous-jacents sous pression. Des lits d'argiles déterminent également, à l'intérieur de la masse alluvionnaire, de petits niveaux aquifères superficiels localement indépendants de la nappe principale sous-jacente.

Lors de sondages géotechniques réalisés en fin d'année 2016, le niveau de la nappe a été relevé à une profondeur de 3,60 mètres.

Vulnérabilité de la nappe

Au niveau du périmètre du projet la vulnérabilité de la nappe est segmentée en 3 tronçons :

- Vulnérabilité forte au Sud-Ouest du projet
- Vulnérabilité très forte au centre du projet
- Vulnérabilité moyenne au Nord-Est du projet



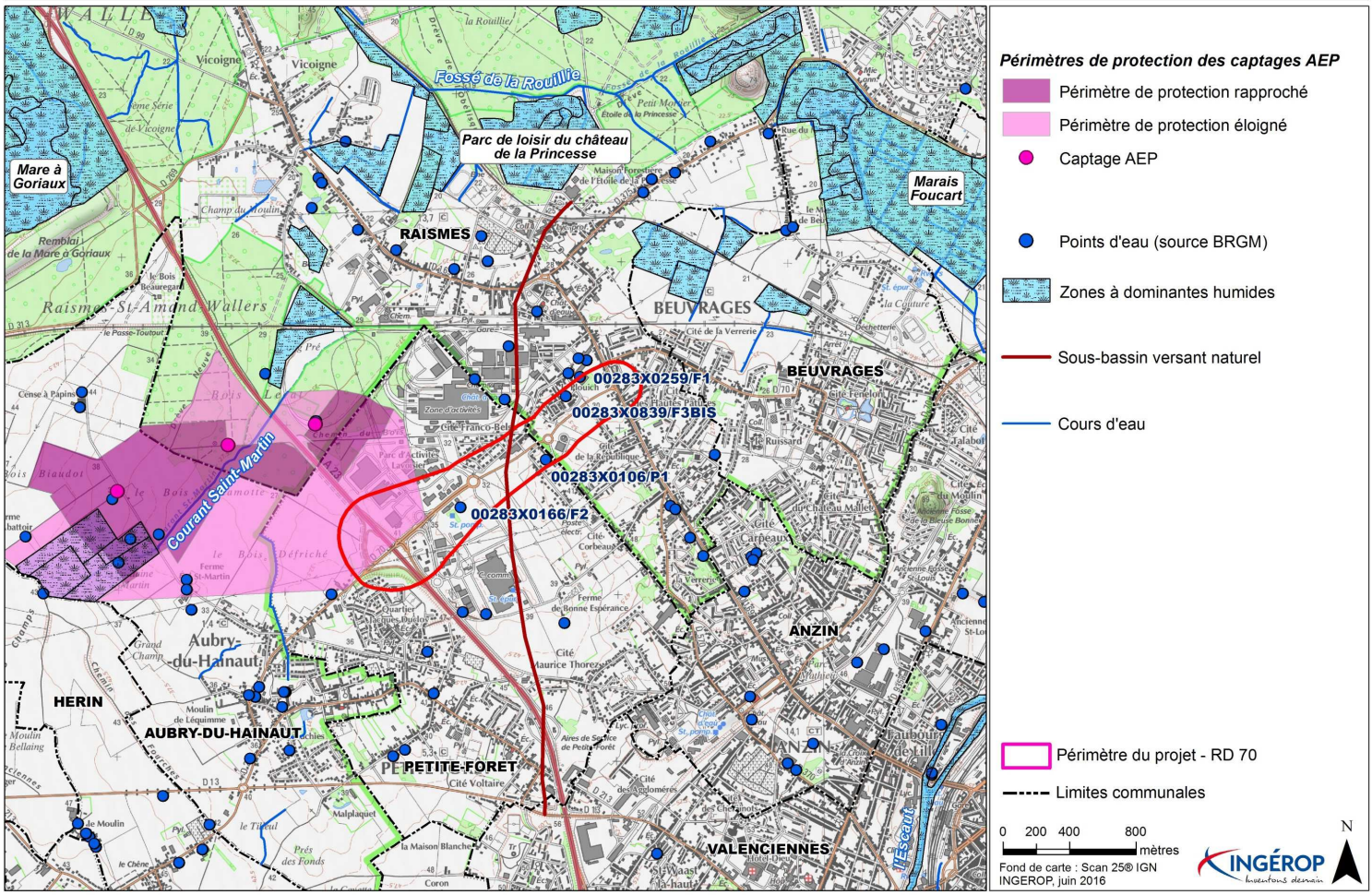
Vulnérabilité de la nappe
(Source : DREAL Nord-Pas-de-Calais-Picardie)

Utilisation de la nappe

Les usages de la nappe de la craie sont essentiellement liés aux prélèvements domestiques avec 85% des prélèvements totaux. Les 15% restant sont essentiellement dus aux prélèvements industriels, les prélèvements agricoles étant plus négligeables mais sûrement sous-estimés.

La RD70 correspond à la limite Sud de plusieurs périmètres de protection élargie de captage d'alimentation en eau potable : captage de Raismes protégé par une DUP en date du 20/02/1995 et captage d'Aubry-du-Hainaut protégé par un arrêté préfectoral en date du 28/07/2003.

MILIEU AQUATIQUE ET RESSOURCES ASSOCIEES



1.3.2 Les eaux superficielles

L'analyse du relief et des cartes IGN montre que le réseau hydrographique au droit du projet est quasi absent. Les eaux de ruissellement, si elles ne sont pas collectées, se dirigent vers la Scarpe par le biais du courant Saint-Martin.

Qualité des eaux superficielles
Comme précisé précédemment, le réseau hydrographique au droit du projet est inexistant. Néanmoins, il convient, pour le projet de considérer la qualité des eaux des cours d'eau dans lesquels les eaux de ruissellement du projet seront amenées.

Le courant Saint Martin
Aucune donnée n'existe concernant la qualité de ce cours d'eau mineur. Il se rejette dans le fossé de la Rouillie au niveau de la zone de loisirs.

Fossé de la Rouillie
Ce cours d'eau a très peu été étudié et aucune donnée n'est disponible. Il se rejette dans la Scarpe au niveau de la maison forestière de Saint-Amand-les-Eaux.

La Scarpe
Il s'agit du seul cours d'eau pour lequel des données sont accessibles. Au niveau de Saint-Amand-les-Eaux, la Scarpe, écoulement majeur à l'échelle locale, est constituée d'eaux dont la qualité est considérée comme mauvaise tant du point de vue physico chimique qu'écologique. D'un point de vue biologique, l'Agence de l'eau classe ce cours d'eau dans la catégorie moyenne.

Les zones humides

La consultation de la cartographie au 1/50 000 du SDAGE Artois-Picardie ne met pas en évidence l'existence de zones à dominante humide au droit de la zone d'étude.

Afin de compléter cette approche cartographique, une détermination par la pédologie a été réalisée en 2016, dans les zones encore situées en zone agricole (les autres secteurs de l'aire d'étude sont situés en zone urbaine et péri-urbaine et appartiennent à la classe de l'anthroposol et ne sont pas humides). ***Cette détermination n'a pas identifiée de zone humide.***

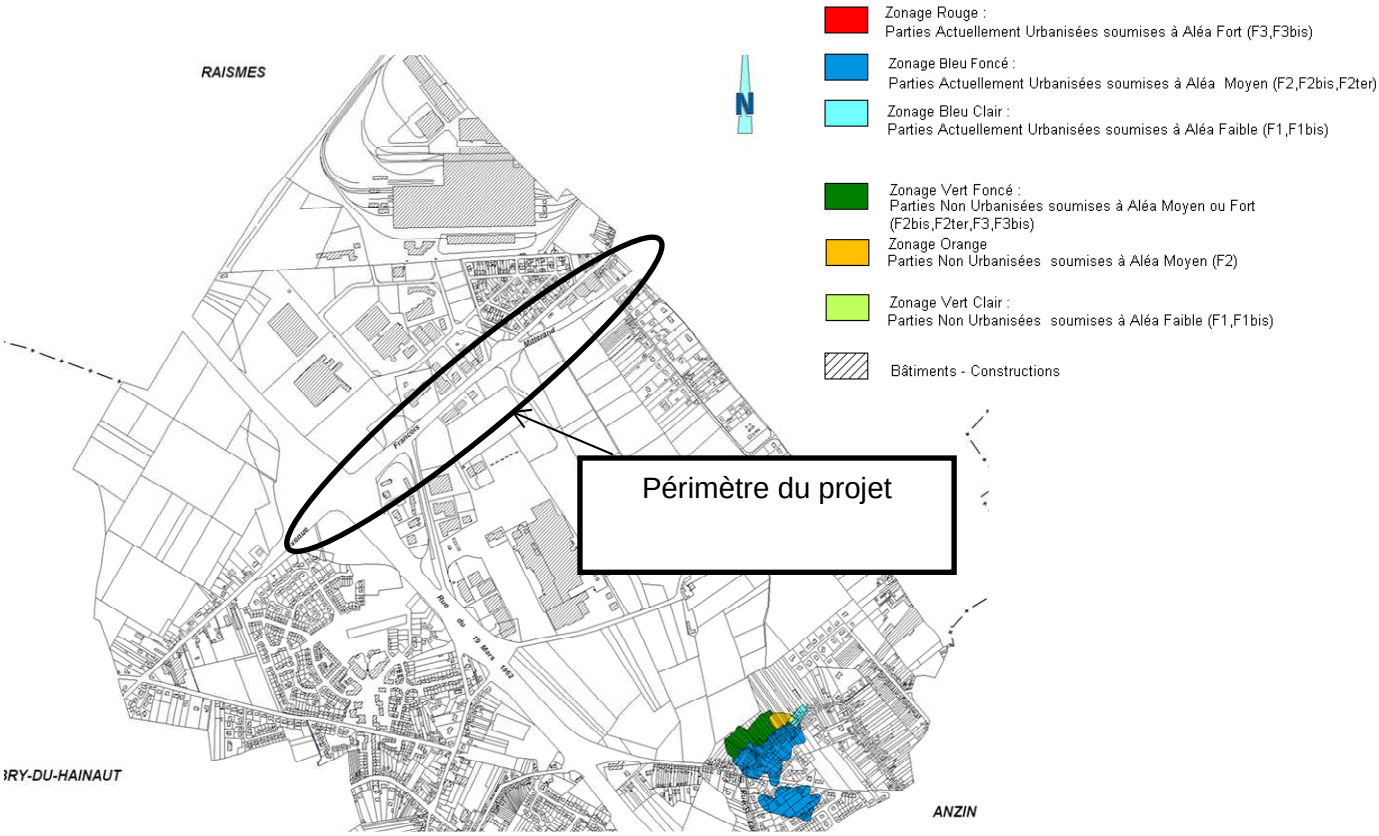
1.3.3 Les risques majeurs

La commune de Raismes est concernée par les risques :

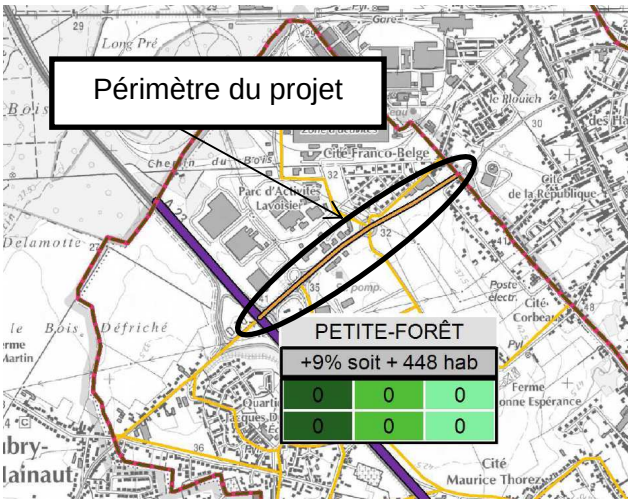
- Engin de guerre : **d'après le DDRM du Nord, la commune n'est pas recensée comme présentant des zones particulièrement sensibles.**
- Inondation par une crue à débordement lent de cours d'eau : TRI de Douai (Arrêté du préfet coordonnateur de bassin du 26 décembre 2012 et arrêté stratégies locales du 10 décembre 2014). **La zone du projet n'est pas concernée par ce risque.**
- Mouvements de terrains miniers et effondrements généralisés : **absence de PPRn mouvements de terrains sur la commune et les aléas miniers de concerne pas le périmètre du projet**
- L'aléa retrait-gonflement des argiles : **les terrains de l'opération sont en zone d'aléa faible d'après le BRGM.**
- Le risque de remontée de nappe : **il est faible au niveau du projet.**
- Sismicité (zone 3 : modéré).

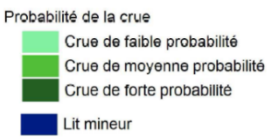
La commune de Petite-Forêt est concernée par les risques :

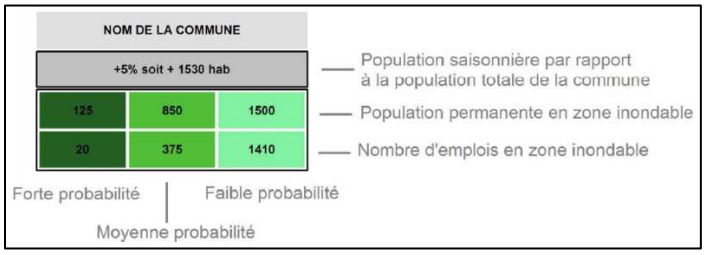
- Engin de guerre : **d'après le DDRM du Nord, la commune n'est pas recensée comme présentant des zones particulièrement sensibles.**
- Inondation par une crue à débordement lent de cours d'eau : Territoire à Risque important d'Inondation (TRI) de Valenciennes (Arrêté du préfet coordonnateur de bassin du 26 décembre 2012) : **La zone du projet n'est pas concernée par ce risque.**
- Mouvements de terrains miniers et effondrements généralisés : **les aléas miniers ne concernent pas le périmètre du projet et aucun effondrement n'est recensé dans la zone.**
- Mouvements de terrains : Le PPRn Valenciennois lié au mouvement de terrain - Affaissements et effondrements liés aux cavités souterraines (hors mines) a été approuvé le 21 janvier 2008. **L'ensemble de la zone de projet est considéré comme n'étant pas concerné par le risque de mouvements de terrain au regard du PPRn du Valenciennois.**
- L'aléa retrait-gonflement des argiles : **les terrains de l'opération sont en zone d'aléa faible d'après le BRGM.**
- Le risque de remontée de nappe **: il est faible au niveau du projet.**
- Sismicité (zone 3 : modéré).



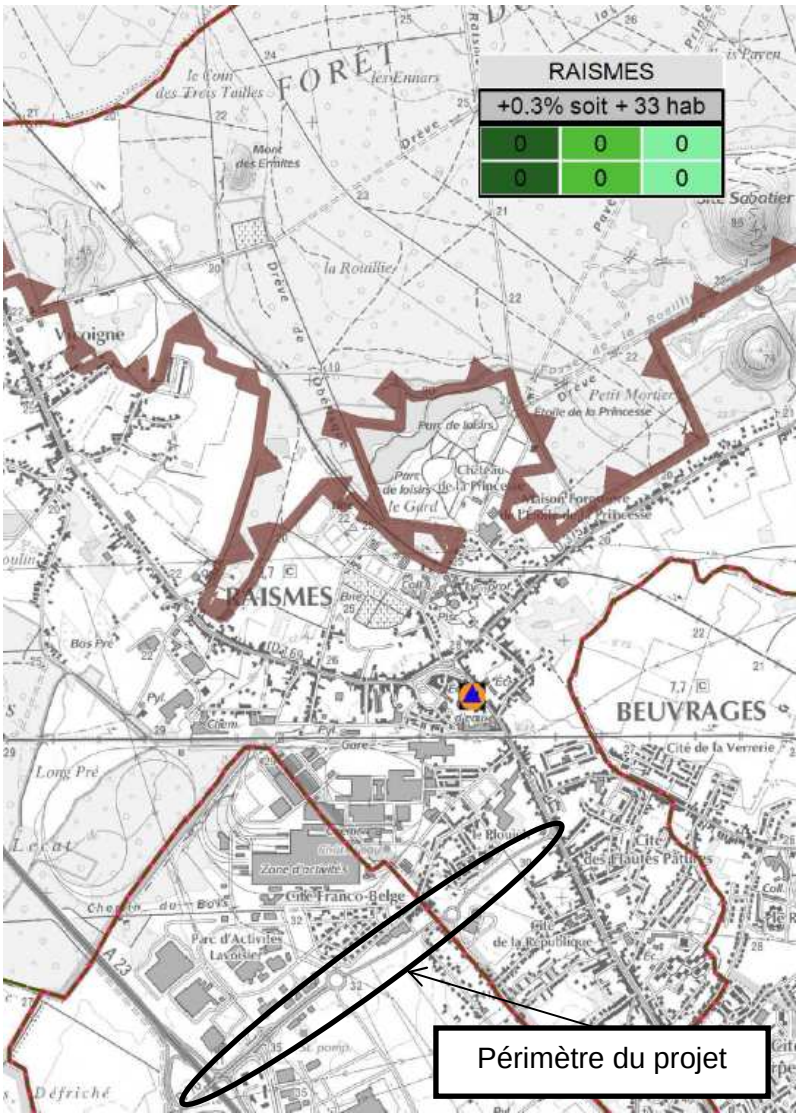
Aléa mouvements de terrain (source : PPR mouvement de terrain du Valenciennois)







Extrait du TRI de Valenciennes



Probabilité de la crue
- Crue de faible probabilité
- Crue de moyenne probabilité
- Crue de forte probabilité
- Lit mineur

Enjeux
- Bâti
- Surface d'activité économique
- Etablissement hospitalier
- Etablissement d'enseignement
- Camping
- Etablissement classé IPPC
- Station d'épuration > 2000 EH
- Etablissement utile à la gestion de crise
- Etablissement pénitentiaire
- Installation d'eau potable
- Gare
- Aéroport - Aérodrome
- Transformateur électrique
- Autre établissement sensible à la gestion de crise
- Patrimoine culturel
- Patrimoine culturel
- Patrimoine naturel

Réseaux
- Autoroute
- Route principale
- Route secondaire
- Voie ferrée

Découpage administratif
- Limite de TRI
- Limites de communes

NOM DE LA COMMUNE			
+5% soit + 1530 hab			Population saisonnière par rapport à la population totale de la commune
125	850	1500	Population permanente en zone inondable
20	375	1410	Nombre d'emplois en zone inondable

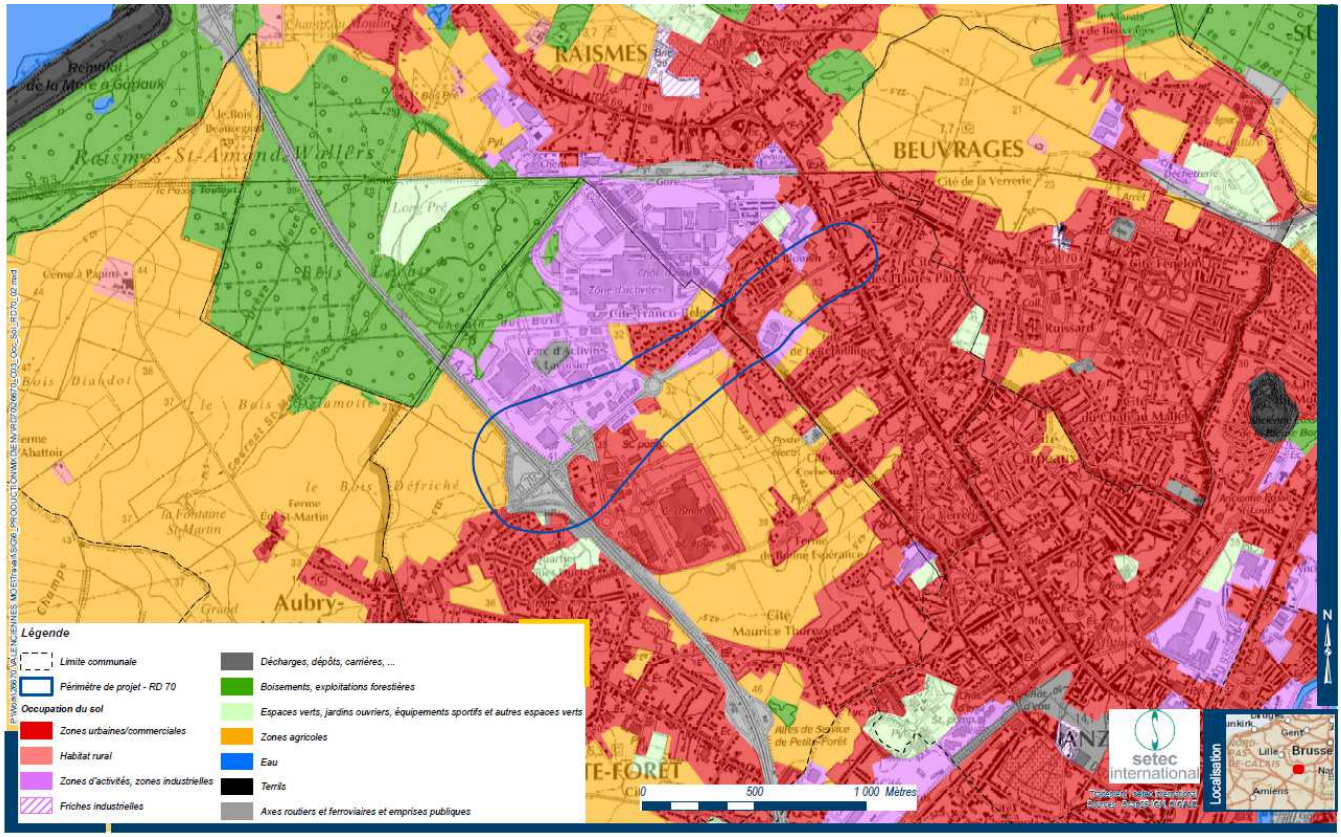
Forte probabilité | Faible probabilité

Moyenne probabilité

Extrait du TRI de Douai

1.3.4 Milieu naturel

Peu d'espaces naturels sont présents aux abords du projet (voir carte de l'occupation des sols). Bien qu'il ne soit pas possible d'assimiler complètement ces espaces à des espaces naturels, quelques parcelles cultivées subsistent au Sud du tracé et à l'Ouest de l'échangeur. Elles peuvent servir de refuge ou d'habitat pour une fraction réduite d'espèces animales.
De manière générale, la flore y est également peu développée (hors culture) et peu riche de par la nature contrôlée de l'environnement dans ces champs cultivé



Occupation du sol

1.3.4.1 Espaces naturels protégés

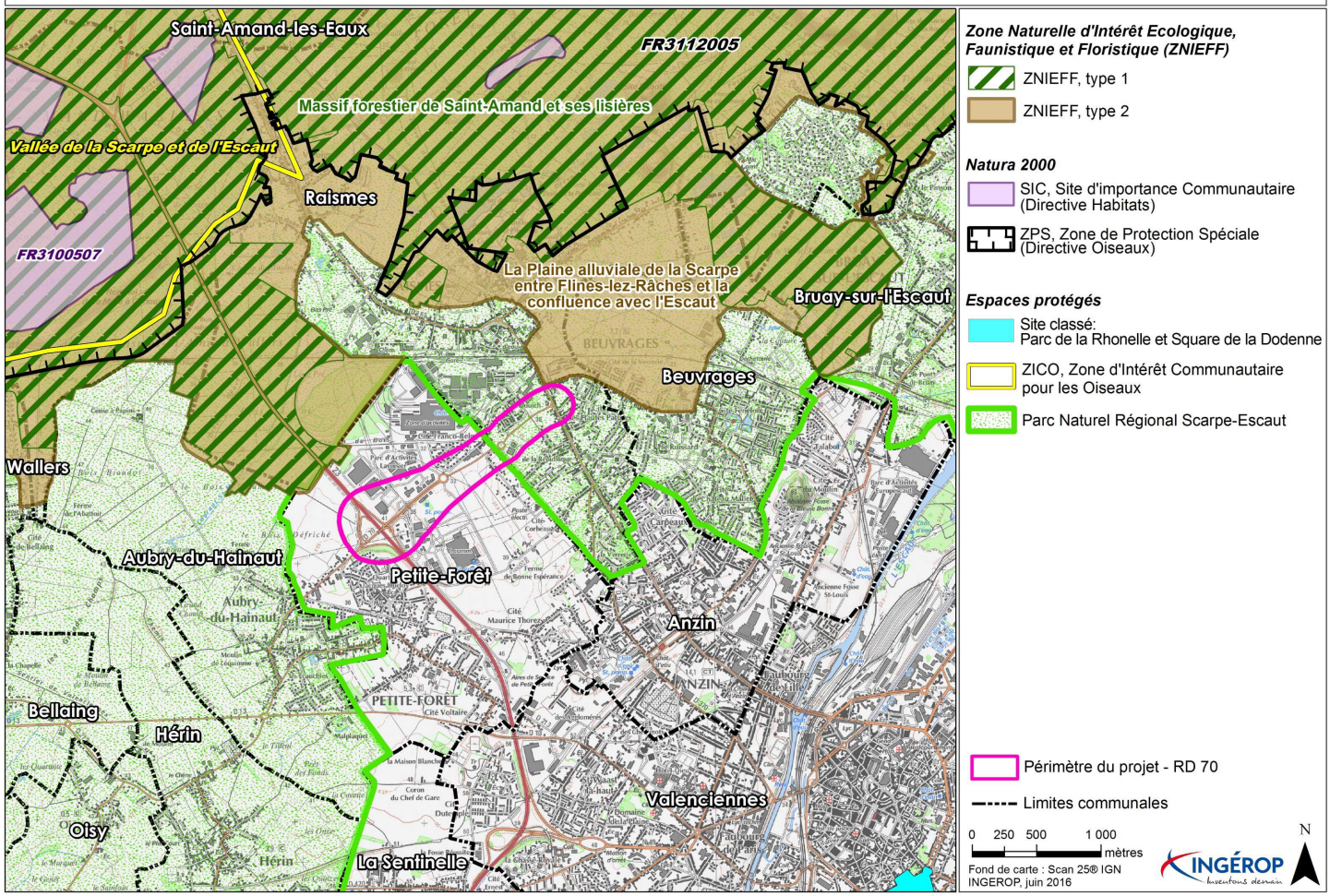
Sites Natura 2000

Le site Natura 2000 le plus proche est **la ZPS FR3112005 « Vallée de la Scarpe et de l'Escaut »**, localisée à environ 1 km au Nord du projet. Le site offre un réseau dense de cours d'eau, de milieux humides, forestiers auxquels sont associés des éléments à caractère xérique (terrils).

A environ 2,8 km au Nord-Ouest, **la ZSC FR3100507 « Forêts de Raismes/Saint-Amand/ Wallers et Marchiennes/ Plaine alluviale de la Scarpe »** est présente.
La plaine alluviale de la Scarpe est une mosaïque complexe de forêts, de tourbières, de bas-marais, d'étangs, de prairies alluviales, de bois tourbeux. Le site est éclaté en de nombreuses unités écologiques souvent interdépendantes dans leur fonctionnement et rassemblant les principaux intérêts phytocoenotiques de niveau communautaire : ilôts

forestiers du massif de St-Amand/Raimes/Wallers avec ses biotopes intraforestiers particuliers (mares, étangs d'affaissement minier et landes), "écocomplexe humide axial de la Scarpe" avec les tourbières et marais tourbeux de Vred, Marchiennes, Wandignies-Hamage, Fenain, forêt domaniale de Marchiennes et prairie de Nivelle.
Au sein du système forestier, plusieurs habitats relevant de la Directive peuvent être considérés comme exemplaires et représentatifs des affinités déjà médioeuropéennes de ce massif : chênaie, landes intraforestières subatlantiques, bétulaie tourbeuse à sphaignes.

MILIEU NATUREL



APPB/PNR/Patrimoine mondial de l'UNESCO/ Réserves biologiques

Bien que ce classement ne constitue pas une contrainte réglementaire pour le projet, l'aire d'étude du projet est incluse dans le périmètre du **Parc Naturel Régional (PNR) Scarpe-Escaut**. Ce territoire rural, riche de 48 communes et 12 communes associées, abrite des milieux naturels remarquables, auxquels sont associés une faune et une flore remarquables.

La zone d'étude est par ailleurs située à proximité d'une zone tampon de protection de l'UNESCO lié au passé minier de la région. Aucune contrainte réglementaire n'est liée à ces périmètres mais il est intéressant de les prendre en compte.

Aussi, deux réserves biologiques sont présentes dans un rayon de 5 km autour du projet :

- **La Mare à Goriaux** à 2,6 km à l'Ouest
- **La Sablière de Bassy** à 4,3 km au Nord-Ouest

1.3.4.2 Espaces naturels répertoriés

ZNIEFF/ZICO

La zone du projet n'est concernée par aucun zonage du milieu naturel remarquable.
Les ZNIEFF les plus proches sont ;

- La ZNIEFF de type 1 n° 310014513 « Massif forestier de Saint-Amand et ses lisières » à environ 470 m au Nord.
- La ZNIEFF de type 2 n° 310013254 « Plaine alluviale de la Scarpe entre Flines-lez-Raches et la confluence avec l'Escaut » à environ 260 m au Nord.
- La ZNIEFF de type 2 n°310013258 « Basse Vallée de l'Escaut entre Onnaing, Mortagne du Nord et la frontière Belge » à environ 4,6 km à l'Est.

ENS/sites classés et inscrits

Aucun Espace Naturel Sensible (ENS) n'est répertorié à proximité des communes du projet.
En revanche, on recense deux sites classés :

- La Drève de Boules d'Hérin dite Pavé d'Aremberg à environ 3,3 km au Nord-Ouest du projet.
- Le Parc de la Rhonelle et square de la Dodenne à environ 4,6 km au Sud-Est du projet.

1.3.4.3 Expertises Faune-Flore

Un pré-diagnostic écologique a été réalisé par le bureau d'études BIOTPE en 2011 et a été complété en 2016 par le bureau d'étude Rainette.

La zone de projet est enclavée au sein d'une zone dominée par l'urbanisation où le développement de zones artisanales, industrielles ou commerciales est dynamique (centre commercial de Petite-Forêt, etc.).

Les habitats naturels occupent ainsi de faibles superficies et les milieux favorables aux groupes faunistiques sont peu représentés. Concernant la flore, aucune espèce végétale patrimoniale ou protégée n'a été recensée. La présence de trois espèces exotiques invasives (Renouée du Japon, Robinier faux-acacia et l'Arbre aux papillons) implique tout de même une contrainte pour le projet et nécessitera d'être prise en compte lors des travaux. Sur le plan des habitats naturels, aucun n'est rattachable à un habitat d'intérêt communautaire. **De façon plus globale, aucun habitat remarquable n'est présent.**

D'un point de vue faunistique, les enjeux écologiques sont globalement faibles. La diversité spécifique des groupes étudiés est faible et peu d'espèces présentant un caractère patrimonial ont été mises en évidence (uniquement deux espèces d'oiseaux : la Fauvette grisette et l'Hirondelle rustique). Les oiseaux représentent également la seule contrainte réglementaire potentielle du projet du fait de la présence de 12 espèces protégées recensées en période de nidification.

Les enjeux les plus importants se concentrent principalement au niveau des haies et des alignements d'arbres qui constituent des habitats de nidification pour ces espèces.

1.3.4.4 Corridors écologiques, trame verte et bleue

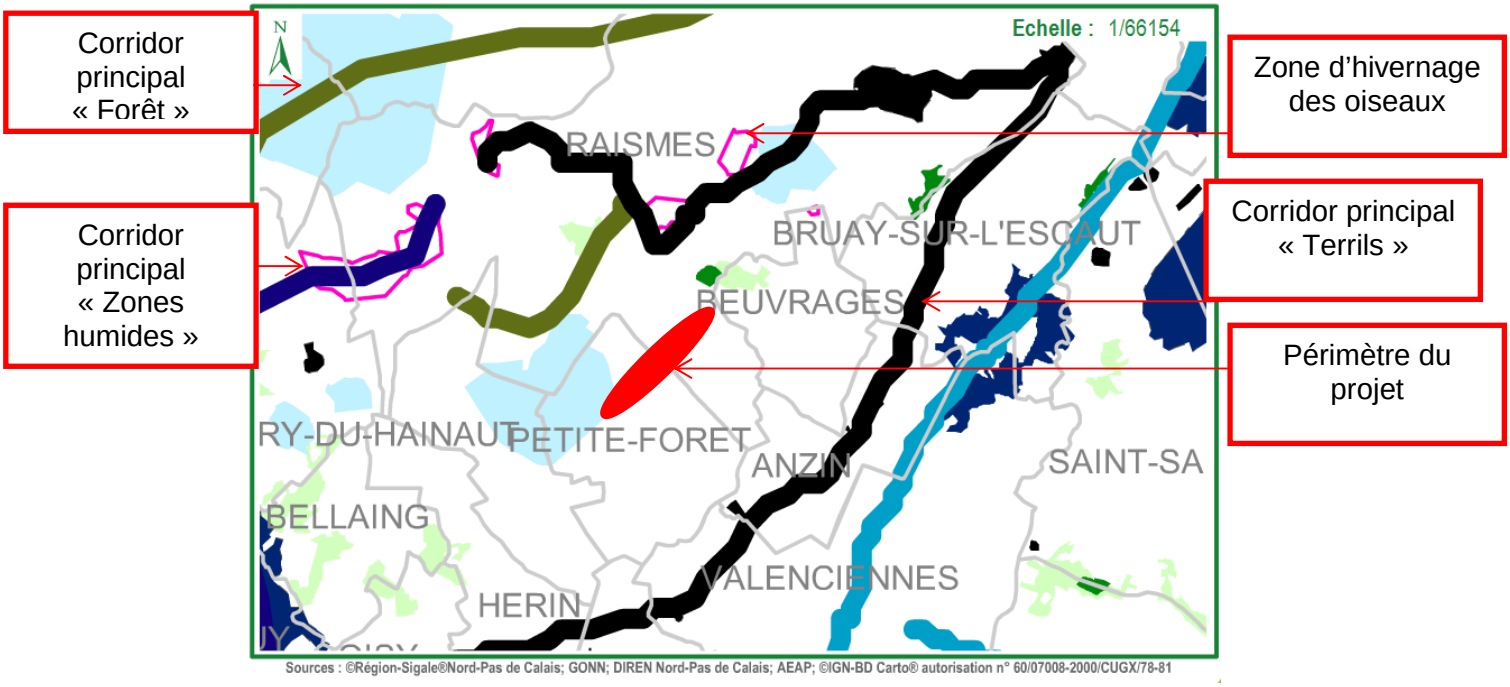
En Nord-Pas de Calais, le schéma régional de cohérence écologique (SRCE) a pris le nom de Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) – trame verte et bleue (SRCE-TVB), pour marquer la continuité avec un schéma régional trame verte et bleue (SR-TVB) préexistant à l'obligation réglementaire d'établir dans chaque région un SRCE. Le SRCE du Nord – Pas-de-Calis a été arrêté par le préfet le 16 juillet 2014.

Aucun élément du SRCE-TVB ne traverse le périmètre du projet.

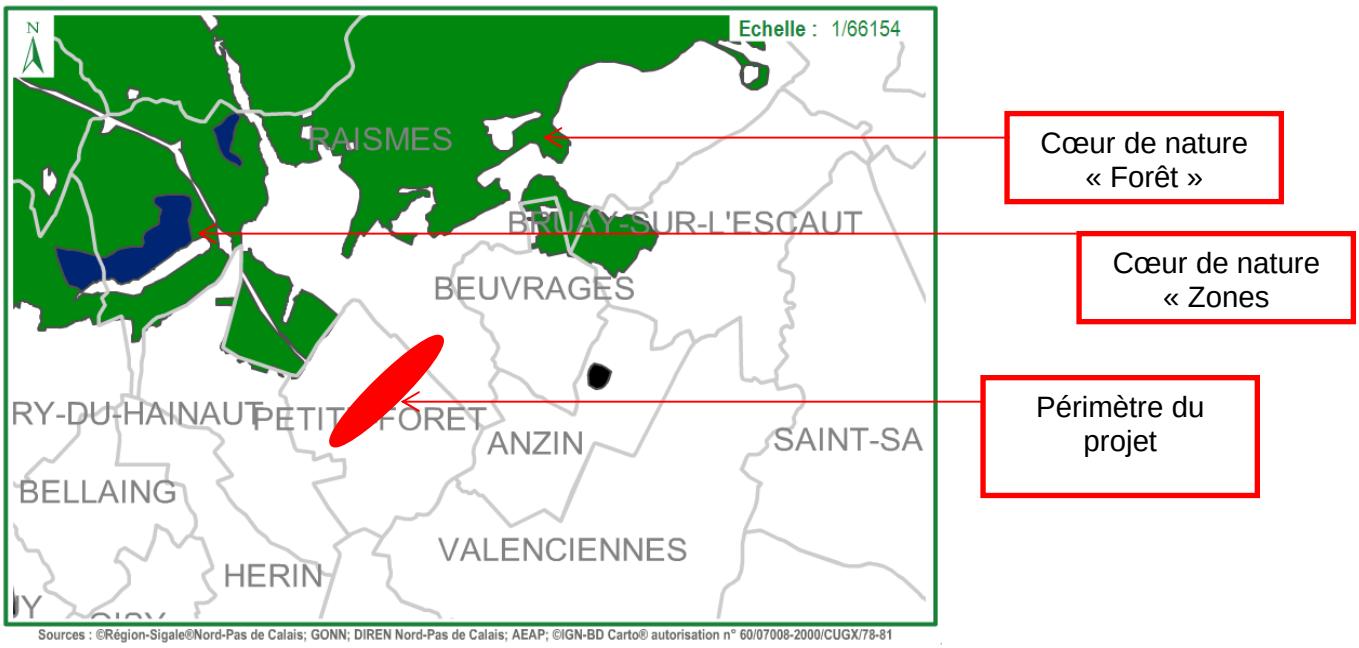
En revanche, la commune de Raismes est concernée par :

- Le cœur de nature « Forêt « et « Zones humides ».
- Les espaces naturels relais « Terrils et autres milieux anthropiques », « Forêts » et « Prairies ou bocages ».
- Les zones d'hivernage des oiseaux
- Les corridors principaux « Terrils », « Forêts » et « Zones humides ».
- La protection de la ressource en eau.

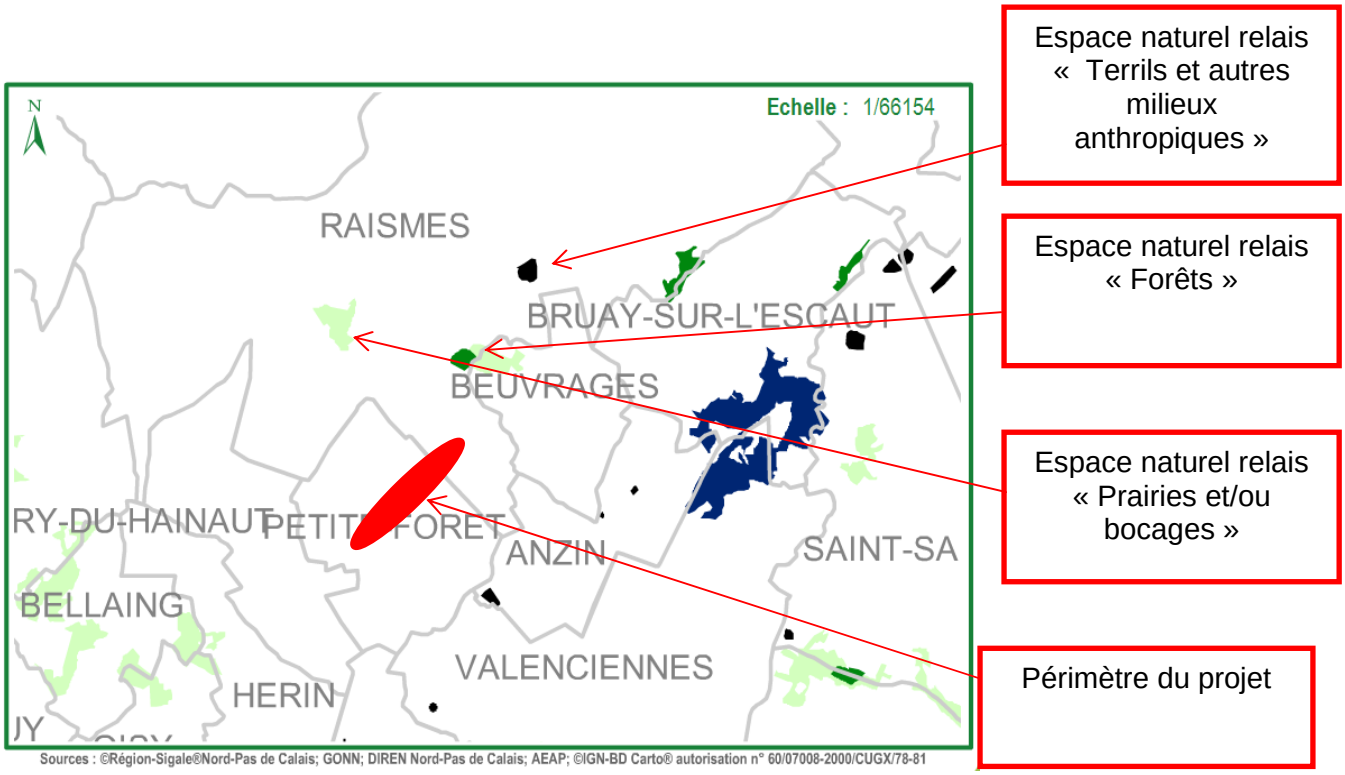
La protection de la ressource en eau est également un élément que l'on retrouve sur la commune de Petite-Forêt.



Trame verte et bleue et Nord-Pas-de-Calais
(source : http://www.sigale.nordpasdecalais.fr)



Trame verte et bleue et Nord-Pas-de-Calais
(source : http://www.sigale.nordpasdecalais.fr)

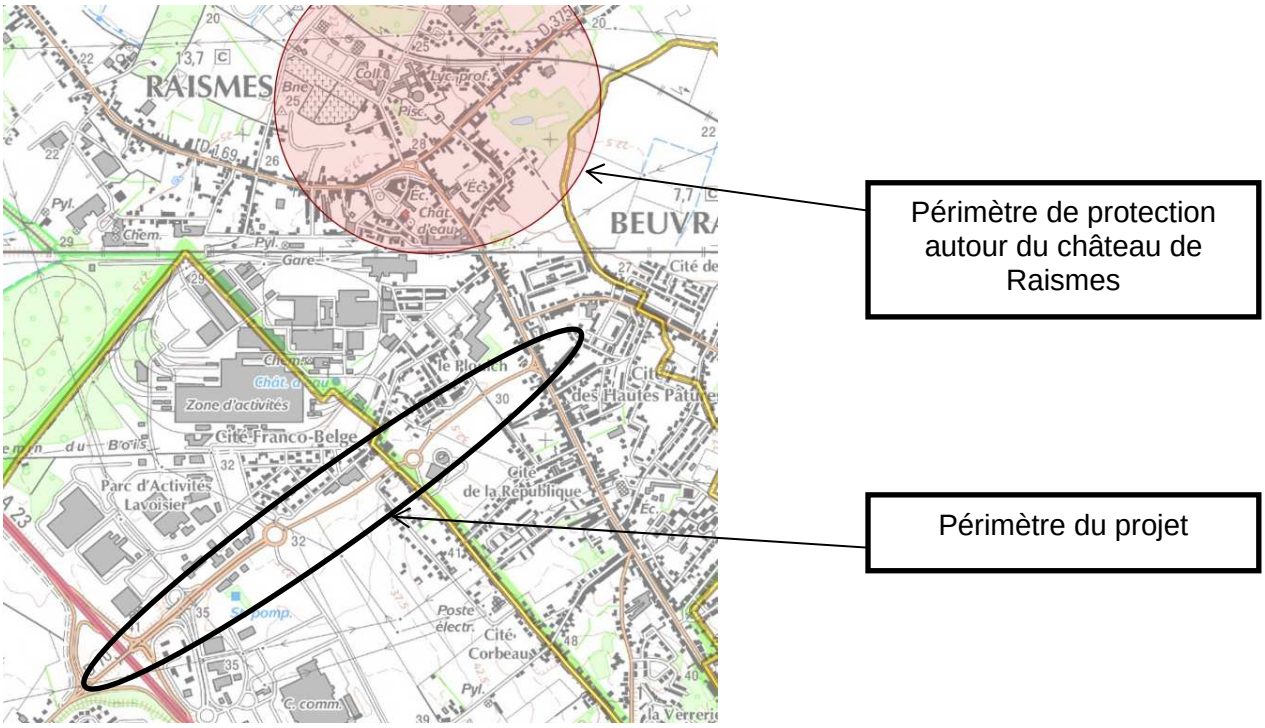


Trame verte et bleue et Nord-Pas-de-Calais
(source : http://www.sigale.nordpasdecalais.fr)

1.3.5 Le patrimoine et le paysage

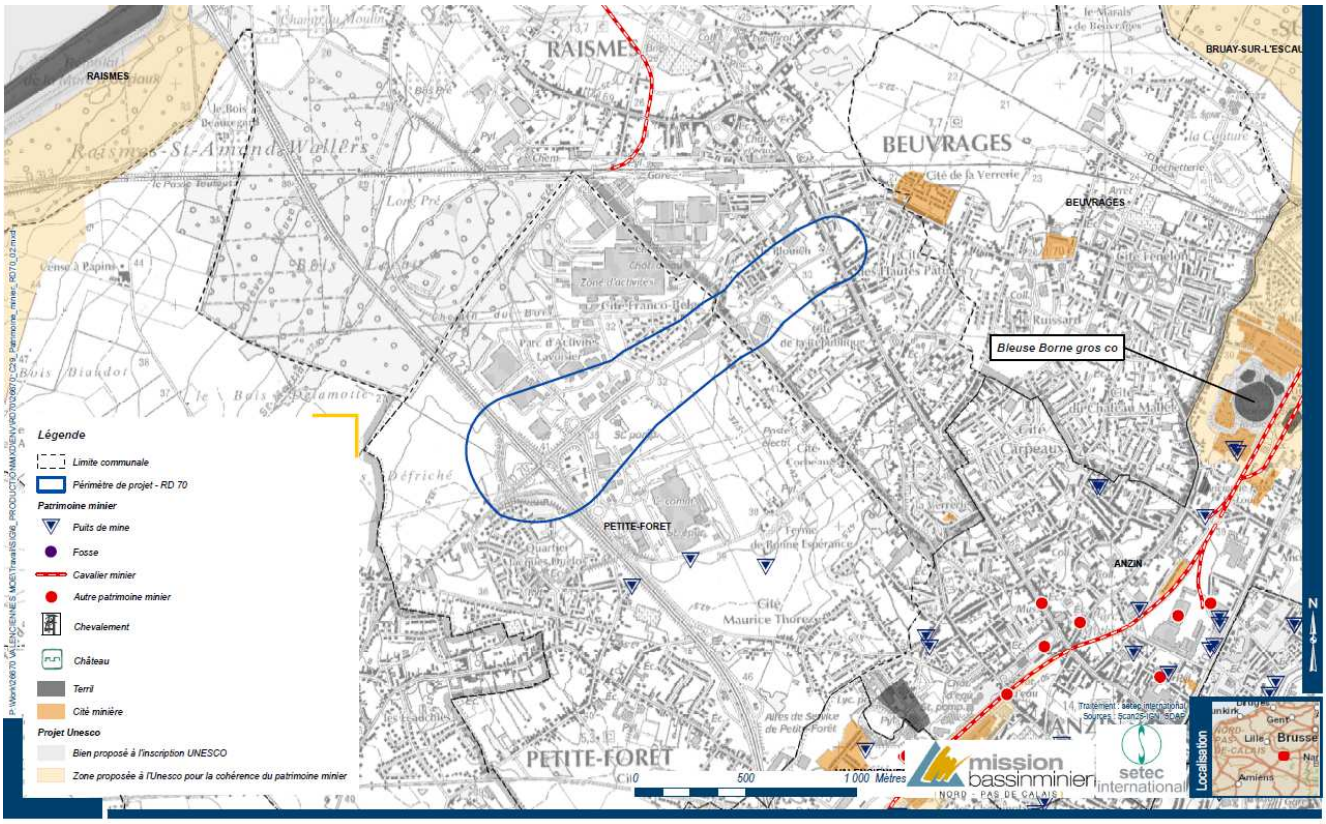
1.3.5.1 Patrimoine culturel

Le périmètre du projet n'est concerné par aucun périmètre de monument historique. Le monument le plus proche est le château de Raismes inscrit au titre des monuments historiques par arrêté du 31 mai 1946.



1.3.5.2 Patrimoine minier

La zone d'étude est par ailleurs située à proximité de la zone tampon de protection de l'UNESCO lié au passé minier de la région**. Aucune contrainte réglementaire n'est liée à ces périmètres.**



1.3.5.3 Paysage

Vu à l'échelle de l'agglomération valenciennoise, l'ensemble du site d'étude s'inscrit dans une même unité paysagère. Elle se situe en limite d'un plateau agricole au relief très peu marqué et d'une vallée de l'Escaut peu visible. Il s'agit d'un vaste territoire périurbain dans la continuité du tissu urbain de Valenciennes. L'urbanisation y est récente et encore en cours. Le paysage se caractérise ici par une évolution rapide.

1.3.6 Prescriptions d'aménagement et d'urbanisme

1.3.6.1 Le Schéma de Cohérence Territoriale

Le SCoT du Valenciennois a été approuvé le 17 février 2014.

Il a été élaboré entre 2009 et 2014 et couvre les territoires des Communautés d'Agglomération de la Porte du Hainaut et de Valenciennes Métropole, membres du Syndicat Intercommunal de Mobilité et d'Organisation Urbaine du Valenciennois (SIMOUV, ex-SITURV).

Approuvé en février 2014 puis modifié en décembre 2015, le SCoT est porté par le SIMOUV.

Les orientations du Schéma Directeur s'expriment à travers 3 volontés politiques :

- Confirmer et amplifier le rebond économique ;
- Conforter et développer l'attractivité des territoires et la qualité de l'aménagement ;
- Assurer l'équité des possibilités de développement entre les territoires et les groupes sociaux ;

Le SCoT est composé de 8 orientations déclinées en 73 objectifs :

- Affirmer l'organisation rationnelle et équilibrée du territoire
- Préserver et valoriser les ressources naturelles et agricoles du Valenciennois de manière durable à travers l'armature verte et bleue
- Mettre en valeur les paysages et les éléments patrimoniaux structurants du territoire, facteurs d'attractivité du Valenciennois
- Valoriser une qualité urbaine et paysagère du territoire et adapter la ville au changement climatique pour un cadre de vie plus désirable
- Définir les objectifs et les principes de la politique de l'habitat
- Développer la mobilité durable en optimisant les infrastructures de transport et les déplacements
- Renforcer l'attractivité économique du Valenciennois
- Equilibrer et dynamiser l'armature commerciale du Valenciennois

<u>Document d'orientation et d'objectifs (DOO)</u>

Parmi les orientations présentées dans le DOO l'orientation 24 est en lien avec le projet d'aménagement de la RD70.

<u>Orientation 24 : Maîtriser le développement de l'offre routière</u>
<u>Sous-Orientation 24a. Achever le maillage routier du territoire</u>

<u>OBJECTIF</u>
La réalisation du contournement Nord et de l'échangeur A2-A23 sont les projets routiers principaux du SCoT. Ceux-ci permettront de gérer la circulation automobile et poids lourds autour du pôle-centre de Valenciennes.
Le contournement Nord permettra également d'améliorer la desserte des zones d'activités situées dans la couronne Est de la ville centre.

Afin de pérenniser cet axe, de lui assurer une fonction de contournement routier majeur, et de pérenniser son fonctionnement, **il est nécessaire de maîtriser toute urbanisation de ses abords.**
Tout autre projet d'infrastructures routières ou toute réalisation de voirie devra être cohérent avec l'ensemble du projet de SCoT et notamment respecter les orientations de la Partie 1 :

- **Préserver les espaces naturels et agricoles en maitrisant le développement de l'espace urbain,**
- **l'armature urbaine : support d'une urbanisation cohérente,**
- **le développement du numérique : support de l'aménagement durable du Valenciennois**

Lors de la réfection de voiries existantes ou de la création de nouvelles voiries, un meilleur partage de l'espace entre l'ensemble des modes sera recherché.

Le projet d'aménagement de la RD 70 consiste en une requalification de la voirie afin de supporter l'augmentation prévisible des trafics (lié au développement des activités économique et commerciale de la zone ainsi qu'à l'arrivée du contournement Nord de Valenciennes). De cette manière le projet permettra de pérenniser le fonctionnement de l'échangeur et du contournement Nord.
De plus, le projet d'aménagement de la RD70 prévoit des cheminements piétons et cyclistes permettant de répondre à l'objectif de « meilleur partage de l'espace entre l'ensemble des modes ».

ORIENTATIONS
Les documents d'urbanisme locaux des communes concernées par le tracé du contournement Nord identifient et réservent les emprises foncières nécessaires à sa réalisation. Ils identifient également les parcelles situées aux abords de la voirie et y limitent l'urbanisation.

Le PLU de Raismes impose une servitude d'interdiction d'accès au niveau de la RD70 (cf. paragraphe 5.9.4.4. PLU) ce qui répond à l'orientation de limitation d'urbanisation.

Toute création de voirie nouvelle doit appliquer la réglementation en vigueur concernant la prise en compte des cyclistes. La réalisation de nouvelles infrastructures routières (hors contournement Nord) doit être compatible avec les orientations définies dans le Chapitre 1 - Orientations 4a et 4d.
L'aménagement de toute nouvelle voirie (ou la réfection de voiries existantes) doit être adapté au contexte (approche hiérarchisée de la voirie). Pour toutes les dessertes locales et internes aux quartiers, le partage des modes est recherché : limitation de la largeur des chaussées, maîtrise de la vitesse par la réalisation de zones 30 ou de zones de rencontre, cheminements modes doux sécurisés.

Le projet prend en compte le contexte d'évolution du trafic et prévoit l'intégration de modes doux.

Pour les dessertes inter-quartiers, une attention particulière sera portée à la sécurisation des cyclistes, à la qualité des aménagements paysagers, (notamment ceux permettant une réduction de la vitesse), et à la prise en compte des aménagements nécessaires au passage des transports collectifs.

Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD)

Le PADD du SCoT s'organise autour de 3 axes :

- Renforcer le rayonnement et l'attractivité du Valenciennois dans son environnement régional
- Permettre un développement durable et équilibré du Valenciennois
- Améliorer le cadre de vie et penser un urbanisme de proximité

Le projet d'aménagement s'oriente principalement vers l'axe n°1 qui se décline autour de la nécessité de renforcer l'accessibilité du territoire et plus particulièrement de valoriser le maillage des grandes infrastructures de transports pour mieux accéder au Valenciennois :

« La réalisation des ambitions du territoire nécessite le renforcement de l'accessibilité internationale et régionale au Valenciennois et à ses principaux pôles urbains. Dans le cadre d'une politique de déplacement globale, la complémentarité entre les différents modes et réseaux de transports est à développer, tout en veillant à éviter la fragmentation écologique des milieux naturels.

Cette accessibilité devra s'appuyer sur […] les axes routiers : Le Valenciennois est particulièrement bien maillé en infrastructures autoroutières et routières. Il est en effet facile d'accéder au territoire depuis l'extérieur de l'arrondissement via notamment les autoroutes A2, A21 et A23. Les projets en cours de construction permettront d'achever le maillage autoroutier (échangeur A2-A23) et routier (contournement Nord de Valenciennes) du Valenciennois.
Ces infrastructures devront faire l'objet d'orientations spécifiques afin de ne pas compromettre leur efficacité future. »

Le projet d'aménagement de la RD70 pérennise les projets d'accessibilité de Valenciennes. Il conforte les projets de contournement Nord de Valenciennes et d'aménagement de l'échangeur A2/A23.

1.3.6.2 Le Plan de Déplacement Urbain (PDU)

Le PDU du Valenciennois concerne à la fois la communauté d'agglomération de Valenciennes Métropole et la communauté d'agglomération de la Porte du Hainaut.

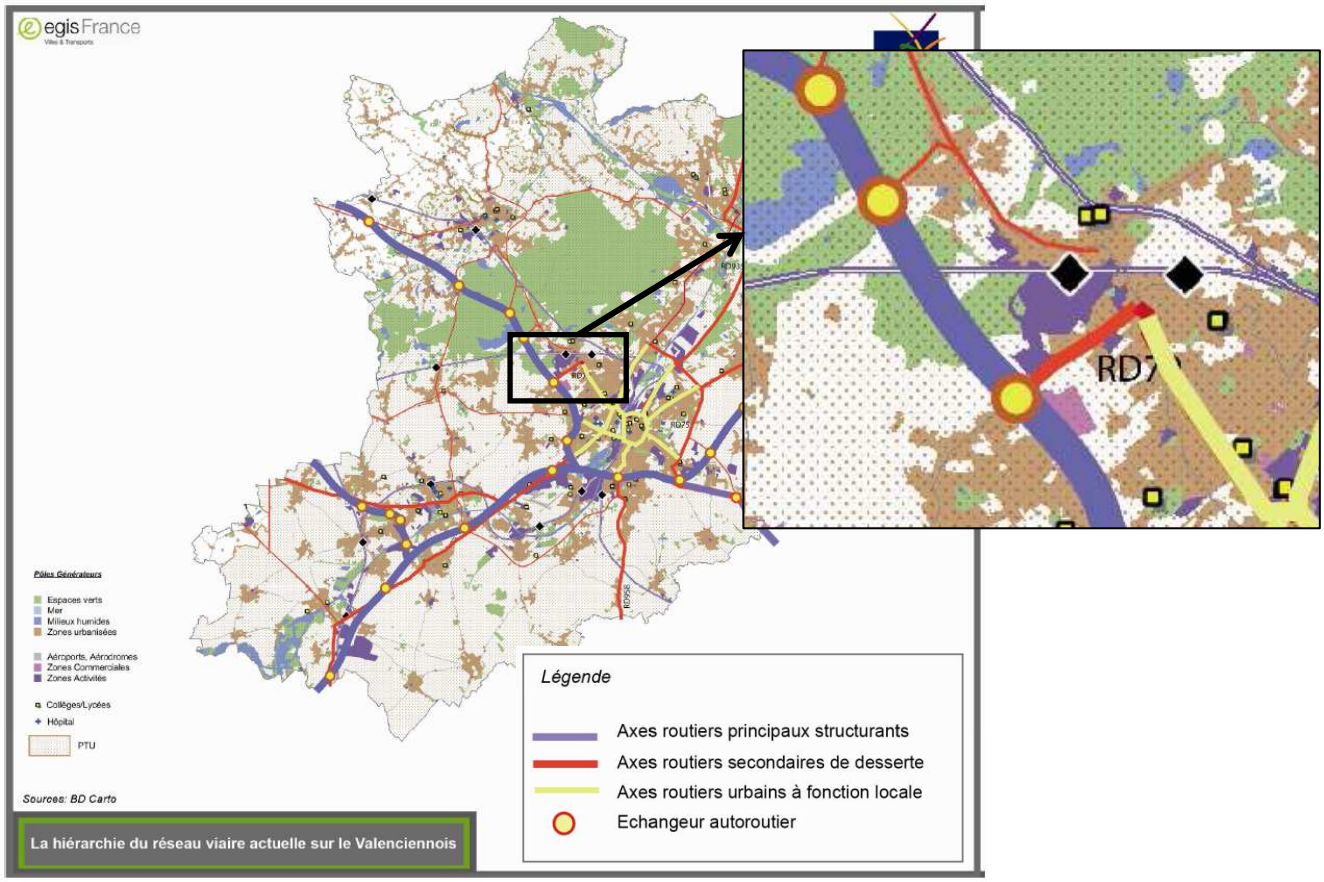
Le premier PDU de l'agglomération de Valenciennes a été approuvé en 2001 et révisé en 2005 sur les 75 communes du périmètre du SITURV (Syndicat Intercommunal des Transports Urbains de Valenciennes). Sa nouvelle révision permet l'actualisation du PDU sur le périmètre des 82 communes du Valenciennois.

Le PDU s'appuie sur6 axes privilégiés et 25 actions :

- Axe 1 : Articuler les politiques d'urbanisme et de mobilité
- Axe 2 : Renforcer la mobilité pour tous
- Axe 3 : Développer un système de mobilité à coûts maitrisés
- Axe 4 : Une gestion de la mobilité via l'ensemble des « outils» disponibles
- Axe 5 : Confirmer la mobilité dans son rôle de vecteur de dynamisme économique
- Axe 6 : Favoriser les changements de comportement de mobilité

Le projet s'intègre dans l'axe 4 et dans l'action « Hiérarchiser le réseau viaire » :

Constat	Actuellement, les voiries de l'arrondissement supportent différents niveaux de trafics. La mise en place du contournement Nord de Valenciennes aura des impacts en termes de trafic sur l'ensemble de l'agglomération, générant des reports de flux, tout comme la réalisation du ½ échangeur A2=>A23 près de La Sentinelle pour relier le Denaisis à l'Amandinois. Par ailleurs, les projets de requalification des boulevards permettront de revoir les profils de la voirie avec l'insertion de voies bus ou la prise en compte des cyclistes. Ces projets en cours de réalisation impliquent de disposer d'une nouvelle hiérarchisation du réseau viaire. Il apparait en effet nécessaire de mettre en adéquation le traitement de la voirie avec les fonctions qu'elle assure ou que l'on souhaite qu'elle assure à l'avenir.
Objectifs	- Gérer les déplacements automobiles en adéquation avec les caractéristiques et les fonctions urbaines - Mieux articuler les réseaux primaire et secondaire - Apaiser les circulations sur les voiries de desserte locale : mise en zone 30 ou zone de rencontre
Actions et modalités de mise en œuvre	- Définir les fonctions des voiries en fonction des nouveaux projets - Définir la vitesse et le profil souhaitable pour chaque voie - Proposition de 5 niveaux pour un réseau idéal : (1) l'autoroute A23-A2-A21 (rôle d'échanges et transit), (2) le contournement de Valenciennes (problème de superposition avec l'autoroute : solution à court terme : ralentir les vitesses à 90km/h notamment sur le viaduc de Trith St léger ?) (3) la grande « rocade » via la RD40 et RD954 : définir un traitement spécifique (entre Denain-St Amand et Condé) et le reste des routes interurbaines départementales (4) les pénétrantes urbaines et boulevards (rôle de desserte) (5) le réseau local des courtes distances : aménagement en zone apaisée



Hiérarchisation du réseau viaire actuel sur le Valenciennois (PDU du Valenciennois)

1.3.6.3 Le Plan Local d'Urbanisme (PLU)

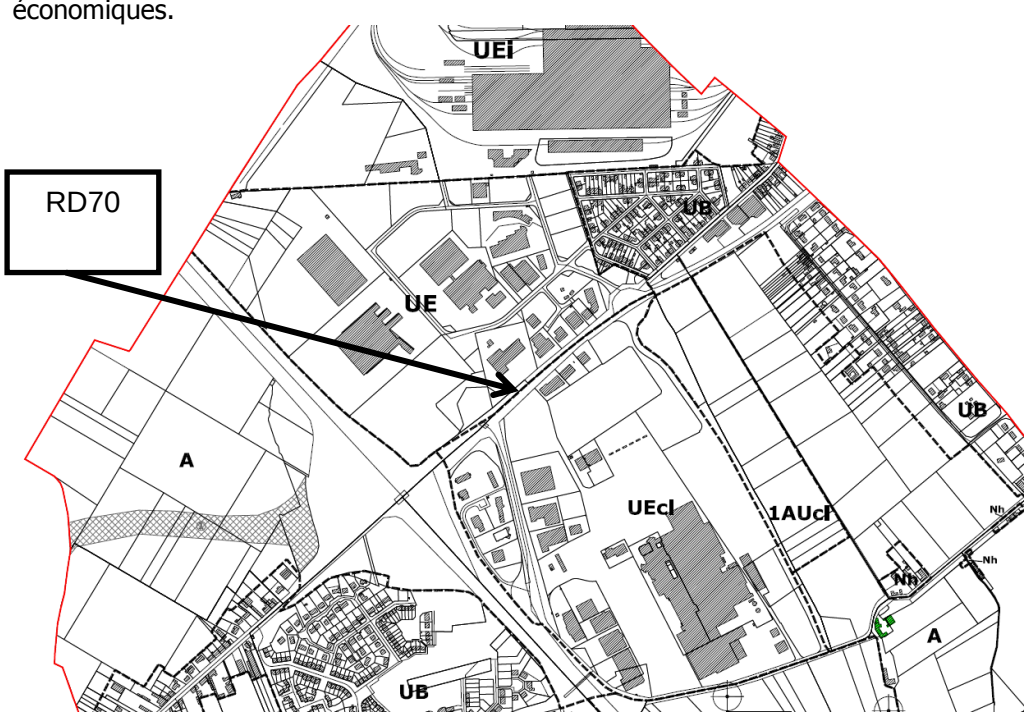
PLU de Petite-Forêt

La commune de Petite-Forêt est soumise aux règles du PLU. Suite à la Loi d'Accès au Logement et pour un Urbanisme rénové (ALUR) n°2014-366 du 24 mars 2014 et notamment de l'article 136 qui instaure le transfert de la compétence PLU des communes aux intercommunalités dans un délai de 3 ans, Valenciennes Métropole a souhaité s'engager avant ce terme dans une démarche de planification de l'urbanisme à l'échelle de son territoire, sous la forme d'un PLU intercommunal (PLUi), en collaboration étroite avec les communes.

Par délibération du 15 octobre 2015, le Conseil communautaire de Valenciennes Métropole a décidé de prescrire l'élaboration de son PLUi avec évaluation environnementale, d'approuver les principaux objectifs poursuivis et d'approuver les modalités de concertation avec le public.

Le périmètre du projet est concerné par plusieurs zones urbaines et agricoles identifiées au PLU :

- Zone A : zone agricole.
- Zone UE : zone à vocation économique
- Secteur UEI : le secteur UEi de la zone UE dispose d'un caractère industriel englobant essentiellement l'usine de la société Alstom-Atlantique et aux activités qui en sont le complément (tertiaires, restauration, salle de détente).
- Zone UEcl : zone à vocation commerciale, de services et de loisirs. Cette zone reprend le centre commercial
- Zone UB : zones urbaines périphériques, composée essentiellement d'un habitat linéaire spontané et de quelques petits lotissements.
- Zone 1AUCl : zone équipée ou non, destinée à l'urbanisation à court ou moyen terme. Cette zone à vocation à compléter l'offre du centre commercial exclusivement en activités commerciales ou tertiaires. Cette zone permet une mixité avec certaines activités économiques.



Extrait du plan de zonage du PLU de Petite-Forêt

PLU de Raismes

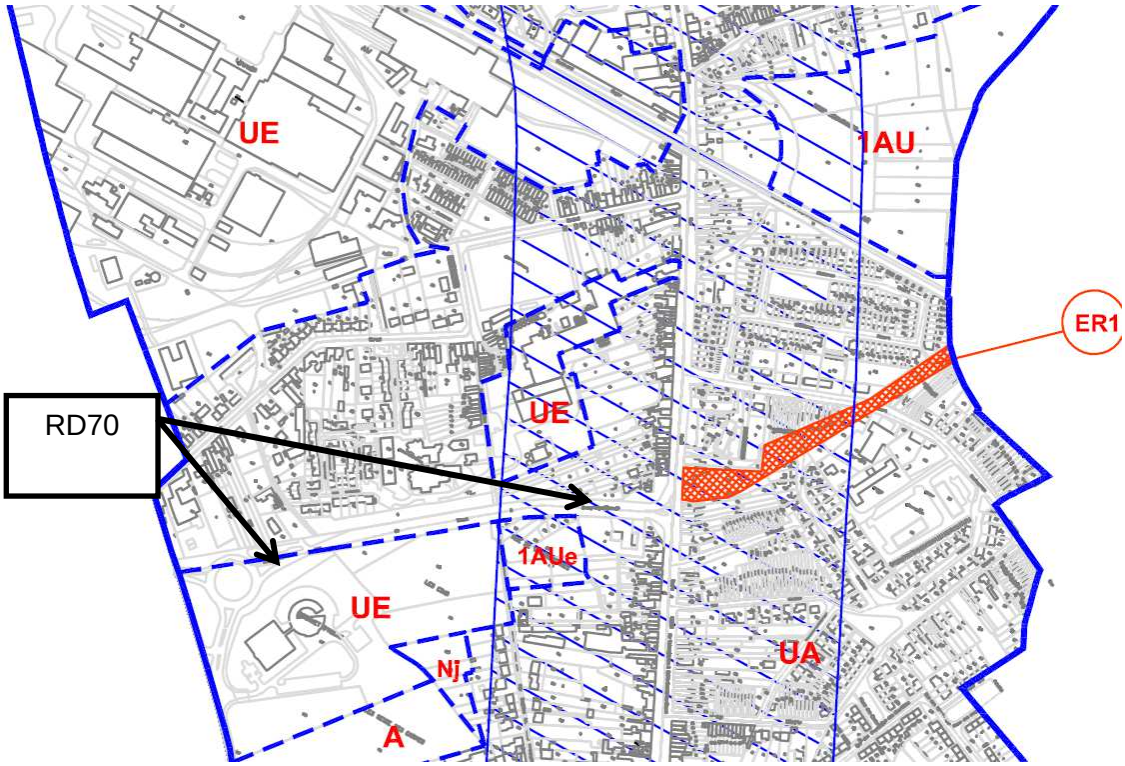
La commune de Raismes est soumise aux règles du PLU approuvé le 29 mars 2013. Le PLU de la commune de Raismes est en vigueur jusqu'à l'approbation du Plan Local d'urbanisme Intercommunal de la Porte du Hainaut (PLUI).

Le périmètre du projet est concerné par plusieurs zones urbaines et naturelles identifiées au PLU :

- Zone UE : zone urbaine à vocation économique artisanale, industrielle et de services, dans laquelle doit se maintenir et se développer l'activité existante, ainsi que les nouvelles implantations d'activités.
- Zone UA : zone agglomérée à vocation mixte. Elle correspond aux deux principaux pôles d'urbanisation continus de la commune que sont le centre-ville et le Petit Paris.
- Zone 1AUE : zone à caractère naturel destinée à recevoir à court terme sous forme d'opérations d'ensemble des activités économiques.
- Secteur Nj : le secteur Nj de la zone N est un secteur à caractère naturel préférentiellement occupé par des espaces de jardins. Pour information la zone N est une zone équipées ou non, permettant la protection des sites en raison soit de leur qualité, des milieux naturels, des paysages et de leur intérêt esthétique, historique, écologique, soit de l'existence d'une exploitation forestière, soit de leur caractère d'espaces naturels.

De plus, un emplacement réservé est compris dans le périmètre du projet. Il s'agit de l'Emplacement Réservé n°1 :

	Objet	Bénéficiaire	Superficie
ER1	Contournement Nord de Valenciennes en zone UA	Département	7 691 m2



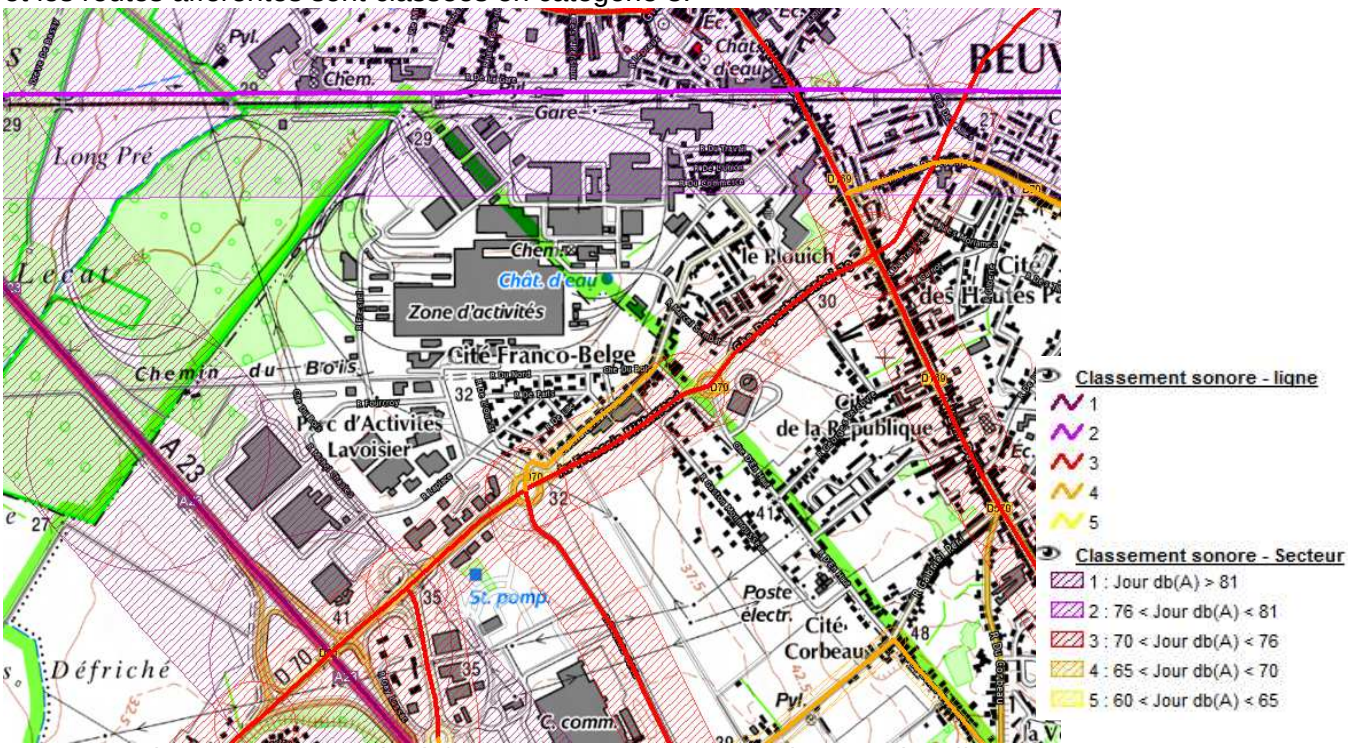
Extrait du plan de zonage du PLU de Raismes

1.3.7 L'ambiance acoustique

La RD 70 est déjà source de nuisances acoustiques comme le montre la figure suivante de la DDTM du Nord. Mais les zones de part et d'autre de la RD70 correspondent principalement à des zones commerciales, d'activités et industrielles.

Carte de type A : les zones exposées au bruit (en Lden)

D'après la carte suivante, aux abords du projet, l'autoroute est classée en niveau 1 (catégorie la plus bruyante) suivie par la voie ferrée présente au Nord en niveau 2. La RD 70 et les routes afférentes sont classées en catégorie 3.



Classement sonore des infrastructures terrestres 2016 (Source : http://carto.geo-ide.application.developpement-durable.gouv.fr)

Une caractérisation de l'ambiance acoustique (état initial) de l'aire d'étude a été réalisée en septembre 2016.

Deux types de mesures acoustiques ont été réalisés :

- par point fixe, consistant en une acquisition successive de mesures de durée une seconde pendant au moins 24 heures, et permettant de calculer les L_{Aeq} (6h-22h) et L_{Aeq} (22h-6h).

  6 mesures par points fixes ont été réalisées, dans la période du 6 au 8 septembre 2016.

- par prélèvement de courte durée (30 minutes), consistant en une acquisition successive de mesures de durée une seconde concomitantes aux points fixes. Ces prélèvements peuvent être corrélés à un point fixe afin de calculer les L_{Aeq} (6h-22h) et L_{Aeq} (22h-6h) correspondants.

  7 prélèvements ont été réalisés sur la même période.

Parallèlement à ces mesures, une campagne de comptage de trafic a été réalisée durant la période du 5 au 11 septembre 201- de manière à pouvoir corréler les résultats des mesures acoustiques réalisées sur une période de 24 heures, avec ceux qui seraient obtenus en considérant le trafic moyen d'une semaine.

4 compteurs ont ainsi été respectivement mis en place :
- sur la RD 70 à l'ouest de l'échangeur de Petite Forêt
- sur la RD 70 entre les giratoires de la rue Evariste Gallois et de la rue du chemin d'en haut
- sur la RD 70 entre les giratoires de la rue du chemin d'en haut et de la RD 169
- sur la rue Marcel Sembat

Il apparaît à l'issue de ces mesures (cf. étude bruit):

- Qu'il n'y a pas de gêne nocturne spécifique, l'accalmie représentative du bruit routier mesurée entre le jour et la nuit est supérieure à 5 dB(A). **L'indicateur de jour L_{Aeq} (6h-22h) est donc déterminant.**
- **Qu'en façade avant et arrière des habitations situées en léger retrait de la RD 70, à l'Est de l'autoroute A23, les niveaux de bruit mesurés de jour sont inférieurs au seuil de 65 dB(A). Ces habitations sont donc situées en zone d'ambiance sonore modérée.**
- **Qu'en façade des habitations situées en bordure immédiate de la RD 70 et de la rue marcel Sembat, et exposées à la route, les niveaux de bruit mesurés sont supérieurs au seuil de 65 dB(A). Ces habitations sont donc situées en zone d'ambiance sonore non modérée.**

1.3.8 La pollution atmosphérique

L'approche développée en ce qui concerne la pollution atmosphérique s'appuie sur la méthodologie définie dans la circulaire DGS/SD 7 B n°2005-273 du 25 février 2005.

Compte tenu du niveau de trafic attendu (supérieur à 25 000 véh :jour) et de la densité du bâti (inférieure à 10 000 habts/km2) **Un niveau d'étude II est donc requis.**
Il comprend la caractérisation de l'état initial par des mesures in situ, ainsi que l'analyse des effets de la solution retenue à l'aide de l'Indice Pollution Population (I.P.P).

A cet effet, une campagne de mesures air a été réalisée durant la période du 5 au 21 septembre 2016.
Cette campagne a été menées à l'aide de tubes « passifs » permettant de relever la pollution en NO2 (dioxyde d'azote) et en BTX (Benzène, Toluène et Xylène).

Au total 12 tubes permettant de relever le NO2 et 4 tubes permettant de relever les BTX ont été mis en place, au droit de l'aire d'étude.

Les valeurs de concentration de pollution obtenues à partir de ces tubes, correspondent à une durée d'exposition de 382 ou 383 heures suivant le tube concerné (environ 16 jours).

Ramenées à l'heure sur la période de mesure, ces concentrations varient entre :

- 19, 3 µg/m^3 et 67,3 µg/m^3 pour le NO2
- 0,6 µg/m^3 et 0 ,8 µg/m^3 pour le Benzène
- 2,5 µg/m^3 et 3,8 µg/m^3 pour le Toluène
- 1,8 µg/m^3 et 2,3 µg/m^3 pour le P+m xylène
- 0,6 µg/m^3 et 0,8 µg/m^3 pour le 0 xylène
- 0,6 µg/m^3 et 0,8 µg/m^3 pour le Ethylbenzène

Au vu de ces résultats et ramenées à une situation moyenne annuelle, les concentrations en dioxyde d'azote sont supérieures à la valeur limite et à l'objectif de qualité (40 µg/m^3) pour la plupart des points de mesures situés le long de la RD 70. Les valeurs règlementaires sont par contre respectées pour les points de fond urbain et le long de la rue Marcel Sembat.

En ce qui concerne le benzène, en revanche, le respect de l'objectif de qualité (2 µg/m$^{3)}$ et la valeur limite (5 µg/m^3) paraissent probables sur l'ensemble de l'aire d'étude.

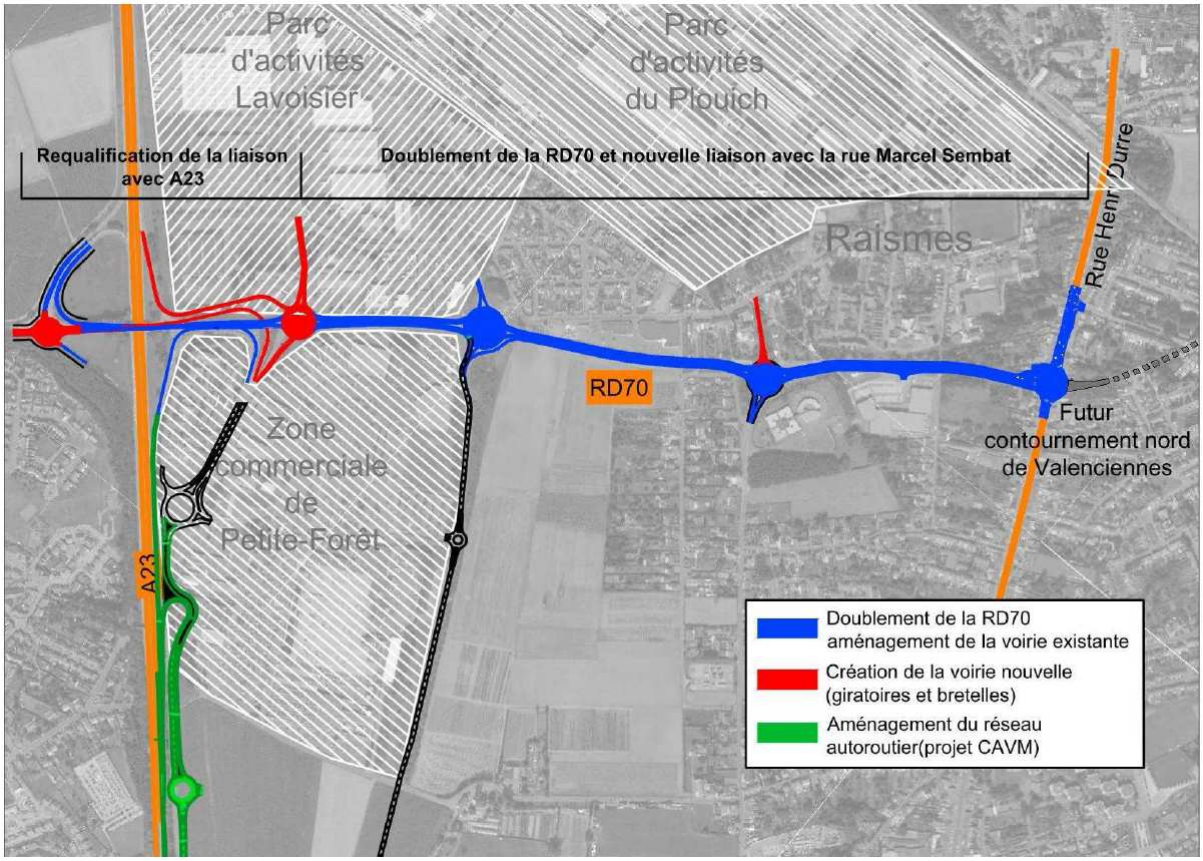
2 Présentation du Projet

2.1 Caractéristiques géométriques

Le parti d'aménagement retenu consiste en l'aménagement d'un boulevard urbain à 2x2 voies intégrant des cheminements piétons et cyclistes. Il prévoit également la modification du système d'échanges avec l'A23 afin d'optimiser la desserte des zones d'activités économiques et commerciales.

Le projet d'aménagement de la RD70 au niveau du diffuseur autoroutier de Petite-Forêt a été mené conjointement avec la Communauté d'Agglomération de Valenciennes Métropole (CAVM) qui porte en parallèle un projet de modification sur une bretelle de l'échangeur A23 (en vert sur le plan).

Ce dernier consiste en un doublement de la bretelle de sortie (sens Valenciennes → Lille) permettant de mieux desservir les différentes zones du pôle de développement économique de Petite Forêt.



Le profil en travers de la RD70, est élargi en section courante de manière à y mettre en place :

- une chaussée à 2x2 voies - largeur de voie de 3 m et 3,50 m (voie de droite).
- un T.P.C. de 2 m.
- de part et d'autre de la RD70, un cheminement piéton de 1,50 m, auquel peut venir s'ajouter, selon les tronçons concernés, une piste cyclable mono ou bidirectionnelle.

Dans les secteurs à l'urbanisation plus contrainte, notamment, à proximité des giratoires, un profil en travers plus réduit pourra être mis en place.

Les principales modifications apportées sur les points d'échanges portent quant à elles :

- sur l'élargissement du diamètre du giratoire n°2 existant avec réaménagement des entrées/sorties sur la RD70 à 2 voies.
- sur l'élargissement du diamètre du giratoire n°3 existant avec réaménagement des entrées sorties sur la RD70 à 2 voies et réalisation d'une nouvelle branche desservant la rue Marcel Sembat et la zone du Plouich.
- Sur le raccordement au giratoire n°4 au carrefour RD70/RD169 (ouvrage réalisé par anticipation en 2013).
- Sur la création des giratoires n°0 et n°1 dans le cadre du réaménagement de l'échangeur n°7 de l'autoroute A23, avec en parallèle la suppression du carrefour dénivelé permettant l'accès à la zone commerciale ainsi que la création d'une liaison avec la rue Michel Chasles qui dessert le parc d'activités Lavoisier.

Deux barreaux de liaison complémentaire seront également créés.

- le premier au droit du giratoire G1, à l'Est de l'autoroute A1, afin de relier la rue Michel Chasles et d'améliorer la desserte du parc d'activités Lavoisier
- Le second au droit du giratoire G3 (rue d'en Haut), afin de relier la rue Marcel Sembat et d'améliorer la desserte du Parc d'activités du Plouich

L'aménagement de l'échangeur n°7 (Petite Forêt) de l'autoroute A23 vise à le transformer en échangeur de type « paire de lunettes » :

- <u>coté Est de l'autoroute A23</u> :

- à supprimer les différents carrefours plans et une partie des zones d'entrecroisement permettant aujourd'hui d'assurer les liaisons entre la RD 70 et l'autoroute A23, ainsi qu'avec la rue Boussingault qui dessert la zone commerciale Auchan.

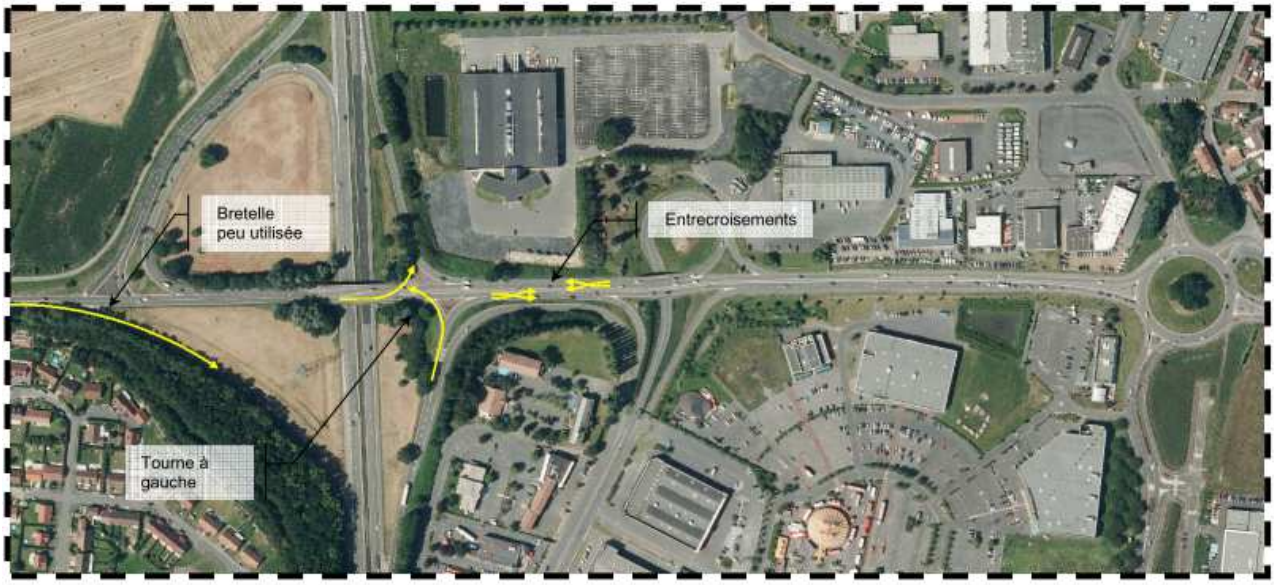
Ceci afin d'améliorer la fluidité et la sécurité de ce tronçon de la RD 70

<u>- coté Ouest de l'autoroute A23</u> :

- à remplacer le carrefour à feux, qui régule les liaisons entre la RD 70 et l'autoroute A23, par un carrefour giratoire.

Ceci afin de permettre aux usagers en provenance de la partie Est de la RD 70 d'accéder, à partir de ce giratoire, à la bretelle d'entrée sur l'A23 en direction de Valenciennes, et située au Sud de la RD 70 (les tournes à gauche au droit de ce carrefour étant aujourd'hui interdits).

Cette disposition permet également, moyennant la réutilisation de l'ouvrage de l'échangeur trompette et la suppression des entrecroisements, de séparer et de répartir les flux de trafic en provenance de la RD 70 et du centre commercial, et se dirigeant vers Valenciennes par l'A23, respectivement sur la bretelle et sur la boucle d'entrée existantes. En effet, la bretelle d'entrée, située au Sud de la RD 70, n'est aujourd'hui accessible qu'aux véhicules en provenance de la partie de la RD 70 située à l'Ouest de l'A23, et est peu utilisée.



2.2 Etude de trafic et conditions de déplacement

Afin de s'assurer des bonnes conditions de fonctionnement de ces aménagements, et de vérifier en particulier la capacité des giratoires, des projections et simulations de trafic ont été réalisées à l'aide du logiciel Emme2 de la DREAL.

Un scénario de référence (scénario V0 2014) intégrant :

- la pose de plateaux dans les traversées d'agglomération de Petite-Forêt, Aubry-du-Hainaut et Oisy ;
- la bretelle Paris-Lille du complément de l'échangeur A2/A23
- le contournement Nord de Valenciennes, prenant son origine à la RD 935, pour se raccorder au carrefour de la RD 70 et de la RD 169 (rue Henri Durre).
- La création de la ZAC « les rives de l'Escaut » à anzin
- La création du parc d'activités POLECO à Bruay sur Escaut.

Le scénario V0 – moins 2014, correspond au réseau actuel, sans la prise en compte des éléments cités ci-dessus.

L'aménagement de la RD 70, a, quant à lui, été intégré au scénario V3c qui prend, en outre, en compte l'extension de la zone d'activités du plateau d'Herin.

Le scénario V3C – V0 2014, permet de mettre en évidence les effets de l'aménagement de la RD 70. On constate une augmentation du trafic sur la RD 70 ainsi que sur le contournement Nord de Valenciennes, dont l'attractivité se trouve renforcée.

Cette augmentation de trafic se répercute également sur l'autoroute A23 (+ 145 véhicules), dont les conditions de circulation se dégradent légèrement, dans le sens Valenciennes vers Lille, entre l'échangeur n°9 de Valenciennes Nord et l'échangeur n°7 de Petite Forêt.

L'aménagement de l'échangeur n°7, améliore en revanche les conditions de circulation sur l'A23, au droit de cet échangeur, en particulier les conditions d'insertion en direction de Valenciennes.

Au niveau de la RD 70, les conditions de circulation sont sensiblement identiques (pas d'aggravation) hormis sur la section comprise entre le giratoire de la rue d'en haut et le giratoire de la RD 169, ainsi que dans la zone d'entrecroisement en sortie de l'A 23 et en accès à la zone commerciale depuis la RD 70, en provenance de Petite Forêt.

La vérification de capacité des différents giratoires est satisfaisante avec respectivement :

- une réserve de capacité minimale de 27 % pour le giratoire G0 (branche de la RD 70 en provenance de Aubry-du-Hainaut)
- une réserve de capacité minimale de 39 % pour le giratoire G1 (branche de la RD 70 en provenance de Raismes)
- une réserve de capacité minimale de 35 % pour le giratoire G2 (branche de la rue Evariste Gallois) de 28 % (branche de la RD70 en provenance de Aubry-du-Hainaut)
- une réserve de capacité minimale de 47 % pour le giratoire G3 (branche de la RD 70 en provenance de Petite Forêt)
- une réserve de capacité minimale de 24 % pour le giratoire G4 (branches de la RD 169)

En ce qui concerne les transports collectifs. La desserte en bus est assurée par Transville (marque commerciale du Syndicat Intercommunal de Mobilité et d'Organisation Urbaine du Valenciennois (SIMOUV)).

Le projet d'aménagement de la RD70 est concerné par 4 lignes de bus :

- Ligne 1 : Petite-Forêt (Centre commercial) – Saultain (Gare)
- Ligne 2 : Petite-Forêt (Centre commercial) – La Sentinelle (Eglise)
- Ligne 102 : Thiant (Collège Rousseau) – Petite-Forêt (Centre commercial)
- Ligne S2 : Bruay (Place) – Anzin (Hôtel de ville)

Plus précisément, les arrêts suivants sont présents sur la zone d'aménagement de la RD70 :

- Arrêt Centre Commercial des lignes 1, 2 et 102
- Arrêt Bosquet des lignes 2 et S2
- Arrêt Marcel Sembat des lignes 2 et S2
- Arrêt Musmeaux des lignes 2 et S2

La RD 70 se raccorde au Nord-Est à la RD 169. Cette dernière est empruntée par les bus des lignes 12 et 13 :

- Ligne 12 : Saint-Amand (Elnon) – Anzin (Hôtel de ville)
- Ligne 13 : Beuvrages (Rue du Droit) – Anzin (Hôtel de ville)

Les points d'arrêt implantés sur la RD 70 seront rétablis à des endroits identiques ou le cas échéant plus adaptés, et définis en collaboration avec le SIMOUV qui gère et exploite ces lignes.

Ces arrêts seront en outre aménagés pour les rendre accessibles aux personnes à mobilité réduites.

Des cheminements piétons (trottoirs de 1,50 m de large), seront créés de part et d'autre de la RD70, entre le giratoire de la rue Henri Durre (RD 169) et le giratoire de la rue Evariste Gallois. Ces cheminements seront prolongés coté Est, au Sud, le long de la rue Boussingault, en direction de la passerelle franchissant l'autoroute A23, au Nord, le long de la voie de liaison vers la rue Michel Chasles.

Des pistes cyclables unidirectionnelles seront aménagées parallèlement à ces trottoirs entre le giratoire de la rue Henri Durre (RD169) et le giratoire de la rue Evariste Gallois. Au-delà de ce giratoire, une piste cyclable bidirectionnelle sera aménagée au Sud de la RD 70, afin de rejoindre la rue Boussingault, et plus au Sud la passerelle de franchissement de l'A23. Une traversée de la RD 70 sera en outre prévue pour rejoindre la voie de liaison à la rue Michel Chasles, sur laquelle une piste cyclable bidirectionnelle et un trottoir seront également aménagés.

2.3 Phasage des travaux

La réalisation de l'opération sera scindée en deux phases :

- **La première phase** concernera la section Ouest de la RD 70, comprise entre l'autoroute A23 et le giratoire de la rue Evariste Gallois. Elle intégrera l'aménagement de l'échangeur n°7 de l'autoroute A23.

  Le montant de cette phase est estimé à 6 M€. Une participation financière de 2 M€ sera apporté respectivement par la CAVM ainsi que par la société Auchan / Immochan. Les travaux de cette phase sont prévus en 2018.

- **La seconde phase** concernera la section Est de la RD 70, comprise entre le giratoire de la rue Evariste Gallois et le giratoire de la rue Henri Durre (RD 169).
  Le montant de cette phase est estimé à 7,5 M€.

Le contexte de l'opération entraîne de fortes contraintes d'exploitation d'une part en raison de l'importance du trafic concerné et d'autre part en raison des activités économiques et commerciales susceptibles d'être impactées. La circulation devra être maintenue dans les 2 sens sur la RD 70 durant toute la durée des travaux. La mise en place d'un alternat de circulation ne sera pas autorisée.

3 Définition des mesures prévues

3.1 Préservation des eaux souterraines

Il a été tenu compte de l'existence des captages et Raismes et d'Aubry du Hainaut, et par conséquent, des périmètres de protection rapproché et éloigné associés.

Coté Ouest de l'échangeur, le projet en collectant et en traitant les eaux de ruissellement en provenance du giratoire G0 va contribuer à améliorer la prévention des risques de pollution. Le bassin de stockage et de traitement associé à ce réseau de collecte est situé à l'extérieur des périmètres de protection de captage, son exutoire est constitué par le fossé situé en bordure de l'A23 et géré par la DIR.

Coté Est de l'échangeur, des modifications mineures sont apportées à la situation existante, et l'ensemble du réseau d'assainissement sera remis en état.

3.2 Gestion et Préservation des eaux superficielles

Le SDAGE Artois Picardie 2016-2021 préconise pour tout projet, de prioriser le rejet des eaux pluviales par infiltration.

Cela suppose toutefois au préalable que la configuration du site et les caractéristiques des sols rencontrés le permettent.

C'est à cet effet qu'une campagne de reconnaissance géotechnique a été réalisée fin 2016. Ses résultats mettent en évidence que les caractéristiques des sols rencontrés ne sont pas compatibles avec un mode de rejet des eaux pluviales par infiltration.

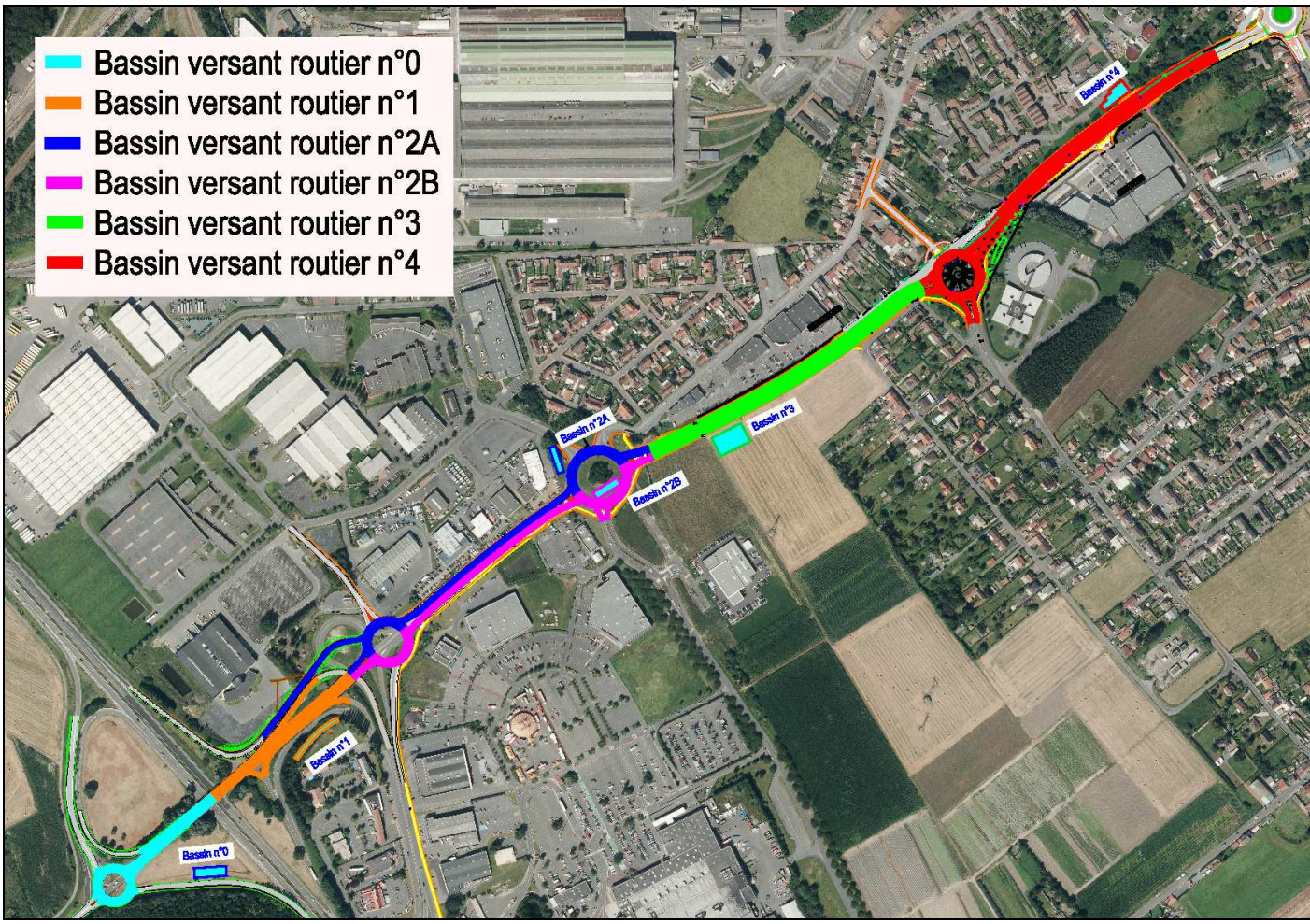
Le parti d'assainissement retenu consiste par conséquent à :

- collecter l'intégralité des eaux de la plateforme routière
- tamponner les eaux collectées pour une pluie d'occurrence vicennale avant rejet dans le réseau d'assainissement du SIARB ou de la DIR.

L'ensemble du réseau d'assainissement mis en œuvre sera de **type séparatif**, L'assainissement des eaux de bassin versant routier et des eaux de bassin versant naturel sera distinct. **A noter qu'aucun écoulement naturel n'est concerné par le projet**.

Les rejets des eaux de plate-forme seront effectués vers milieu naturel avec un débit régulé à une valeur de 2 l/s/ha avec un minima fixé à 5 l/s correspondant au débit minimal d'un orifice calibré de type Vortex.

Le projet se décompose en 5 bassins versants routiers distincts. La carte ci-dessous définit ces bassins versants et repère les différents bassins de stockage / traitement associés.
La notice assainissement jointe au dossier justifie et précise les caractéristiques de ces bassins.



3.3 Amélioration et préservation du cadre de vie

3.3.1 Aménagements urbains et paysagers

L'ensemble de la section concernée de la RD 70 est aujourd'hui équipée d'un éclairage public, disposé suivant les cas, en accotement ou en axe de la chaussée.

L'élargissement de la chaussée de la RD 70 et l'aménagement de cheminements piétons et cyclistes adaptés, vont s'accompagner d'une remise à niveau complète de ce dispositif d'éclairage public, de manière à assurer un niveau d'éclairement suffisant et à concourir à l'amélioration de la sécurité de l'ensemble des usagers (automobilistes, piétons et 2 roues). L'installation d'un matériel moins énergivore et l'optimisation de son implantation devrait permettre une économie de consommation de – 20 à – 40% sur l'éclairage public.

Une réflexion sera également engagée, en parallèle, sur le traitement paysager de l'itinéraire de manière à rythmer les différentes séquences urbaines de cette section de la RD 70 et à en améliorer la perception, à la fois pour les riverains et usagers.
Compte tenu de la faible emprise disponible, ce traitement paysager concernera toutefois essentiellement les giratoires et leurs abords.

3.3.2 Limitation des nuisances acoustiques

L'étude acoustique réalisée (cf. dossier joint) montre que le doublement de la RD 70 aura un effet significatif (augmentation du niveau de bruit supérieur à 2 dB(A)) pour les habitations riveraines de la RD 70 et situées entre la RD 169 et l'autoroute A23.

Des protections acoustiques seront donc mises en place afin de ramener les niveaux de bruit en dessous des seuils règlementaires, c'est-à-dire, suivant les cas :

- 60 dB(A) si le niveau de bruit avant aménagement était inférieur à cette valeur ;
- Le niveau de bruit avant aménagement, si sa valeur était comprise entre 60 et 65 dB(A) ;
- 65 dB(A) si le niveau de bruit avant aménagement était supérieur à cette valeur.

Elles seront respectivement constituées par :

- un écran absorbant de 2,00 mètres de hauteur et 65,00 mètres de hauteur.
- un écran absorbant de 3,00 mètres de hauteur et 110,00 mètres de hauteur.
- un écran absorbant de 2,50 mètres de hauteur et 25,00 mètres de hauteur.
- un écran absorbant de 2,50 mètres de hauteur et 100,00 mètres de hauteur.
- Une butte de 2,50 mètres de hauteur et 135,00 mètres de hauteur.

Ces protections à la source sont complétées, par la mise en place de protections de façade :

- d'une part pour les parties des logements situées à l'étage, pour lesquelles un écran acoustique n'est pas suffisamment efficace.
- d'autre part au droit des secteurs où la mise en place d'un écran s'avère techniquement difficile ou inadaptée, il s'agit en particulier des façades arrières des habitations situées rue Anatole France à Petite Forêt.

3.3.3 Effet du projet sur la pollution atmosphérique

L'étude air et santé réalisée (cf. dossier joint) a procédé à l'évaluation des émissions liées au projet. Cette évaluation intègre l'évolution du trafic routier ainsi que l'évolution du parc automobile.

Elle considère : l'état actuel, la situation de référence (horizon 2037 sans projet), la situation avec projet (horizon 2037 avec projet).

La réalisation du projet conduit à une légère augmentation du bilan énergétique des déplacements : + 6,5 % soit à 0,53 Tonne Equivalent Pétrole/jour, par rapport à la situation de référence.

Il en résulte que la réalisation du projet induit une augmentation des émissions de polluants, sensiblement du même ordre, par rapport à la situation de référence.
A noter toutefois qu'en raison de l'amélioration prévisionnelle de l'état du parc automobile les émissions en situation avec projet sont plus faibles qu'en situation actuelle pour plusieurs polluants (NOx, PM2.5, benzène, CO, COVNM, 1,3-butadiène, aldéhydes).

Une modélisation de la dispersion atmosphérique des émissions de polluants liées au trafic a été réalisée. Elle permet d'évaluer les concentrations en moyennes annuelles représentatives de l'exposition à long terme.
Ses résultats mettent en évidence que :

- pour la situation au fil de l'eau :
    - pour le dioxyde d'azote, le benzène et le monoxyde de carbone, les concentrations diminuent sur une très grande partie de la bande d'étude
    - pour les particules, les augmentations concernent une zone plus élargie ; elles baissent toutefois sur la majeure partie de la bande d'étude
    - pour le dioxyde de soufre, les métaux et, dans une moindre mesure, le benzo(a)pyrène, les concentrations augmentent sur la majeure partie de la bande d'étude.

Ces évolutions de concentration restent toutefois peu marquées et les teneurs moyennes restent globalement stables sur l'ensemble de la bande d'étude.

La réalisation du projet entraîne une augmentation des concentrations sur environ 80% de la bande d'étude (plus de 90% pour les mtéaux). Ces augmentations sont toutefois très faibles et présentent peu d'incidences sur les concentrations médianes. Dans tous les cas les concentrations respectent la règlementation en tout point à l'horizon 2037 avec ou sans projet.

L'impact de la pollution sur la population a été évalué par la méthode de l'indice IPP (indice d'exposition de la population à la pollution). Cet indice permet la comparaison de différents scénarios en fonction à la fois des concentrations en pollution et de la répartition spatiale de la population.

Le calcul de cet indice montre une légère amélioration de l'exposition de la population au benzène au fil de l'eau, et un effet très limité, quasi imperceptible du projet.

Les évolutions les plus marquées de cette exposition concernent les abords de la RD 70, notamment à proximité des giratoires de la rue d'en Haut (G3) et de la rue Henri Durre (G4).

3.3.4 Planification urbaine

La réalisation du projet, renforce le rôle structurant de la RD 70, et ne crée pas de nouvelles opportunités de desserte. Elle n'aura pas d'incidence notable sur l'évolution de l'urbanisation et ne remet pas en cause les zonages d'urbanisme existants.

Notice explicative Assainissement

1.1.Préambule

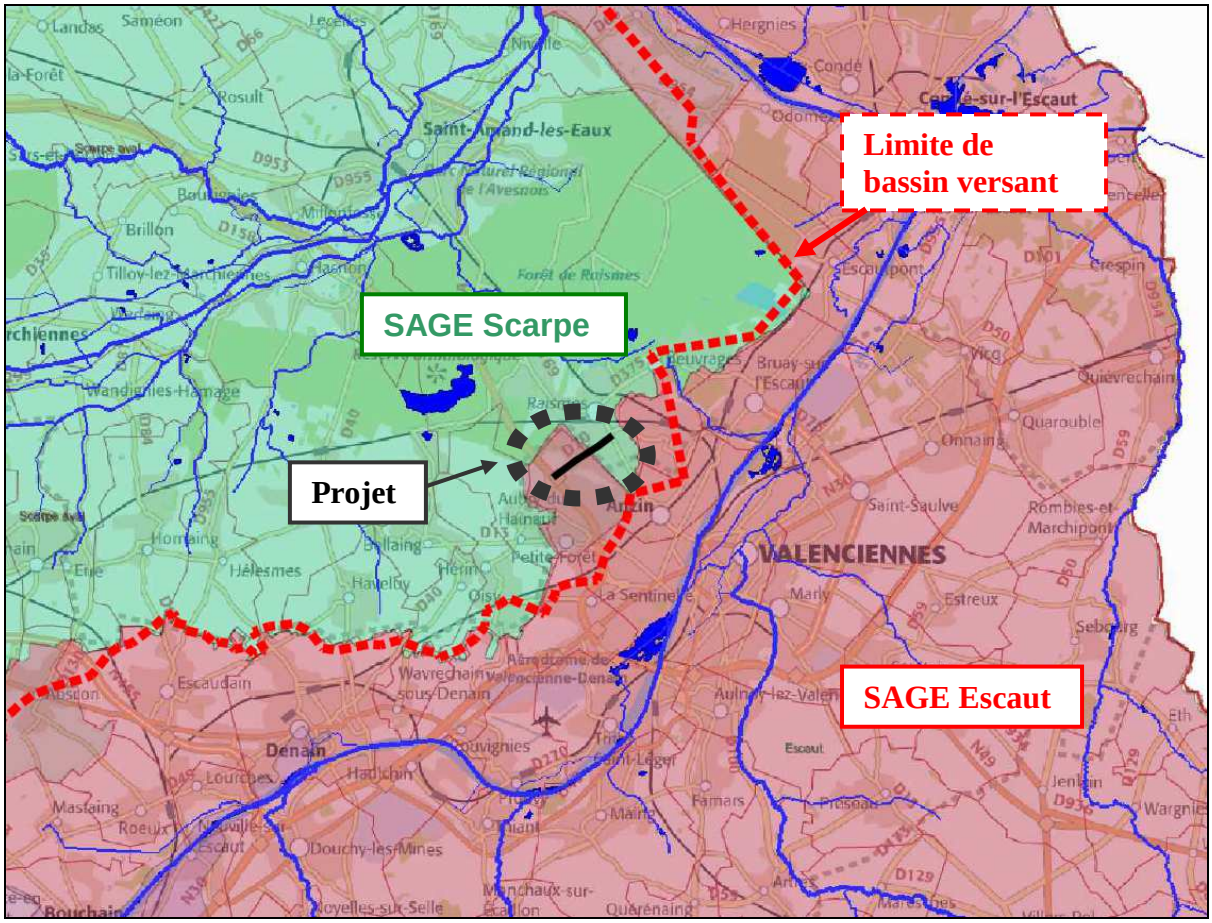
La RD70 se situe dans un environnement urbain, les eaux recueillies sur la chaussée sont actuellement reprises de manière plus ou moins directe dans les réseaux d'assainissement communautaire, et ce sans le moindre écrêtement ni traitement préalable.

L'ensemble du réseau d'assainissement projeté sera de type **séparatif** vis-à-vis des eaux urbaines et naturelles du secteur. Les rejets des eaux de plate-forme seront effectués vers les réseaux d'assainissement du SIARB (Syndicat Intercommunal d'Assainissement des Rivières du Bessin) et de la DIR Nord avec un débit régulé à une valeur de 2 l/s/ha avec un minima fixé à 5 l/s correspondant au débit minimal d'un orifice calibré de type Vortex.

1.2.Rétablissement des écoulements naturels

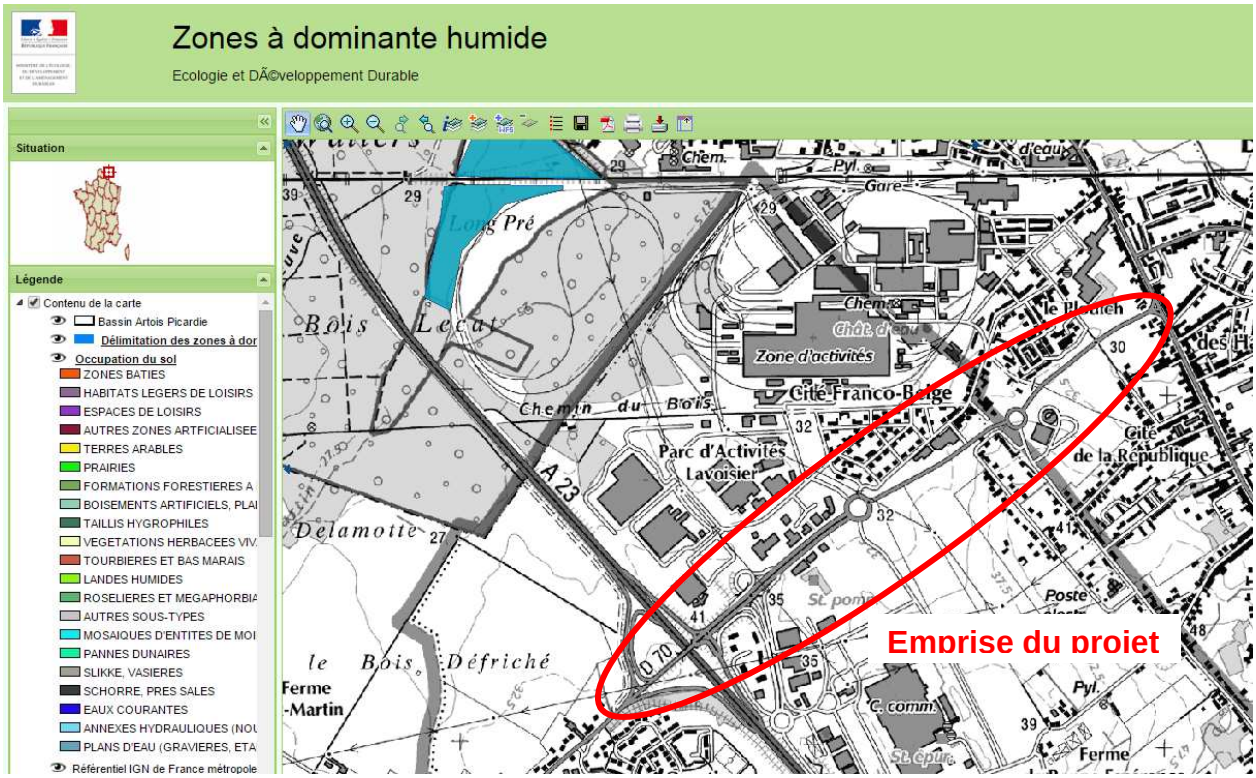
Le projet se situe sur les limites hautes du bassin versant hydrographique de la Scarpe, **aucun écoulement naturel n'est présent à proximité immédiate de la RD70**.

Il est inscrit sur deux périmètres de SAGE puisque la commune de Petite-Forêt fait partie du SAGE de l'Escaut et celle de Raisme du SAGE de la Scarpe aval.



1.3.Zone humide

Aucune Zones à dominante humide référencées par la DREAL n'est présente sur les emprises du projet.



En complément de ce référencement, le maitre d'ouvrage à entrepris une campagne d'essais pédologiques en bordures de la RD70 pour caractériser les sols en profondeur. Les résultats de ces sondages attestent l'absence de zones humides au droit de la RD70, **le projet n'entraine aucun impact en terme de « zones humides »**.

1.4.Infiltration

Le SDAGE Artois Picardie 2016-2021 préconise pour tout projet, de prioriser le rejet des eaux pluviales par infiltration.

Les rejets des eaux pluviales des projets de voirie sont donc concernés par cette préconisation, qui nécessite toutefois la mise en place en amont d'un système de traitement efficace des eaux pluviales et de gestion des pollutions accidentelles.

a) Hypothèses d'entrée

La possibilité d'infiltration des eaux pluviales routière est conditionnée par trois facteurs principaux qu'il convient de valider :

- La perméabilité du sol : capacité d'infiltration du sol suffisante (sol non saturé avec une perméabilité située idéalement dans la plage de valeur suivante : 1.10-6 m/s > K > 1.10-5 m/s). D'une manière plus générale, on considère que l'infiltration n'est dans tous les cas envisageable que dans une plage de valeur de perméabilité comprise entre 1.10-3 m/s et 5.10-6 m/s

		Pas d'infiltration directe				Perméabilité favorable à l'infiltration					Trop peu perméable			
K	m/s	10^{-1}	1	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}	10^{-9}	10^{-10}	10^{-11}
	mm/h	36.10^{6}	36.10^{5}	36.10^{4}	36.10^{3}	36.10^{2}	36.10^{1}	36	36.10^{-1}	36.10^{-2}	36.10^{-3}	36.10^{-4}	36.10^{-5}	36.10^{-6}
Granulométrie	homogène	Gravier pur				Sable pur		Sable très fin			Silt		Argile	
	variée	Gravier gros et moyen		Gravier et sable			Sables et argiles-limons							
Types de formation		Perméables					Semi-perméables						Imperméables	

- Le maintien d'une épaisseur minimale de 1 à 2 m de matériaux non saturés au-dessus du niveau des plus hautes eaux de la nappe pour que les phénomènes de filtration et de biodégradation puissent épurer efficacement l'eau avant qu'elle ne rejoigne la nappe.

- La vulnérabilité de la nappe : elle s'évalue en fonction de son degré de protection vis-à-vis du risque de contamination par une pollution et par l'importance et les enjeux des usages qui y sont associés. Les points précédents doivent être intégrés dans cette analyse.

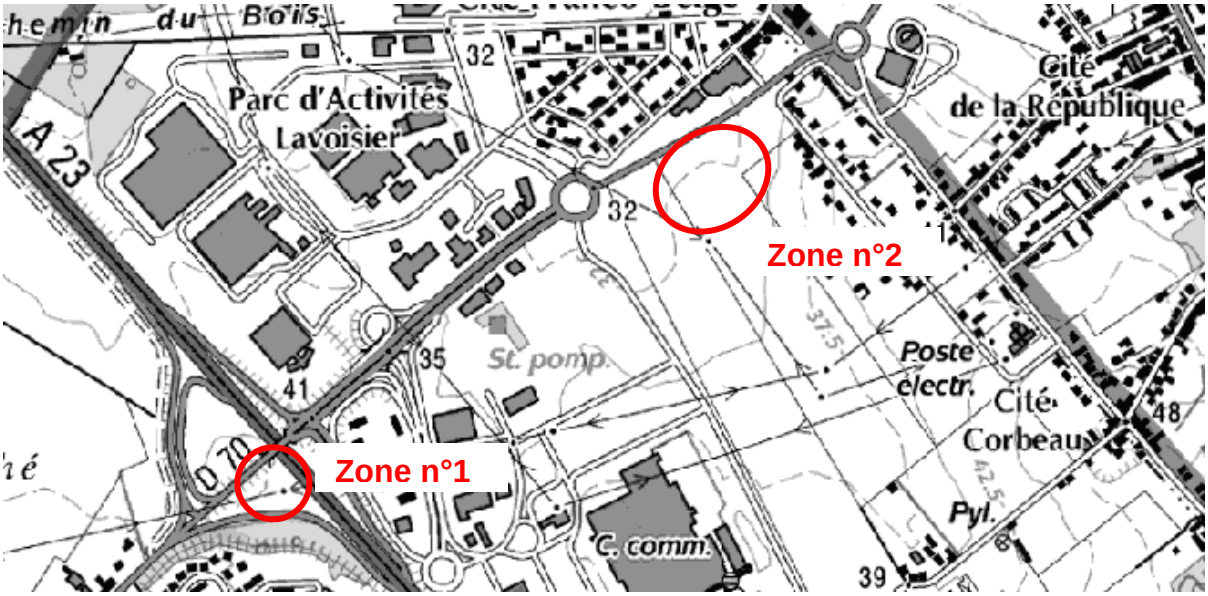
Il est noté également que la typologie de la nappe peut également avoir une influence puisque, les infiltrations en milieu karstique sont à proscrire.

b) Etude de la capacité d'infiltration :

Le projet de doublement de ma RD70 se situe dans un milieu urbanisé, il présente de ce fait peu d'emprises potentielles pour l'implantation de bassins d'infiltration.

Deux zones apparaissent toutefois intéressantes en termes d'emprise et pourraient accueillir des bassins d'infiltration:

- une première dans les emprises de l'échangeur de l'autoroute A23,
- une seconde au centre du projet dans une parcelle agricole situé au droit de la RD70



De manière à évaluer la capacité d'infiltration sur les parcelles concernées, le Maitre d'Ouvrage a fait réaliser des essais Porchet et des essais Lefranc/Nasberg pour caractériser le coefficient de perméabilité des différentes strates du sous-sol et le niveau des nappes éventuellement rencontrées.

Au regard des résultats de la campagne d'essais, il est apparu que **le sous sol n'était pas compatible avec un mode de rejet des eaux pluviales par infiltration** :

- sur la zone n°1, les sols rencontrés jusqu'à une profondeur de 4 mètres (profondeur de l'investigation) ne sont pas suffisamment perméables. Les perméabilités relevées sont comprises entre 1,6.10-7 m/s et 1,4.10-8 m/s
- sur la zone n°2, les sols rencontrés jusqu'à une profondeur de 2.9 mètres ne présentent pas une perméabilité suffisante (1.10-7 m/s). Une couche de craie très perméable (1.10-5 m/s) se situe sous ces premières strates, toutefois le niveau de la nappe relevé lors de l'essai (prof = 70 cm du toit de la craie) ne permet pas d'envisager une infiltration sans risque de contamination des eaux souterraines voir de remonté des eaux de la nappe dans le bassin.

1.5.Assainissement de plate-forme

a) Hypothèses et données d'entrée

La station météorologique la plus représentative pour l'aire d'étude est celle de Lille – Lesquin (59). Elle est située au Nord-Ouest du projet à une distance d'environ 50 km.

Le tableau suivant présente les coefficients de Montana de cette station pour la période de statistiques 1955 – 2004

Période de retour	D : domaines de validité des coefficients de Montana					
	D1 :6 à 30 min		D2 :15 min à 360 min		D3 :360 min à 24 h	
	a	b	a	b	a	b
10 ans	4.770	0.547	9.773	0.781	9.998	0.787
20 ans	5.517	0.545	11.722	0.791	11.785	0.794
100 ans	7.239	0.543	16.117	0.806	16.234	0.808

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une quantité de pluie h(t) recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée t :

$$h(t) = a \times t_{(1-b)}$$

Les quantités de pluie h(t) s'expriment en millimètres et les durées t en minutes.
Le temps minimum considéré est de 6 minutes.

b) Principes généraux

Les principes généraux de l'assainissement de la plateforme routière sont les suivants :

⇒ Collecte de l'intégralité des eaux de la plate-forme

⇒ Tamponnement des rejets pour une pluie d'occurrence vicennale avant restitution dans le réseau du SIARB ou de la DIR Nord

⇒ Traitement des eaux routières avant rejet.

Le dimensionnement de l'assainissement s'est appuyé sur les guides techniques suivants :

⇒ Guide Technique – pour l'Assainissement Routier (GTAR, Setra 2006).
⇒ Guide Technique – Pollution d'Origine Routière (GTPOR, Setra 2007).

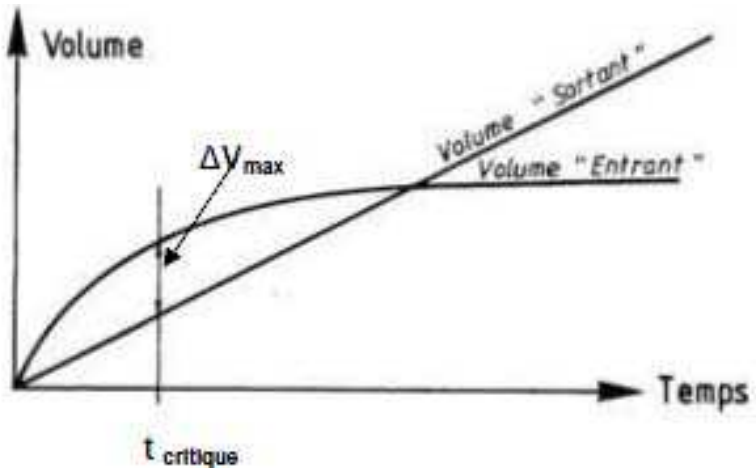
c) Méthodes de dimensionnement

⇒ <u>Dimensionnement des bassins de stockage</u>

Le calcul de volume utile, pour un débit de fuite donné, a été effectué à partir de la méthode dite « des pluies», où la courbe des volumes entrants est construite à partir des courbes intensité-durée-fréquence représentatives de la zone d'étude.

Cette méthode est préconisée dans le Guide Technique d'Assainissement Routier GTAR du SETRA (octobre 2006).

Le débit de fuite étant admis constant, le problème se présente graphiquement comme suit :



La différence d'ordonnées maximum ΔV obtenue au temps t, représente le volume à donner au bassin pour la pluie critique. Des pluies plus courtes ou plus longues conduiraient à des volumes inférieurs.

⇒ <u>Dimensionnement des ouvrages de collecte</u>

La formule appliquée pour calculer le débit capable des ouvrages de collecte est celle de Manning-Strickler. Le dimensionnement est basé sur la comparaison entre le débit que l'ouvrage a la capacité d'évacuer (Qc) et le débit hydrologique à évacuer (Q_{10} = C*I*A/3,6).

Le but est d'obtenir : $Q_c > Q_{20}$.

Formule de Manning-Strickler : $Q_c = K.S.R_H^{2/3}.p^{1/2}$
Avec :
K : coefficient de rugosité.
S : section mouillée de l'ouvrage coulant à plein (m²).
R_H : rayon hydraulique (rapport entre la section et le périmètre mouillés) (m).
p : pente de l'ouvrage (mm).

d) Dimensionnement

La chaussée sera dotée de dispositifs longitudinaux de collecte des eaux de plateforme routières dimensionnés pour la pluie de fréquence vicennale (**T=20 ans**).

Les eaux de ruissellement de la plateforme routière seront collectées par des canalisations de diamètre variant en fonction des débits à évacuer. Des avaloirs réguliers permettront d'évacuer l'eau de la chaussée vers le système de canalisation.

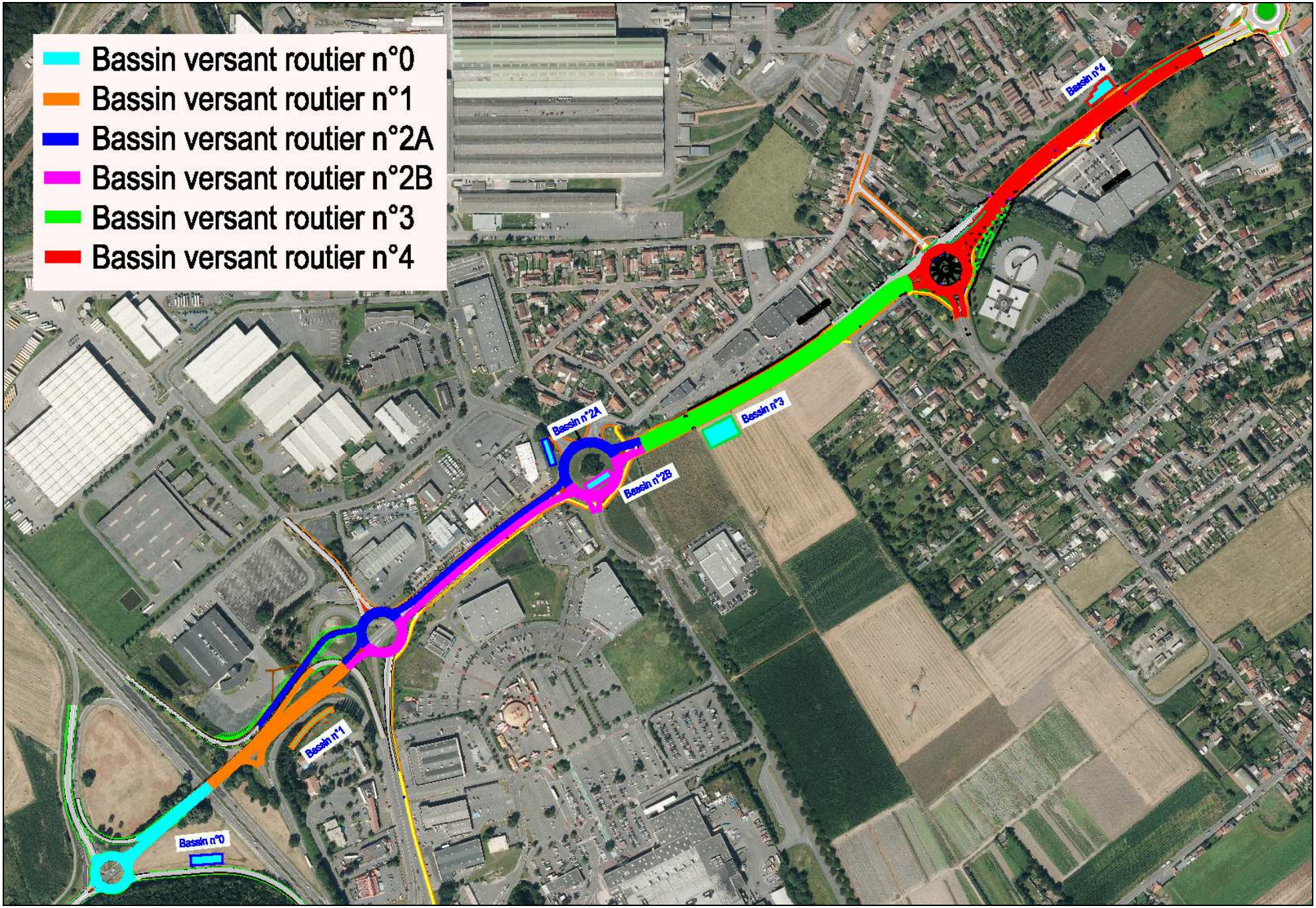
Le choix du coefficient de ruissellement s'est fondé sur les caractéristiques suivantes :

- Chaussées, accotements, parties revêtues : C=1.
- Espace engazonné: C=0,3.
- Ouvrage d'assainissement: C=1.

Le projet se décompose en 6 bassins versants routiers distincts. Les ouvrages de collectes situés aux extrémités du projet seront quant à eux raccordés directement sur les réseaux existants (cf carte parge suivante).

Le tableau ci-dessous présente les surfaces considérées ainsi que le débit arrivant au droit des points bas de chaque bassin versant :

Bassin versant routier	Surface réelle	Q20
BVR n°0	0.39 ha	115 l/s
BVR n°1	0.45 ha	143 l/s
BVR n°2A	0.60 ha	146 l/s
BVR n°2B	0.64 ha	175 l/s
BVR n°3	0.70 ha	206 l/s
BVR n°4	1.49 ha	394 l/s


Bassin versant routier n°0
Bassin versant routier n°1
Bassin versant routier n°2A
Bassin versant routier n°2B
Bassin versant routier n°3
Bassin versant routier n°4
Bassin n°0
Bassin n°1
Bassin n°2A
Bassin n°2B
Bassin n°3
Bassin n°4

Bassins de stockage/traitement:

Les eaux de ruissellement des bassins versants routiers seront collectées puis dirigées vers des bassins de stockage/traitement qui permettront de maitriser quantitativement et qualitativement les eaux de ruissellement du projet. Chaque bassin de stockage assurera simultanément les fonctions suivantes :

⇒ **Écrêtement des débits de pointe :**

Les bassins seront dimensionnés pour permettre l'écrêtement des eaux routières jusqu'à un événement pluvieux d'occurrence 20 ans. Les débits en sortie de bassin seront régulés avant rejet vers le réseau du SIARB ou de la DIR Nord à une valeur de 2 l/s/ha avec un minima fixé à 5 l/s correspondant au débit minimal d'un orifice calibré de type Vortex.

Les ouvrages de sortie seront équipés de surverse permettant l'évacuation d'une pluie supérieure à 20 ans.

⇒ **Lutter contre la pollution accidentelle.**

La seconde fonction des bassins est de permettre le piégeage d'une pollution déversée accidentellement sur la chaussée. En cas de déversement, la pollution coule dans le dispositif de collecte jusqu'à la canalisation et finit son parcours dans le bassin. Une fois que la pollution à atteint le bassin, elle prend la place du volume mort qui ralentit sa propagation. L'exploitant a alors 2h pour se rendre sur les lieux, identifier le bassin récepteur de la pollution et fermer la vanne située en sortie.
Les volumes des bassins permettront a reprise d'une pollution accidentelles de 50 m3 lors d'une pluie de 2 heures et d'une période de retour de 2 ans.

⇒ **Lutter contre la pollution chronique.**

Les bassins permettront également le traitement de la pollution chronique routière en réalisant un abattement par décantation des polluants. Ceux-ci sont en effet majoritairement fixés sur les matières en suspension (MES) présentes dans les eaux de ruissellement de la plateforme et donc facilement décantable.

Les bassins assureront un taux d'abattement de 85 % des matières en suspension pour un débit d'entrée de période de retour 20 ans, soit une vitesse de sédimentation V_s inférieure ou égale à 1 m/h.

Au total il est prévu la réalisation de six bassins :

- **Bassin n°0 :**

Il s'agit d'un bief étanche de 115 m^3 qui reprendra les eaux pluviales de la RD70 collectées sur le giratoire Ouest et sur la section comprise entre le giratoire et l'OA de franchissement de l'A23 (BVR0). Ce bassin sera positionné dans les emprises de l'échangeur autoroutier de l'A23, le rejet sera effectué dans le fossé de l'A23 appartenant à la DIR Nord.

- **Bassin n°1 :**

Il s'agit d'un bief étanche de 131 m^3 et de 75m de long qui reprendra les eaux pluviales de la RD70 collectées sur la section comprise entre le milieu de l'ouvrage de franchissement A23 et le cadre de la bretelle de sortie Auchan (BVR1). Ce bassin sera positionné en pied du talus de remblai de la RD70, le rejet sera effectué dans le réseau canalisé du SIARB.

- **Bassin n°2A :**

Ce bassin enterré étanche d'un volume de 148m^3 reprendra les eaux pluviales collecté sur la chaussée nord de la RD 70 entre le cadre de la bretelle de sortie Auchan et le giratoire n°2 desservant la rue Evariste GALLOIS (BVR2A). L'ouvrage enterré sera positionné sur une parcelle libre au nord de l'anneau du giratoire, le rejet sera effectué dans le réseau canalisé du SIARB.

- **Bassin n°2B :**

Il s'agit d'un bassin enterré étanche d'un volume de 161m^3 qui reprendra les eaux pluviales collecté sur la chaussée Sud de la RD 70 entre le cadre de la bretelle de sortie Auchan et le giratoire n°2 desservant la rue Evariste GALLOIS (BVR2B). L'ouvrage enterré sera positionné dans l'anneau du giratoire, le rejet sera effectué dans le réseau canalisé du SIARB.

- **Bassin n°3 :**

Ce bassin enterré étanche d'un volume de 190m^3 reprendra les eaux pluviales collecté sur la RD 70 entre le giratoire n°2 desservant la rue Evariste GALLOIS et le giratoire n°3 desservant le chemin d'en Haut (BVR3). Ce bassin se positionné au sud, derrière la reprend les eaux de la moitié des anneaux des giratoires n°1 et n°2, le rejet sera effectué dans le réseau canalisé du SIARB.

- **Bassin n°4 :**

Il s'agit d'un bassin enterré d'un volume de 467m^3 qui reprendra les eaux pluviales collecté sur la RD 70 le giratoire n°3 desservant le chemin d'en Haut (BVR3) et le giratoire de RAISMES à l'extrémité du projet. Le bassin se positionné au nord sous une butte paysagère existante, le rejet sera effectué dans le réseau canalisé du SIARB.

Récapitulatif :

Bassin	Surface active	Volume 2ans/2h + 50 m^3	Volume V20
Bassin n°0	0.33 ha	115 m^3	89 m3
Bassin n°1	0.41 ha	131 m^3	103 m^3
Bassin n°2A	0.54 ha	161 m^3	148 m^3
Bassin n°2B	0.58 ha	169 m^3	161 m^3
Bassin n°3	0.66 ha	186 m^3	190 m^3
Bassin n°4	1.34 ha	325 m^3	467 m^3

1.6. Analyse des rubriques de la nomenclature « loi sur l'eau »

Seules les rubriques susceptibles d'être concernées par ce projet sont présentées dans le tableau ci-après :

N° de la rubrique	Contexte	Autorisation ou Déclaration
Rubrique 2.1.5.0 Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol.	La totalité des surfaces de bassin versant routier sont évacués dans le réseau d'assainissement du SIARB et/ou celui de la DIR Nord. **Le projet n'est donc pas concerné par la rubrique 2.1.5.0.**	**Non concerné.**
Rubrique 3.2.3.0 Plan d'eau permanent ou non	Les bassins de traitement des eaux de ruissellement routières à ciel ouvert et les bassins d'infiltration sont considérés comme des plans d'eau. La surface cumulée des bassins à ciel ouvert réalisés dans le cadre du projet est inférieur à 0.1 ha. **Le projet est en deca du seuil réglementaire de déclaration de la rubrique 3.2.3.0**	**Non concerné.**
Rubrique 3.3.1.0 Disparition de zones humides	Aucune zone répertoriée sur l'aire d'étude (ZFH et campagne pédologique). **Le projet n'est pas concerné par cette rubrique.**	**Non concerné.**

A la vue des éléments précédents, le projet n'est pas soumis à une procédure « loi sur l'eau » selon les articles L214- 1 et suivants du Code de l'environnement.

Note de trafic
Aménagement de la RD70

Communes de Raismes et Petite-Forêt

Sommaire détaillé de la note de cadrage

1 Préambule 5

2 Le Plan de Déplacement Urbain (PDU) 8

3 Circulations et déplacements à proximité immédiate du site étudié 9

3.1 Situation existante : comptages routiers 9

3.1.1 Trafic Moyen des Jours Ouvrés (TMJO)- TV-2011 10

3.1.2 Trafic en Heure de Pointe du Soir (HPS) –TV-2011 13

3.1.3 Comptages 2016 17

3.2 Projections de trafic réalisées par la DREAL 18

3.2.1 Etat actuel 18

3.2.2 Etat futur 22

3.3 Etude de trafic : compilation des études de projection de trafic 25

3.4 Synthèse des trafics actuels et futurs considérés 26

3.4.1 Trafic actuel (Variante V0 moins) 26

3.4.2 Trafic futur sans projet (Variante V2) 27

3.4.3 Trafic futur avec projet (Variante V3c) 28

Liste des figures

Figure 1 : Plan de situation de la RD70 5
Figure 2 : Synoptique de l'axe existant 6
Figure 3 : Aménagement retenu 7
Figure 4 : Hiérarchie du réseau viaire actuelle sur le Valenciennois (PDU du Valenciennois) 9
Figure 5 : TMJO sur la RD70 en 2011 (1/3)- Source Département du Nord. 10
Figure 6 : TMJO sur la RD70 en 2011 (2/3)- Source Département du Nord. 11
Figure 7 : TMJO sur la RD70 en 2011 (3/3)- Source Département du Nord. 12
Figure 8 : HPS sur la RD70 en 2011 (1/4)- Source Département du Nord. 13
Figure 9 : HPS sur la RD70 en 2011 (2/4)- Source Département du Nord. 14
Figure 10 : HPS sur la RD70 en 2011 (3/4)- Source Département du Nord. 15
Figure 11 : HPS sur la RD70 en 2011 (4/4)- Source Département du Nord. 16
Figure 12 : Localisation des comptages réalisés en 2016 17
Figure 13 : Trafics moyens sur la semaine de 7 jours 17
Figure 14 : Carte de saturation du réseau en l'état actuel (Source : DREAL) 19
Figure 15 : Carte de saturation du réseau en situation « fil de l'eau » (Source : DREAL) 22
Figure 16 : Carte de saturation du réseau en situation future (Source : DREAL) 23
Figure 17 : Carte de saturation du réseau en situation future (Source : DREAL) 24
Figure 18 : Localisation des trafics mesurés 25

1 Préambule

Le projet de doublement de la RD70 est localisé sur les communes de Raismes et Petite-Forêt, entre l'autoroute A23 et le futur contournement Nord de Valenciennes.

La RD70 est un axe routier périphérique à l'Ouest de l'agglomération valenciennoise, traversant successivement du Sud au Nord les communes de Thiant, Prouvy, Hérin, Aubry du-Hainaut, Petite-Forêt, Raismes, Beuvrages et Bruay-sur-l'Escaut.

La section étudiée, comprise entre le diffuseur de Petite-Forêt (A23) et le giratoire de la RD169 à Raismes, présente une longueur d'environ 2 km. La chaussée est à 2x1 voie et comporte des voies d'entrecroisement au niveau de l'échangeur avec l'autoroute A23.

Figure 1 : Plan de situation de la RD70

La RD70 comporte plusieurs points d'échanges routiers, à savoir d'Ouest en Est :

- L'échangeur N°7 de Petite-Forêt sur l'A23,
- Le carrefour dénivelé permettant l'accès à la zone commerciale de Petite-Forêt via l'échangeur trompette et la rue Boussingault,
- Le giratoire n°2 à 5 branches desservant la rue Evariste Galois (accès à la zone commerciale Auchan), la rue Jacquard et la rue Anatole France (accès au site industriel Alstom),
- Le giratoire n°3 reliant la RD70 à la rue du chemin d'en haut,
- Le giratoire n°4 reliant la RD70 à la RD169 (rue Henri Durre), et à termes au contournement Nord de Valenciennes.

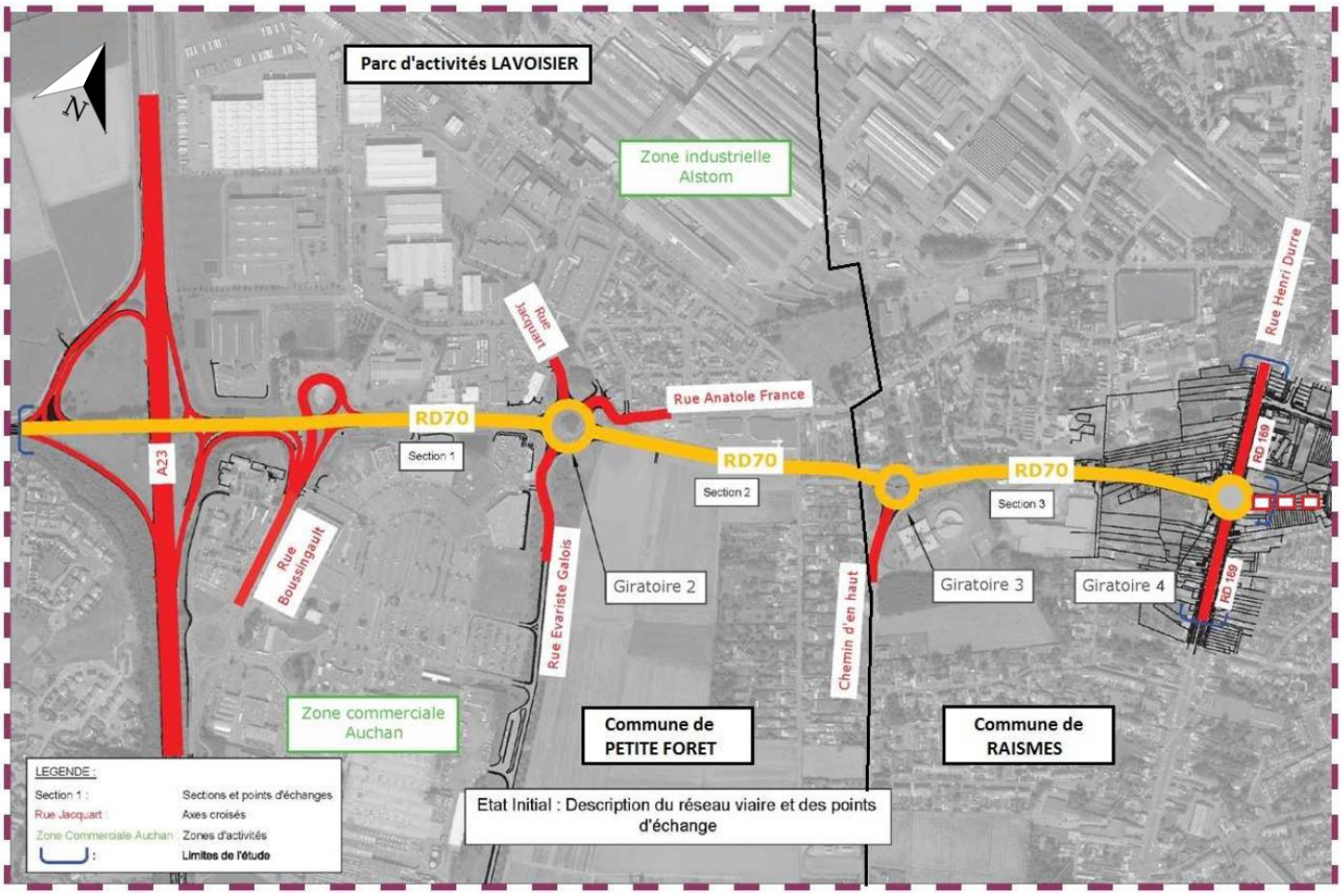


Figure 2 : Synoptique de l'axe existant

Le Département du Nord est porteur d'un projet de requalification de cette section de la RD70. En effet, ce secteur déjà fortement circulé (17 000 véhicules/jour) va connaître une augmentation de trafic liée :

- au développement de l'activité du pôle commercial de Petite-Forêt,
- au développement de l'activité économique sur le Parc Lavoisier et la zone du Plouich,
- à l'arrivée du contournement Nord de Valenciennes au carrefour RD70/RD169.

Le parti d'aménagement retenu consiste en l'aménagement d'un boulevard urbain à 2x2 voies intégrant des cheminements piétons et cyclistes. Il prévoit également la modification du système d'échanges avec l'A23 afin d'optimiser la desserte des zones d'activités économiques et commerciales.

Le projet d'aménagement de la RD70 au niveau du diffuseur autoroutier de Petite-Forêt a été mené conjointement avec la Communauté d'Agglomération de Valenciennes Métropole (CAVM) qui porte en parallèle un projet de modification sur une bretelle de l'échangeur A23 (en vert sur le plan).
Ce dernier consiste en un doublement de la bretelle de sortie (sens Valenciennes ⇒ Lille) permettant de mieux desservir les différentes zones du pôle de développement économique de Petite-Forêt.

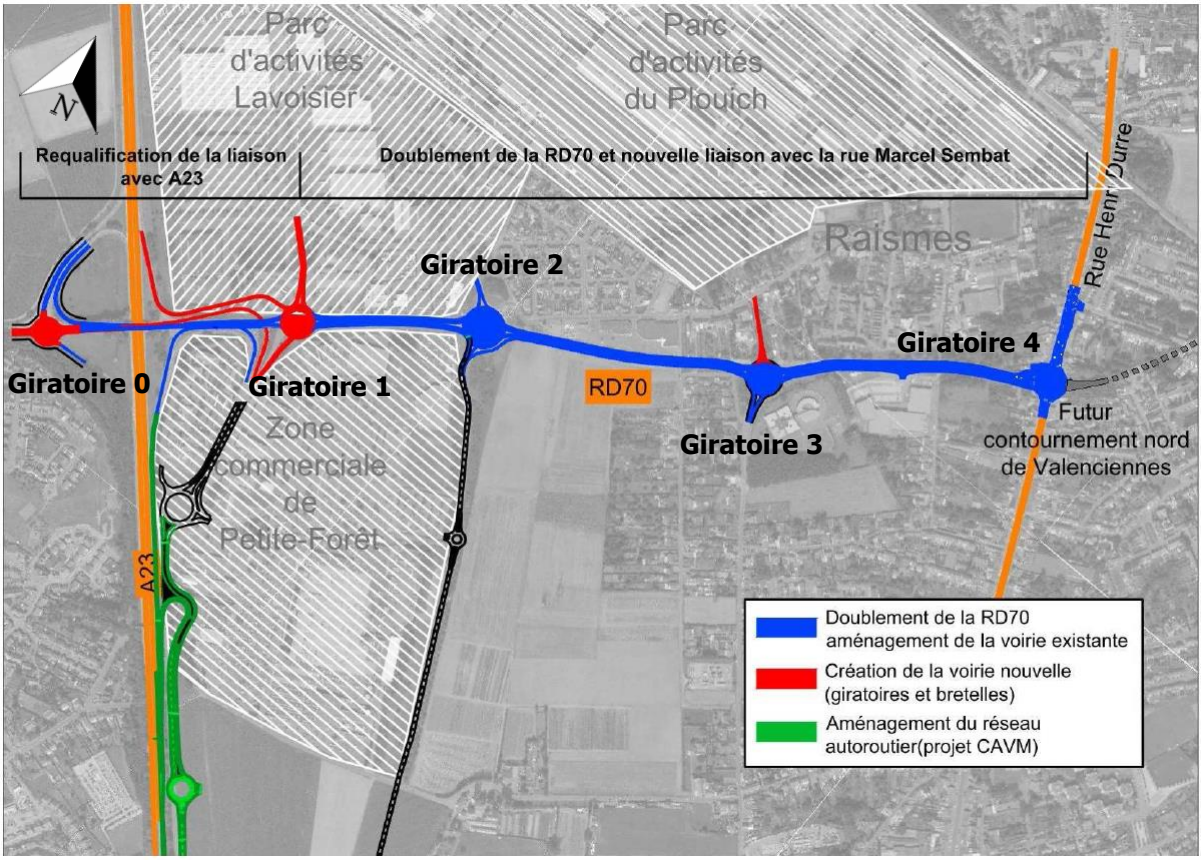


Figure 3 : Aménagement retenu

Les principales modifications apportées sur les points d'échanges sont :

- Elargissement de l'anneau du giratoire n°2 existant avec réaménagement des entrées/sorties sur la RD70 à 2 voies,
- Elargissement de l'anneau du giratoire n°3 existant avec réaménagement des entrées sorties sur la RD70 à 2 voies et réalisation d'une nouvelle branche desservant la rue Marcel Sembat et la zone du Plouich.
- Création des giratoires n°0 et n°1 dans le cadre du réaménagement de l'échangeur n°7 de l'autoroute A23, avec en parallèle la suppression du carrefour dénivelé permettant l'accès à la zone commerciale.

La présente note a pour objet de présenter les trafics observés aujourd'hui et les évolutions de trafic attendues sur la RD70 à terme avec et sans projet de doublement.

2 Le Plan de Déplacement Urbain (PDU)

Le PDU du Valenciennois concerne à la fois la communauté d'agglomération de Valenciennes Métropole et la communauté d'agglomération de la Porte du Hainaut.

Le premier PDU de l'agglomération de Valenciennes a été approuvé en 2001 et révisé en 2005 sur les 75 communes du périmètre du SITURV (Syndicat Intercommunal des Transports Urbains de Valenciennes). Sa nouvelle révision permet l'actualisation du PDU sur le périmètre des 82 communes du Valenciennois.

Le PDU s'appuie sur 6 axes privilégiés et 25 actions :

- Axe 1 : Articuler les politiques d'urbanisme et de mobilité
- Axe 2 : Renforcer la mobilité pour tous
- Axe 3 : Développer un système de mobilité à coûts maitrisés
- Axe 4 : Une gestion de la mobilité via l'ensemble des « outils » disponibles
- Axe 5 : Confirmer la mobilité dans son rôle de vecteur de dynamisme économique
- Axe 6 : Favoriser les changements de comportement de mobilité

Le projet s'intègre dans l'axe 4 et dans l'action « Hiérarchiser le réseau viaire » :

Constat	Actuellement, les voiries de l'arrondissement supportent différents niveaux de trafics. La mise en place du contournement Nord de Valenciennes aura des impacts en termes de trafic sur l'ensemble de l'agglomération, générant des reports de flux, tout comme le complément de l'échangeur A2=>A23 près de La Sentinelle pour relier le Denaisis à l'Amandinois. Par ailleurs, les projets de requalification des boulevards permettront de revoir les profils de la voirie avec l'insertion de voies bus ou la prise en compte des cyclistes. Ces projets en cours de réalisation impliquent de disposer d'une nouvelle hiérarchisation du réseau viaire. Il apparait en effet nécessaire de mettre en adéquation le traitement de la voirie avec les fonctions qu'elle assure ou que l'on souhaite qu'elle assure à l'avenir.
Objectifs	- Gérer les déplacements automobiles en adéquation avec les caractéristiques et les fonctions urbaines - Mieux articuler les réseaux primaire et secondaire - Apaiser les circulations sur les voiries de desserte locale : mise en zone 30 ou zone de rencontre
Actions et modalités de mise en œuvre	- Définir les fonctions des voiries en fonction des nouveaux projets - Définir la vitesse et le profil souhaitable pour chaque voie - Proposition de 5 niveaux pour un réseau idéal : (1) l'autoroute A23-A2-A21 (rôle d'échanges et transit), (2) le contournement de Valenciennes (problème de superposition avec l'autoroute : solution à court terme : ralentir les vitesses à 90km/h notamment sur le viaduc de Trith St léger ?) (3) la grande « rocade » via la RD40 et RD954 : définir un traitement spécifique (entre Denain-St Amand et Condé) et le reste des routes interurbaines départementales (4) les pénétrantes urbaines et boulevards (rôle de desserte) (5) le réseau local des courtes distances : aménagement en zone apaisée

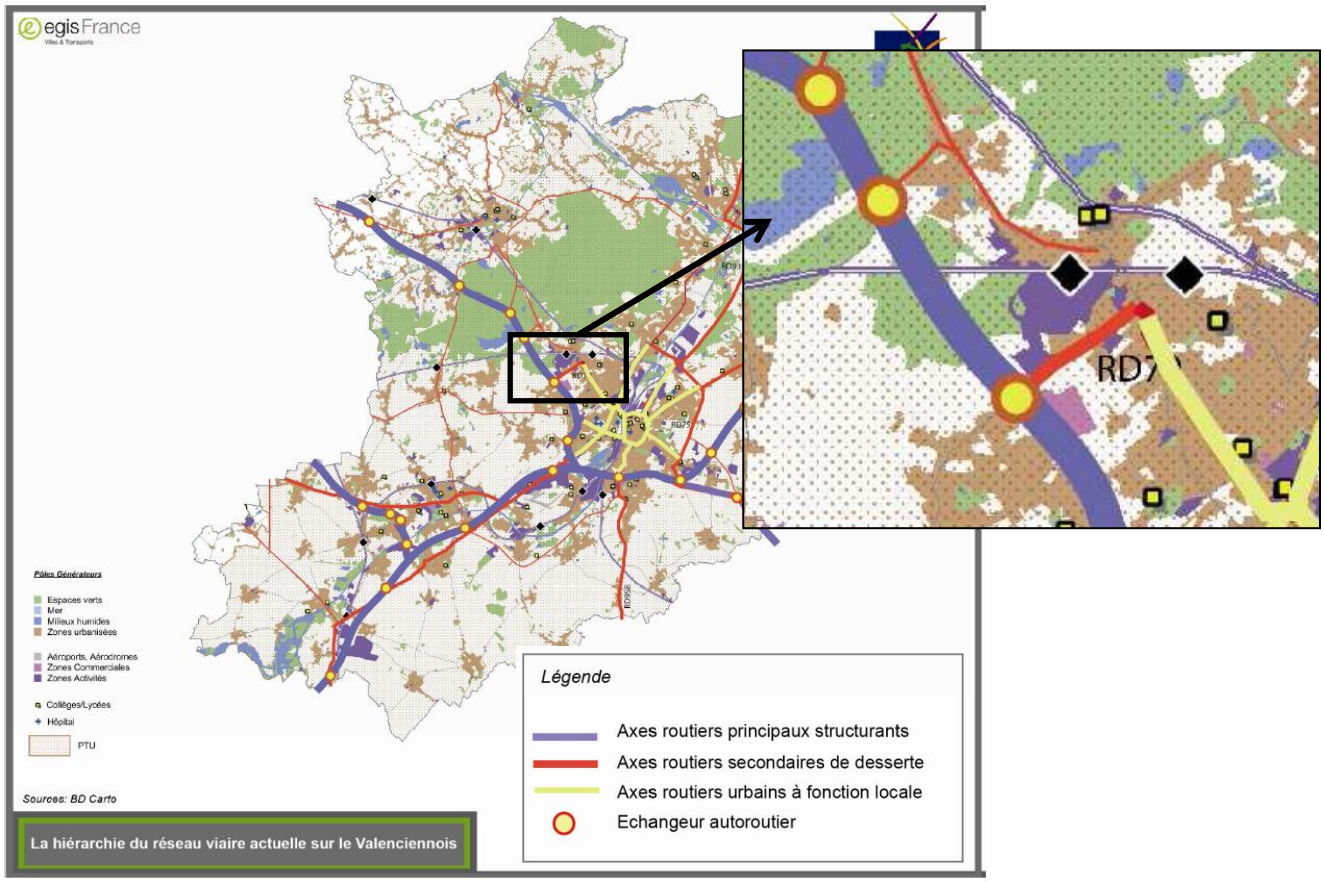


Figure 4 : Hiérarchie du réseau viaire actuelle sur le Valenciennois (PDU du Valenciennois)

3 Circulations et déplacements à proximité immédiate du site étudié

3.1 Situation existante : comptages routiers

Des comptages de trafics sur la RD70 ont été réalisés en 2011. Le résultat de ces comptages « Tous véhicules » (TV) est présenté sur les figures pages suivantes.
Globalement, l'aire d'étude est très circulée et les congestions du réseau sont nombreuses principalement en approche des giratoires.
Ainsi, le giratoire permettant de desservir le parc d'activités Lavoisier (avec notamment l'entreprise Alstom) et la zone commerciale Petite-Forêt, fait l'objet de difficultés de circulation récurrentes sur l'ensemble de ses branches. Ce giratoire constitue ainsi un point dur en terme de circulation pour l'ensemble de l'aire d'étude. Les actuelles entreprises occupant la zone industrielle s'en font régulièrement l'écho.

3.1.1 Trafic Moyen des Jours Ouvrés (TMJO)- TV-2011

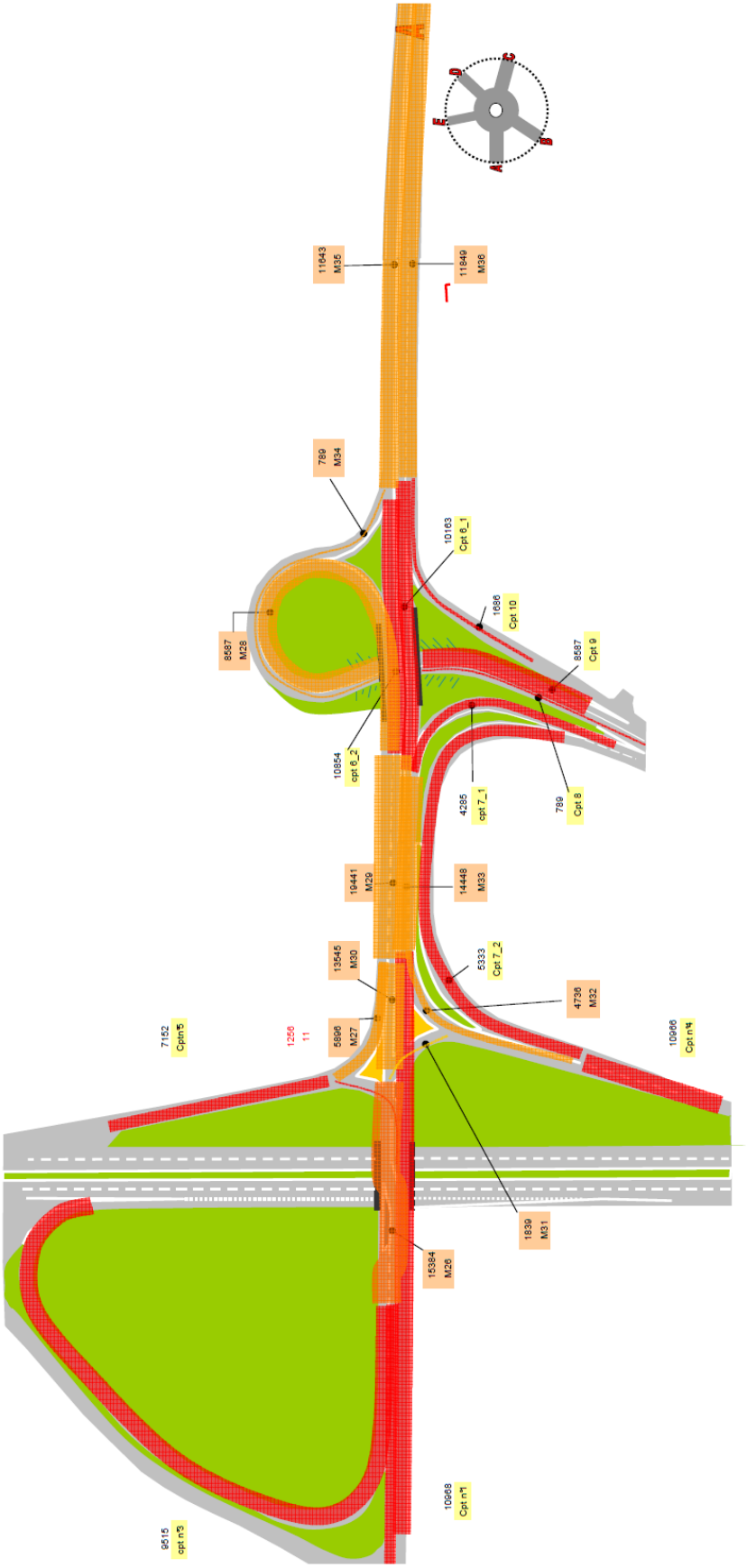


Figure 5 : TMJO sur la RD70 en 2011 (1/3)- Source Département du Nord.

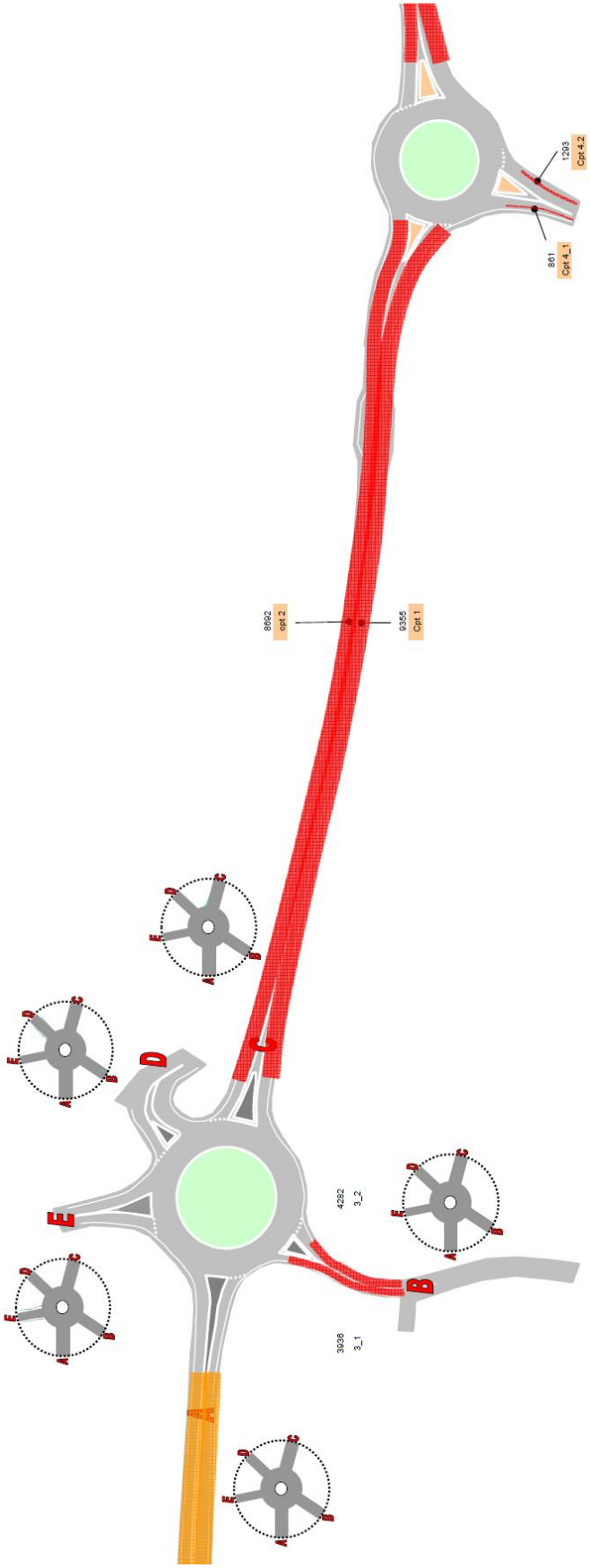


Figure 6 : TMJO sur la RD70 en 2011 (2/3)- Source Département du Nord.

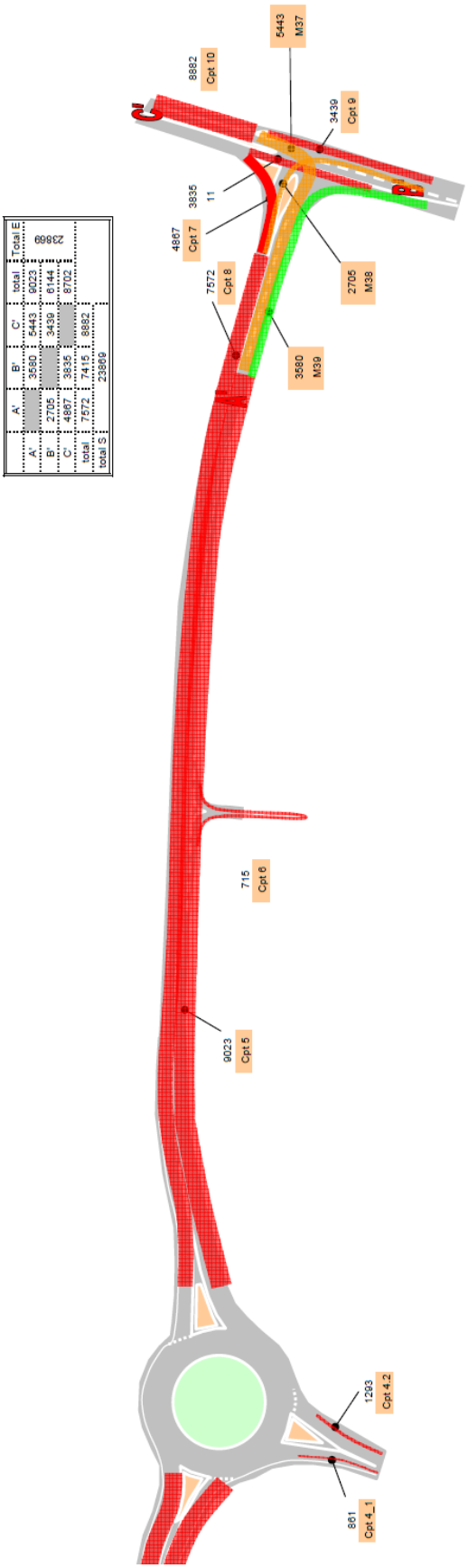


Figure 7 : TMJO sur la RD70 en 2011 (3/3)- Source Département du Nord.

3.1.2 Trafic en Heure de Pointe du Soir (HPS) –TV-2011

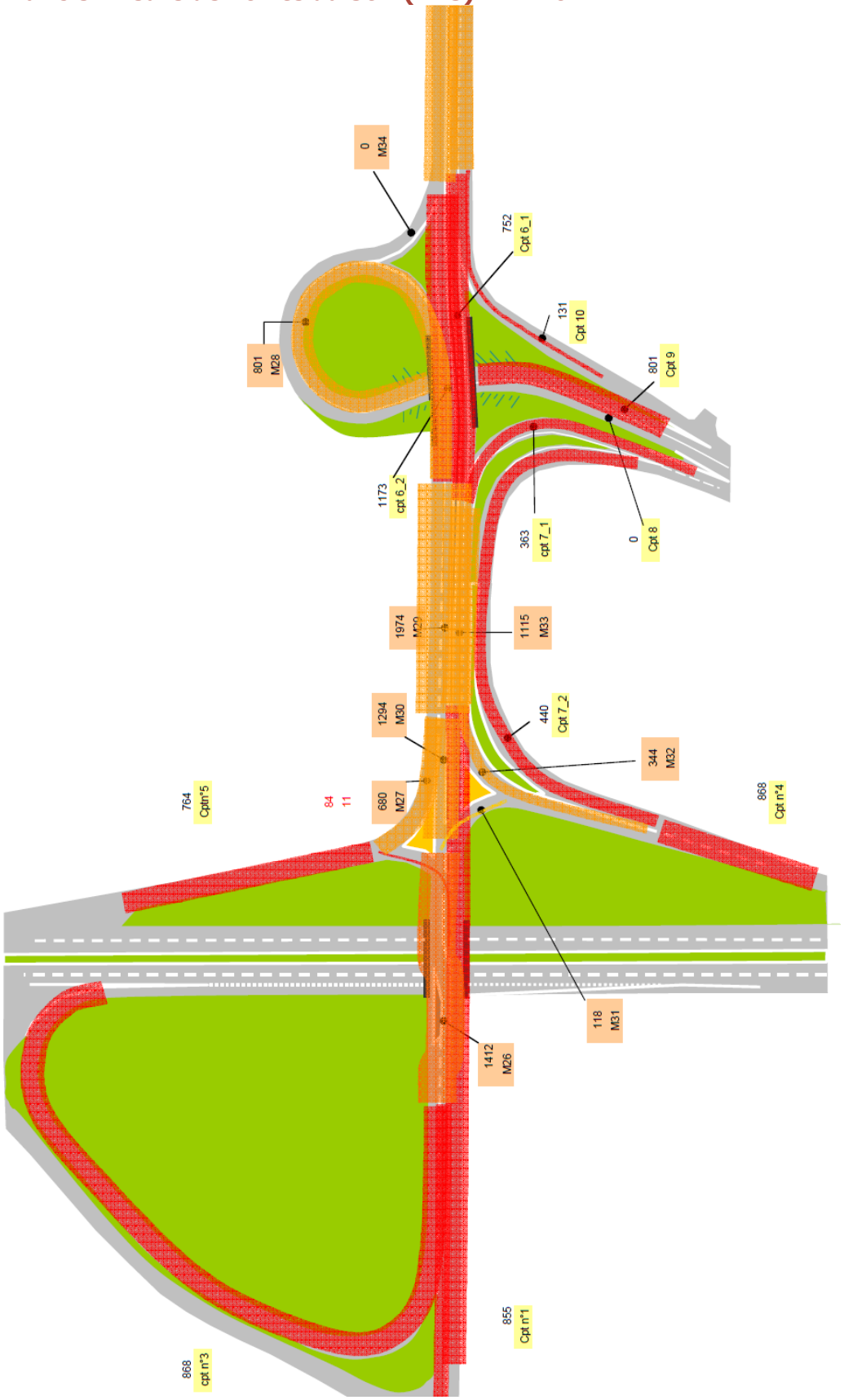


Figure 8 : HPS sur la RD70 en 2011 (1/4)- Source Département du Nord.

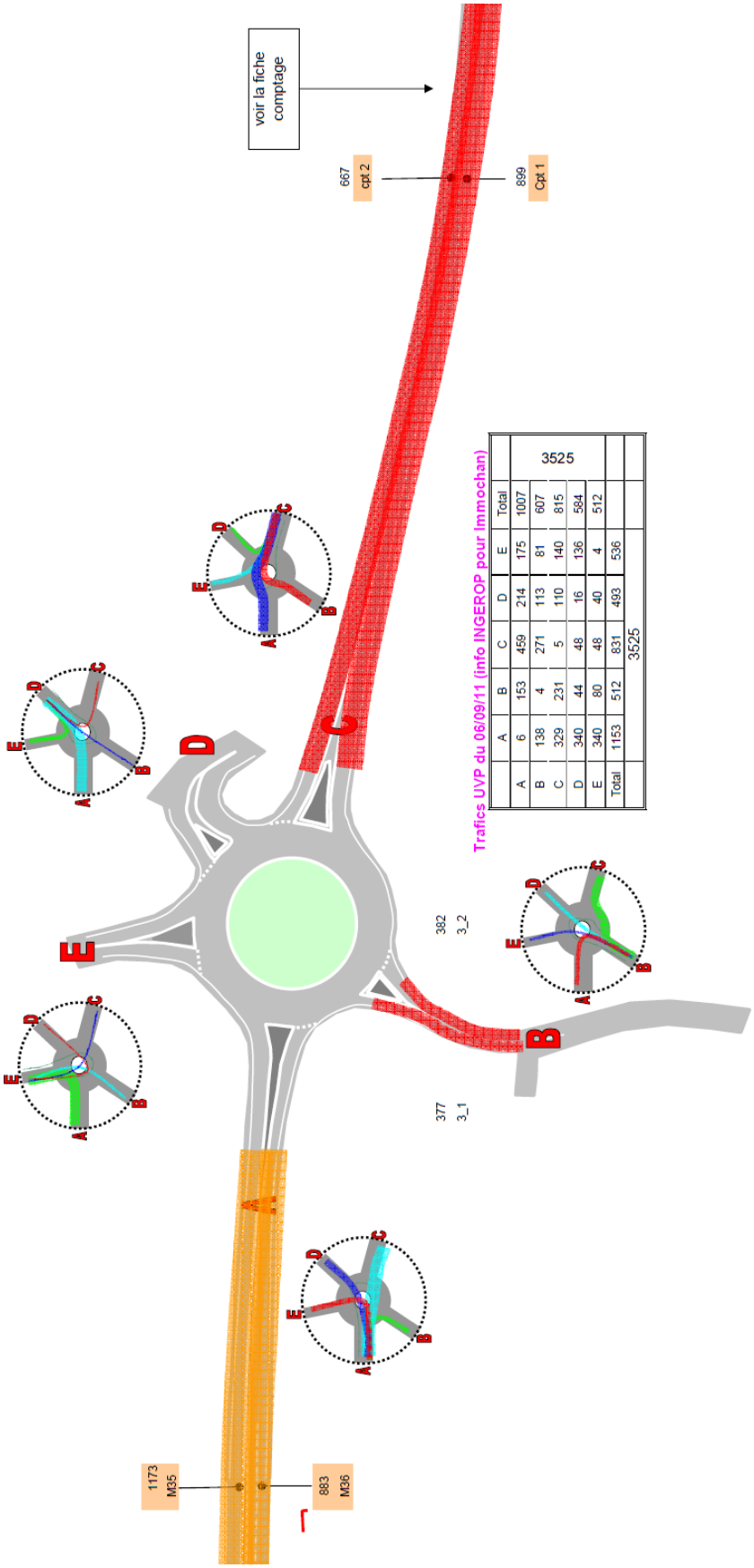


Figure 9 : HPS sur la RD70 en 2011 (2/4)- Source Département du Nord.

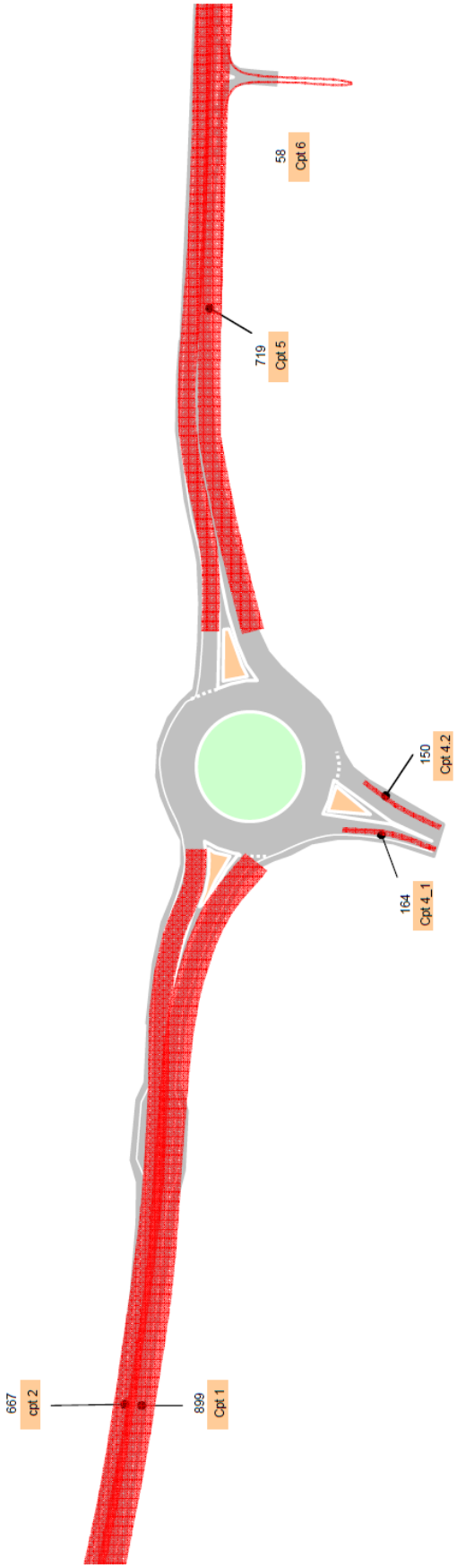


Figure 10 : HPS sur la RD70 en 2011 (3/4)- Source Département du Nord.

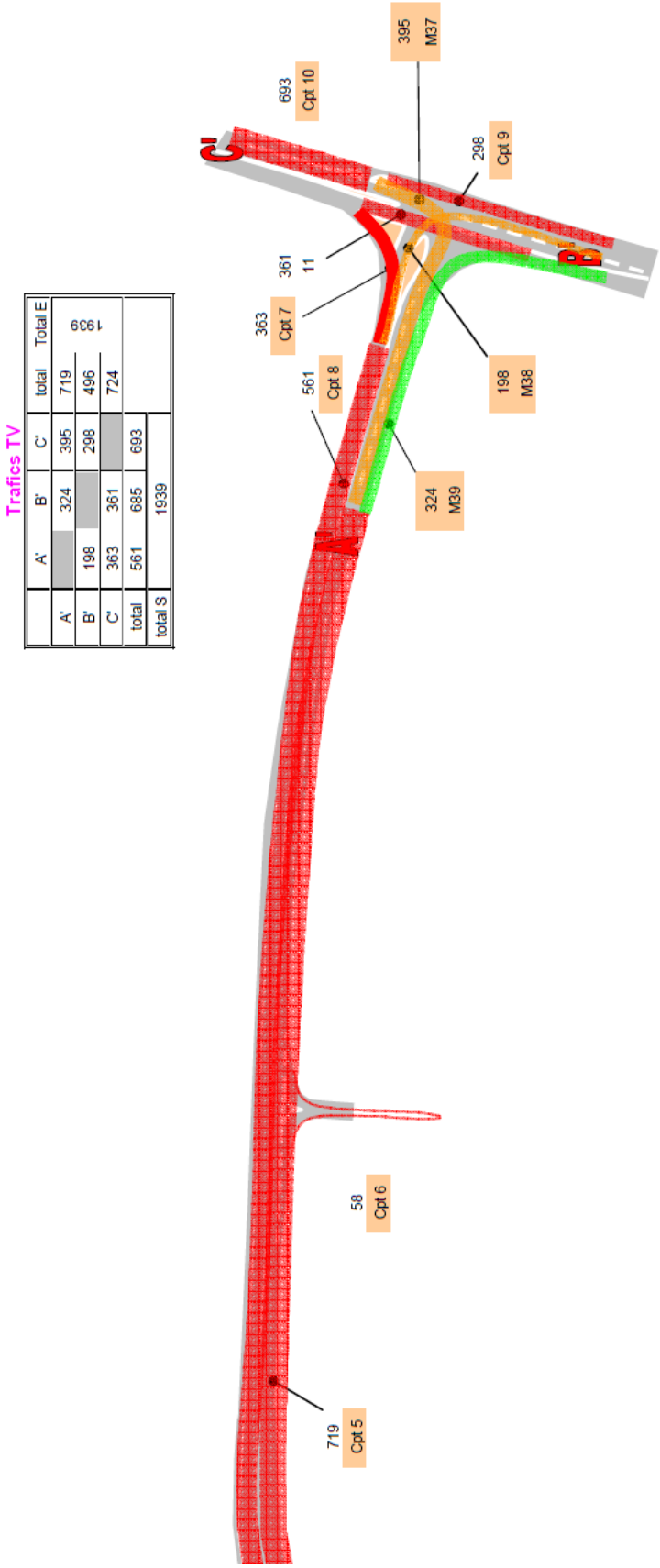


Figure 11 : HPS sur la RD70 en 2011 (4/4)- Source Département du Nord.

3.1.3 Comptages 2016

De nouveaux comptages trafic ont été réalisés du 5 au 11 septembre 2016 lors des mesures acoustiques. Ces comptages ont non seulement permis de caler le modèle acoustique mais ils ont également permis de valider les niveaux de trafics actualisés et d'estimer le trafic poids lourds sur les différents tronçons de la RD70.

La localisation des compteurs est présentée sur la carte ci-dessous.

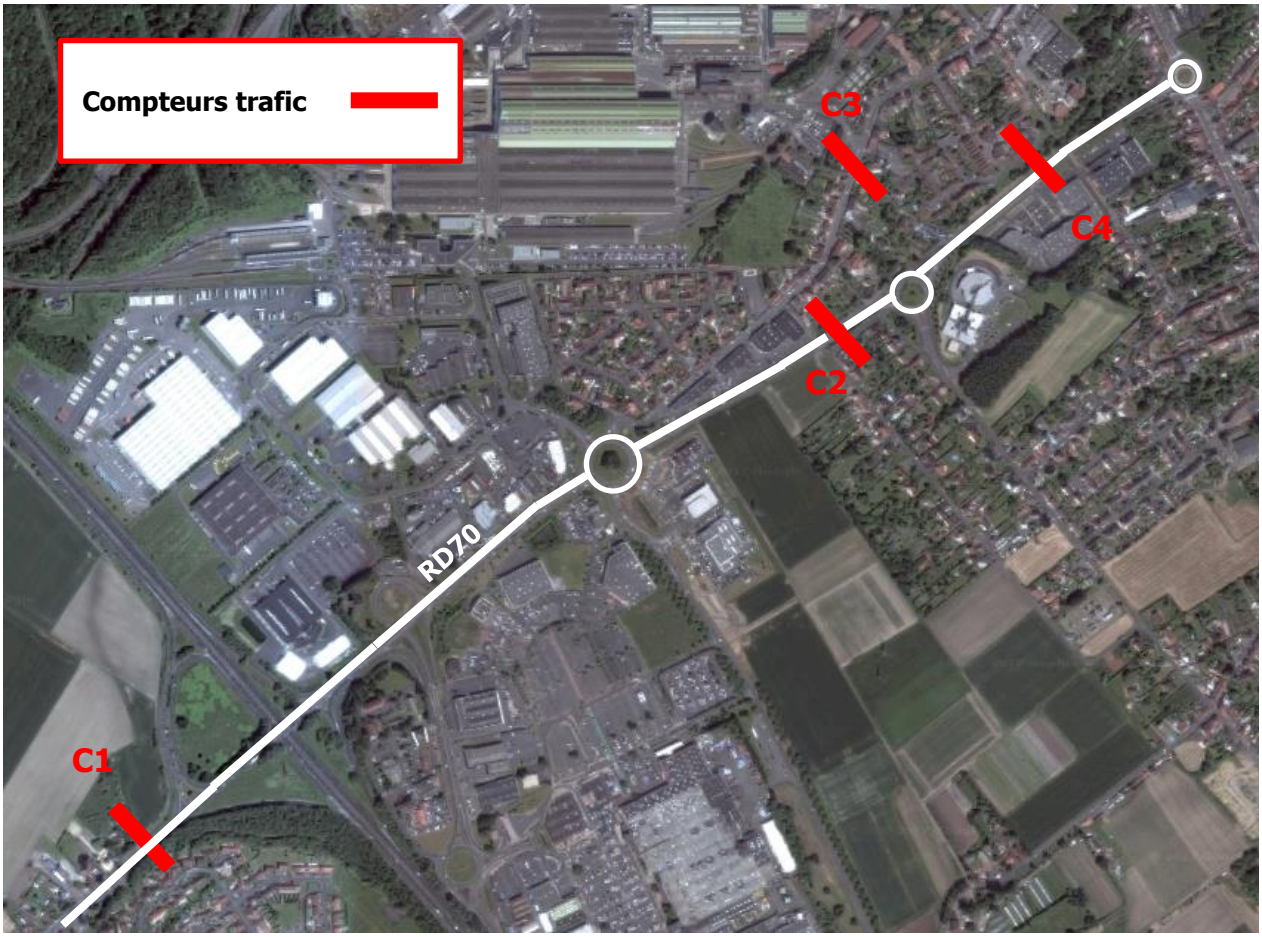


Figure 12 : Localisation des comptages réalisés en 2016

	C1	C2	C3	C4
VL	11 914	16 405	4 465	16 427
PL	653	398	333	407
TV	12 567	16 803	4 798	16 834

Figure 13 : Trafics moyens sur la semaine de 7 jours

3.2 Projections de trafic réalisées par la DREAL

Une étude a été menée sur la problématique des accès au pôle économique de Petite-Forêt en 2014. Cette étude a permis de réaliser des cartes de saturations du trafic routier en l'état actuel et avec des projets d'aménagement divers dont celui du doublement de la RD70.

A noter que la matrice qui sert de base pour l'ensemble des variantes est une matrice HPS 2015. Même si l'horizon est dépassé, cette matrice permet néanmoins d'intégrer les projets ayant une incidence sur le projet de doublement de la RD70 (contournement Nord de Valenciennes, extension de la zone commerciale, etc.).

Pour rappel :

- Les cartes « saturation » : représentent le trafic en heure de pointe du soir sur le réseau par une épaisseur. Un code couleur permet de visualiser un calcul de la saturation du réseau. La saturation est comprise ici comme le rapport entre le trafic calculé et la capacité théorique de la route (le nombre maximum de véhicules qui peuvent s'écouler en une heure)
- Les cartes « différences » représentent la différence de trafic entre deux scénarios. Elles permettent de visualiser rapidement les secteurs de réseau plus sollicités et moins sollicités par la réalisation du projet routier. En général on compare le scénario et le réseau de référence.

3.2.1 Etat actuel

Actuellement, la RD70 montre **une saturation du réseau comprise entre 50 et 80% sur la majorité de son tracé** (cf. figure page suivante). A noter une faible saturation de la RD70 concernant le tronçon sur la commune de Raismes dans le sens « giratoire de la RD169→ autoroute ». La saturation est alors comprise entre 0 et 50%.

Nota : la situation actuelle intègre :

- La ZA du plateau d'Hérin de 133 ha,
- Le pôle économique de Petite-Forêt (Immochan2011),
- Le réaménagement de l'Avenue George Pompidou à Valenciennes,
- Le calibrage de la rue Lénine à Petite-Forêt.

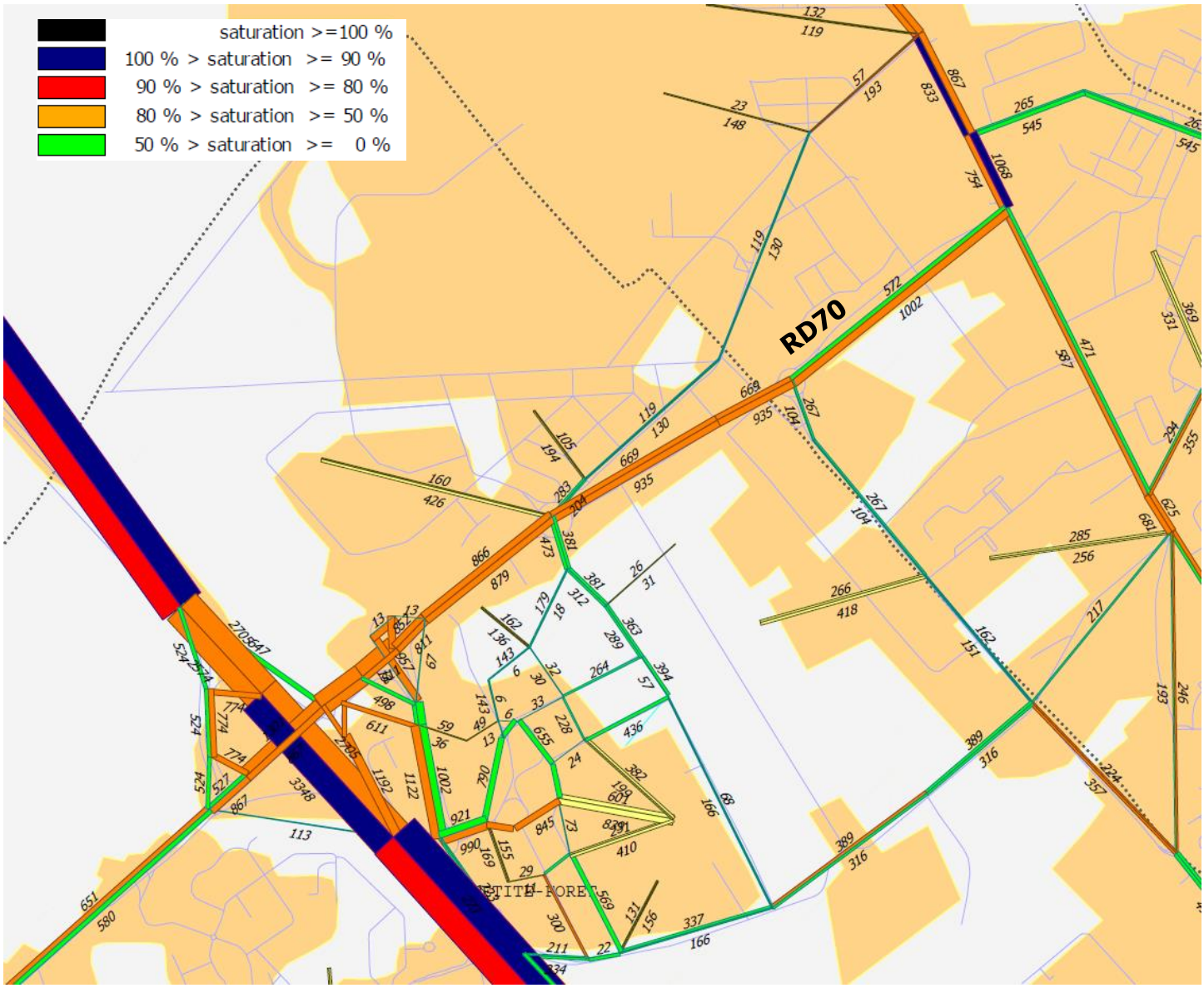


Figure 14 : Carte de saturation du réseau en l'état actuel – HPS (Source : DREAL)

L'axe RD70 entre la RD169 et l'échangeur A23 connait d'ores et déjà un trafic important. Le trafic moyen est ainsi actuellement de près de 900 véhicules par heure et par sens au droit du centre commercial (soit une estimation de 18 000 véh/j, deux sens confondus).

Les difficultés constatées sont les suivantes :

- Difficultés quotidiennes de fonctionnement du giratoire dit giratoire Alstom (rue Evariste Galois) à l'heure de pointe du soir qui correspond à l'heure de sortie du personnel du site Alstom.
    - Remontée de file vers Alstom,
    - Blocage du giratoire,
- Difficultés régulières du fonctionnement de l'entrecroisement.

C'est pourquoi un réaménagement de la RD70 est envisagé. Il intègre :

- La création de giratoires,
- La modification de la bretelle vers l'A23,
- La création d'une liaison directe vers le parc Lavoisier,
- La création d'une branche pour desservir la zone du Plouich.

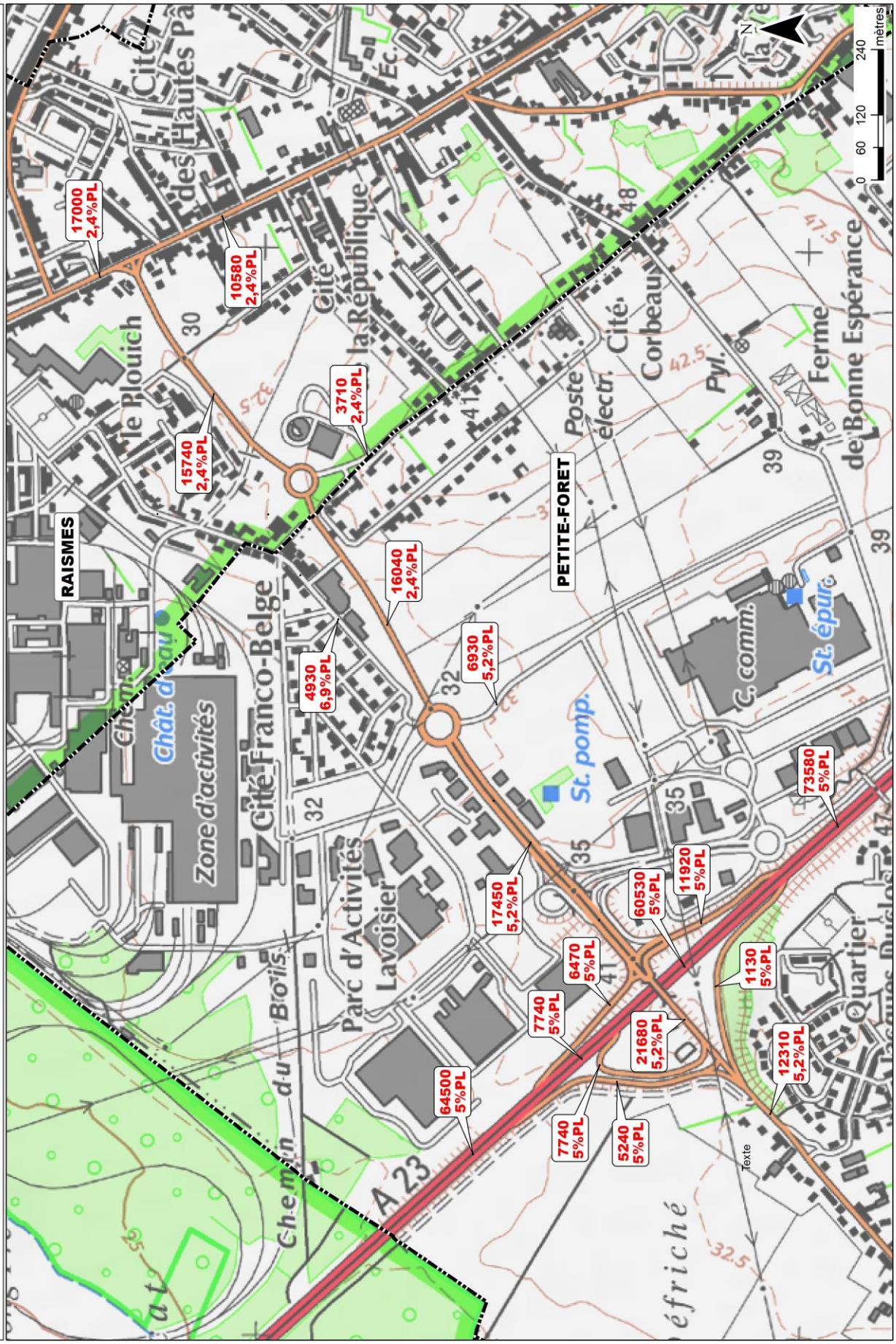
(cf. figure 3)

Les trafics modélisés en situation actuelle ont été confrontés aux comptages réalisés dans le tableau ci-dessous :

	RD 70			Rue M Sembat
	Ouest A23	G2-G3	G3-G4	
Trafic journalier Etat actuel du modèle DREAL	**12 310**	**16 040**	**15 740**	**2 490**
Comptages 2016	**12 570**	**16 800**	**16 830**	**4 800**
Delta Modèle / Comptages	**2,1%**	**-4,7%**	**-6,9%**	**-92,8%**

On observe des différences de l'ordre de 2 à 7% entre les trafics modélisés et les trafics réels comptés ce qui valide le modèle sauf pour la rue Anatole France/ Marcel Sembat où la différence dépasse les 90%. Cette valeur a donc été corrigée à posteriori par l'application d'un coefficient pour toutes les modélisations réalisées.

TRAFICS ACTUELS CONSIDÉRÉS



3.2.2 Etat futur

3.2.2.1 Etat futur – situation « Fil de l'eau »

La situation « fil de l'eau » correspond à l'évolution attendue du territoire sans tenir copte du projet de doublement de la RD70. Ce scénario intègre les projets suivants comme réalisés :

- Pose de plateaux dans les traversées d'agglomérations de Petite-Forêt, Aubry du-Hainaut et Oisy,
- Bretelle Paris-Lille du complément de l'échangeur A2/A23,
- Contournement Nord de Valenciennes qui prend son origine au droit de l'actuel carrefour entre la RD70 et la RD 169 pour se raccorder sur la RD 935. On note dans cette étude les créations :
    - de la ZAC "les rives de l'Escaut" à Anzin,
    - du parc d'activité POLECO à Bruay sur l'Escaut,
- Bretelle supplémentaire sur l'A23,
- Extension du pôle économique Nord et Sud.

En situation « fil de l'eau », la RD70 subit une forte dégradation. Quasiment l'intégralité du tronçon étudié présente un taux de saturation compris **entre 80 et 90%**, notamment au droit du giratoire « Alstom » dont le fonctionnement est aujourd'hui déjà dégradé.

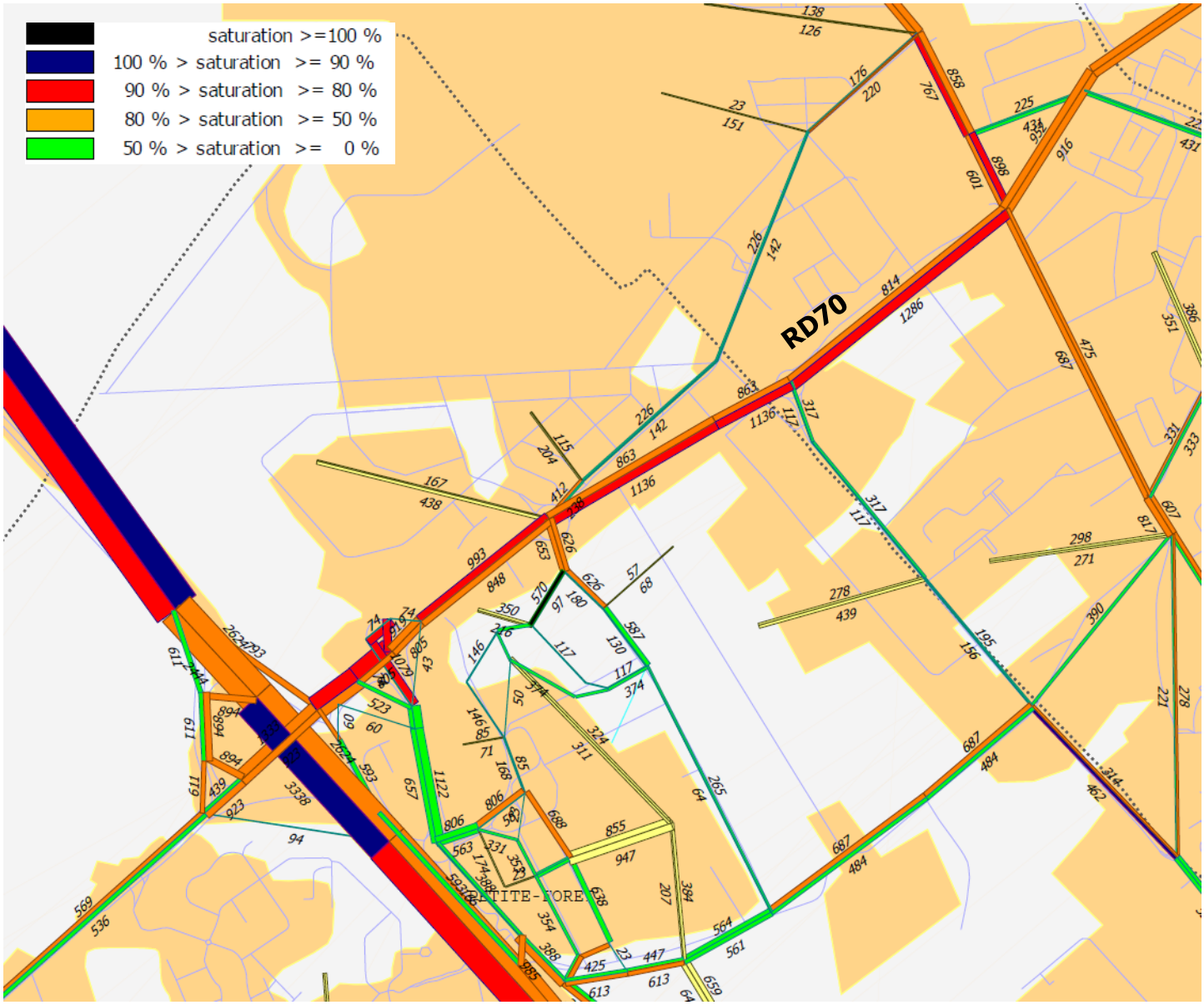


Figure 15 : Carte de saturation du réseau en situation « fil de l'eau » (Source : DREAL)

3.2.2.2 Etat futur – situation avec projet

L'état futur intègre les projets en situation « fil de l'eau » présentés précédemment ainsi que l'aménagement complet de la RD70.

En situation future, la situation s'améliore par rapport à la situation « fil de l'eau » :
Quasiment l'intégralité des tronçons de la RD70 revient à une saturation comprise entre 50 et 80% (sauf entre les giratoires 4 et 3 ainsi qu'une petite portion entre le futur giratoire n°1 et l'autoroute où la saturation est comprise entre 80 et 90%).

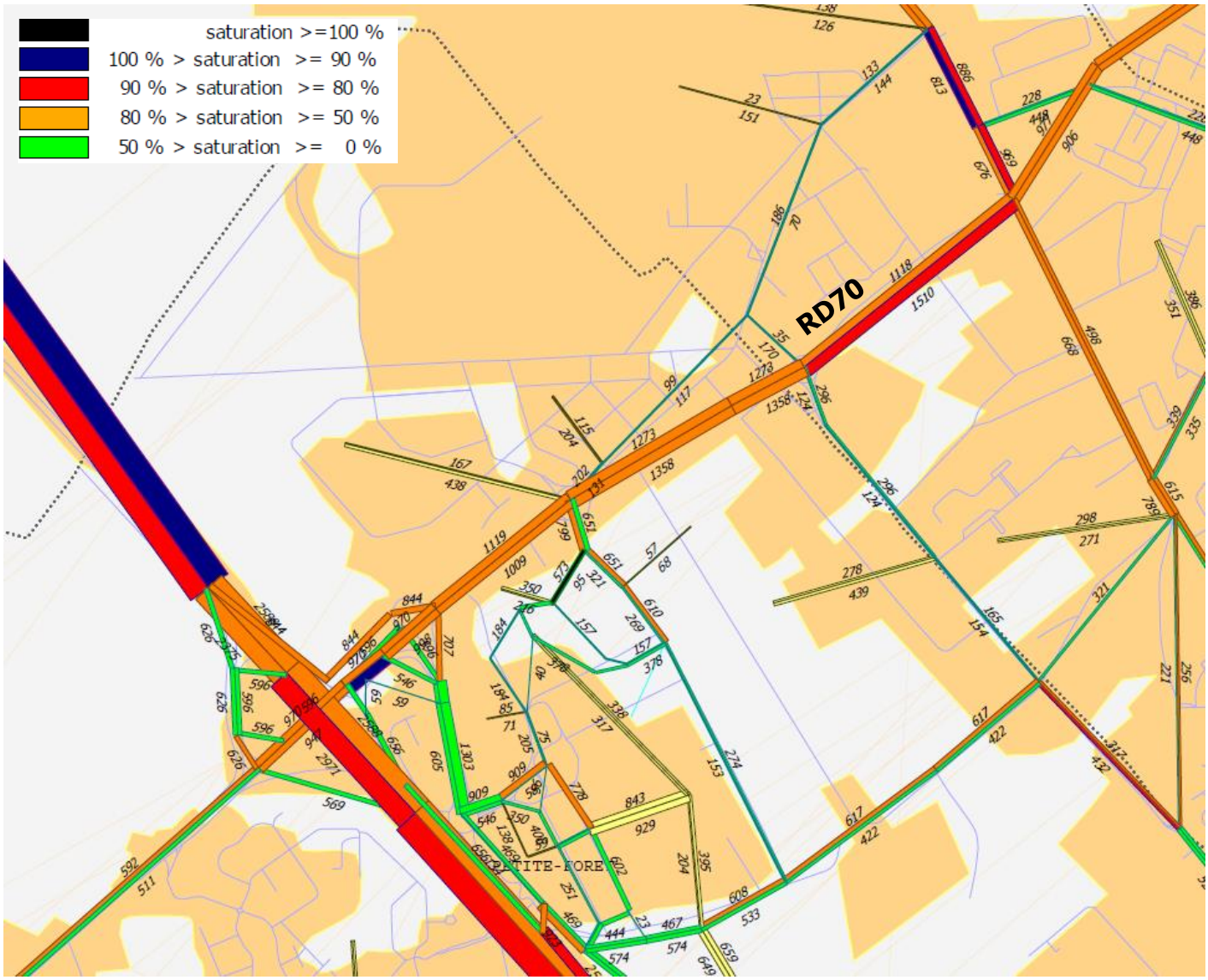


Figure 16 : Carte de saturation du réseau en situation future (Source : DREAL)

3.2.2.3 Etat futur – Avec voie de liaison à la rue Michel Chasles

Cet état futur tient compte à la fois de la réalisation de la voie de liaison à la rue Michel Chasles et du projet d'extension de la ZA d'Hérin.
On constate une légère augmentation du trafic sur l'ensemble du réseau hormis sur la section de la RD70 comprise entre les giratoires G1 et G2 de par la création de la voie de liaison à la rue Michel Chasles.

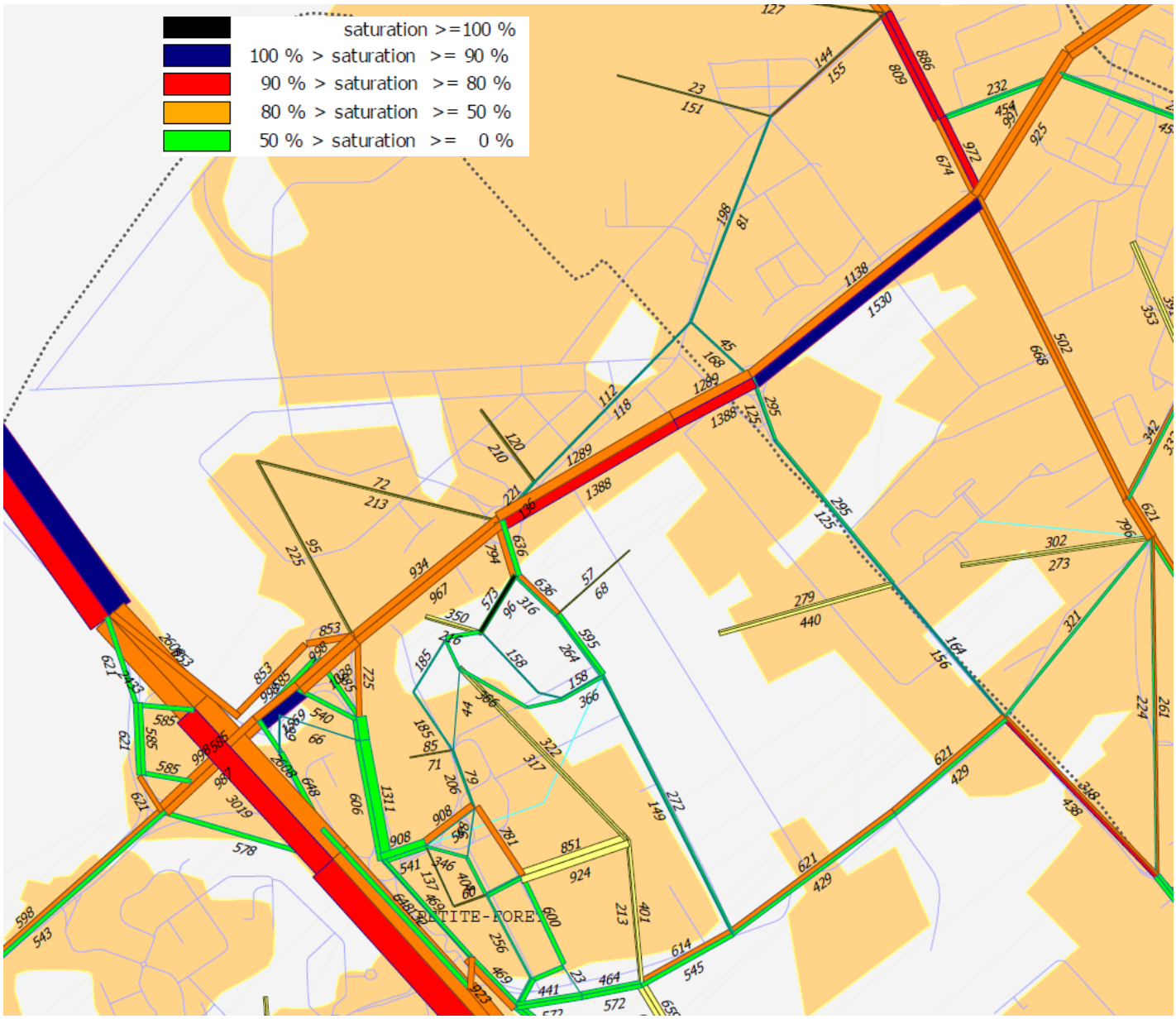


Figure 17 : Carte de saturation du réseau en situation future (Source : DREAL)

C'est cette situation, plus pénalisante en terme de génération de trafic, qui a été considérée pour l'ensemble des étude réalisées (Air, Bruit).

3.3 Etude de trafic : compilation des études de projection de trafic

	RD 70				Rue M Sembat			RD 169		rue d'en	rue E.	Cont
	Ouest A23	G1-G2	G2-G3	G3-G4	Ouest	voie nouvelle de liaison	Est	Nord	Sud	haut	Gallois	Nord
V0 (TMJA) Etat actuel	12 310	17 450	16 040	15 740	4 930		4 930	18 220	10 580	3 710	8 540	
V1 (TMJA) Etat futur "fil de l'eau"	11 050	18 410	19 990	21 000	7 270		7 270	14 999	11 620	4 340	12 790	18 680
V2 (TMJA) Etat futur avec projet	11 030	21 280	26 310	26 280	4 270	4 050	5 060	16 440	11 730	4 200	14 220	18 820
V3 (TMJA) Etat futur avec projet situation dégradée	11 410	19 010	26 770	26 680	4 540	4 210	5 510	16 460	11 700	4 200	14 300	19 220
Δ (V3 - V1) Avec et sans projet	360	600	6 780	5 680	-2 730	4 210	-1 760	1 461	80	-140	1 510	540
en %	3,2%	3,2%	25,3%	21,3%	-60,1%	-	-31,9%	8,9%	0,7%	-3,3%	10,6%	2,8%

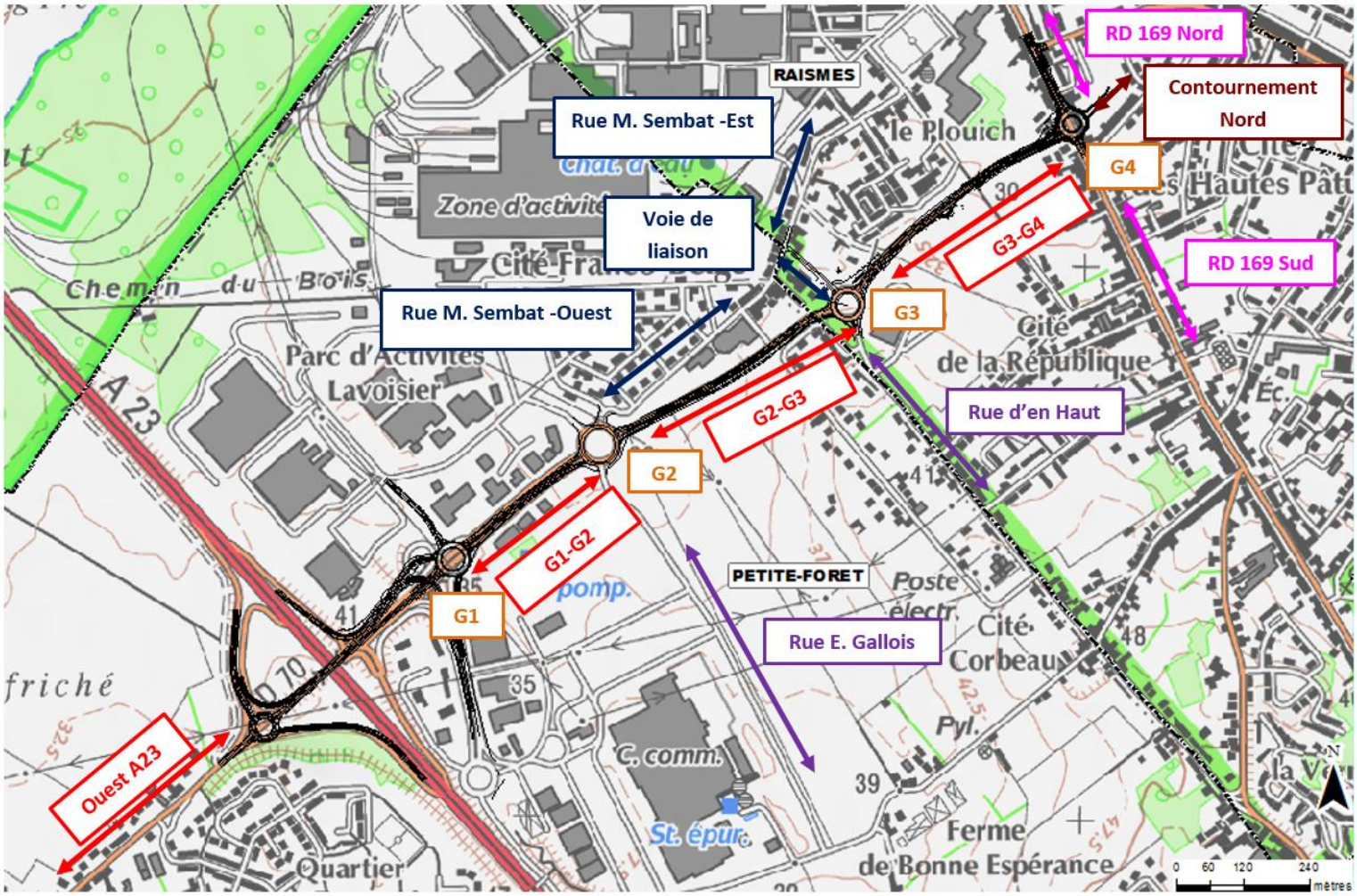
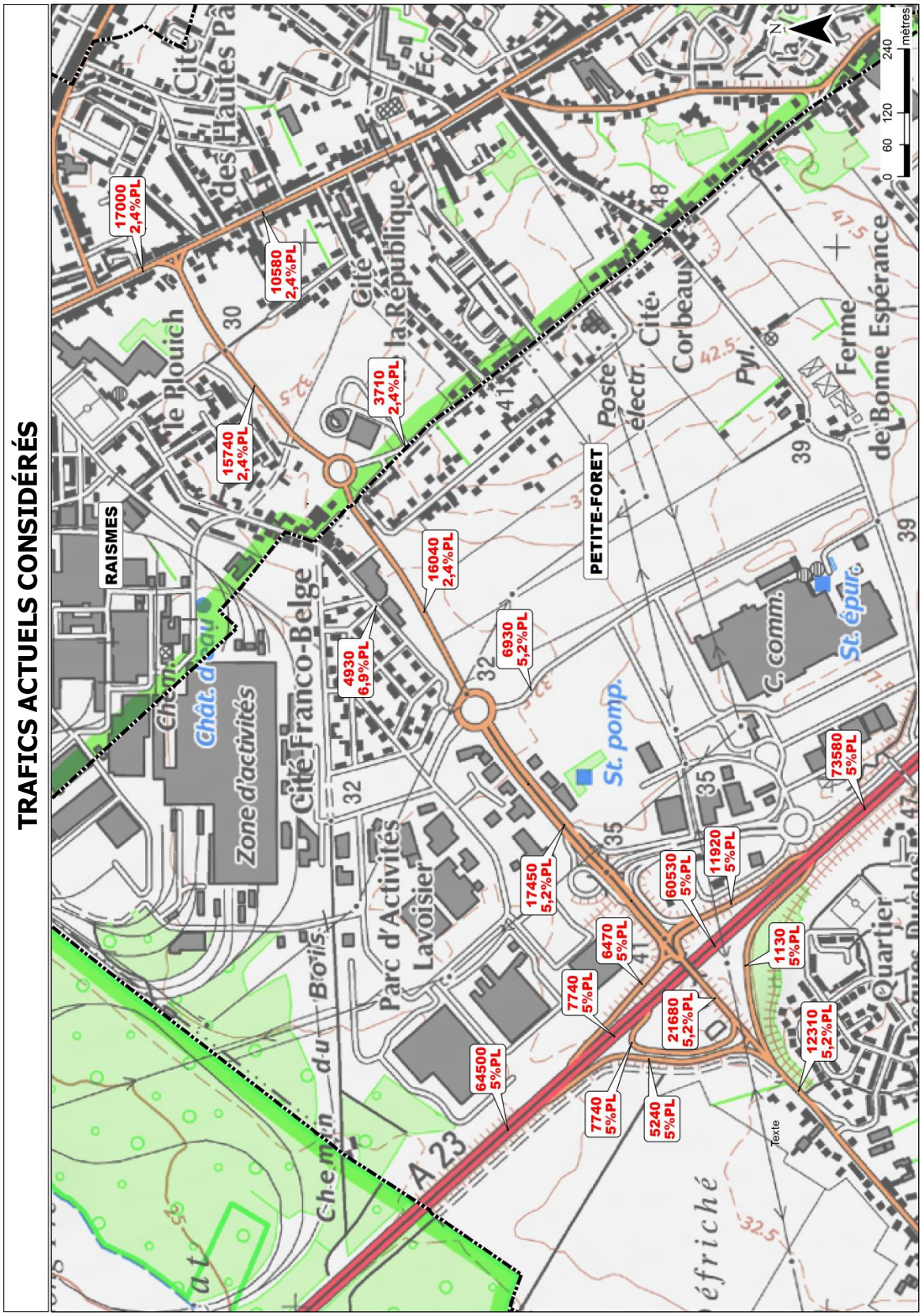


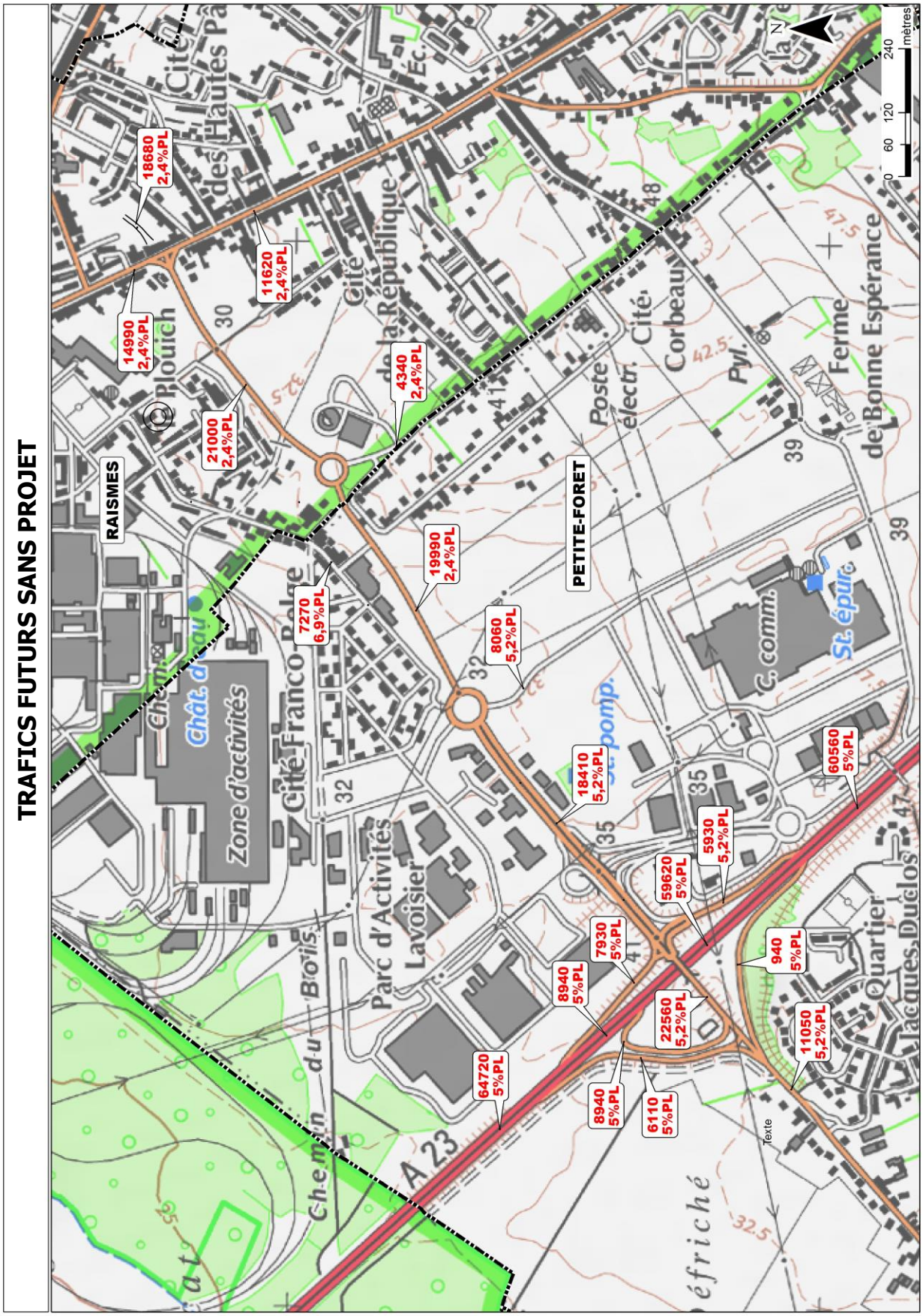
Figure 18 : Localisation des trafics mesurés

3.4 Synthèse des trafics actuels et futurs considérés

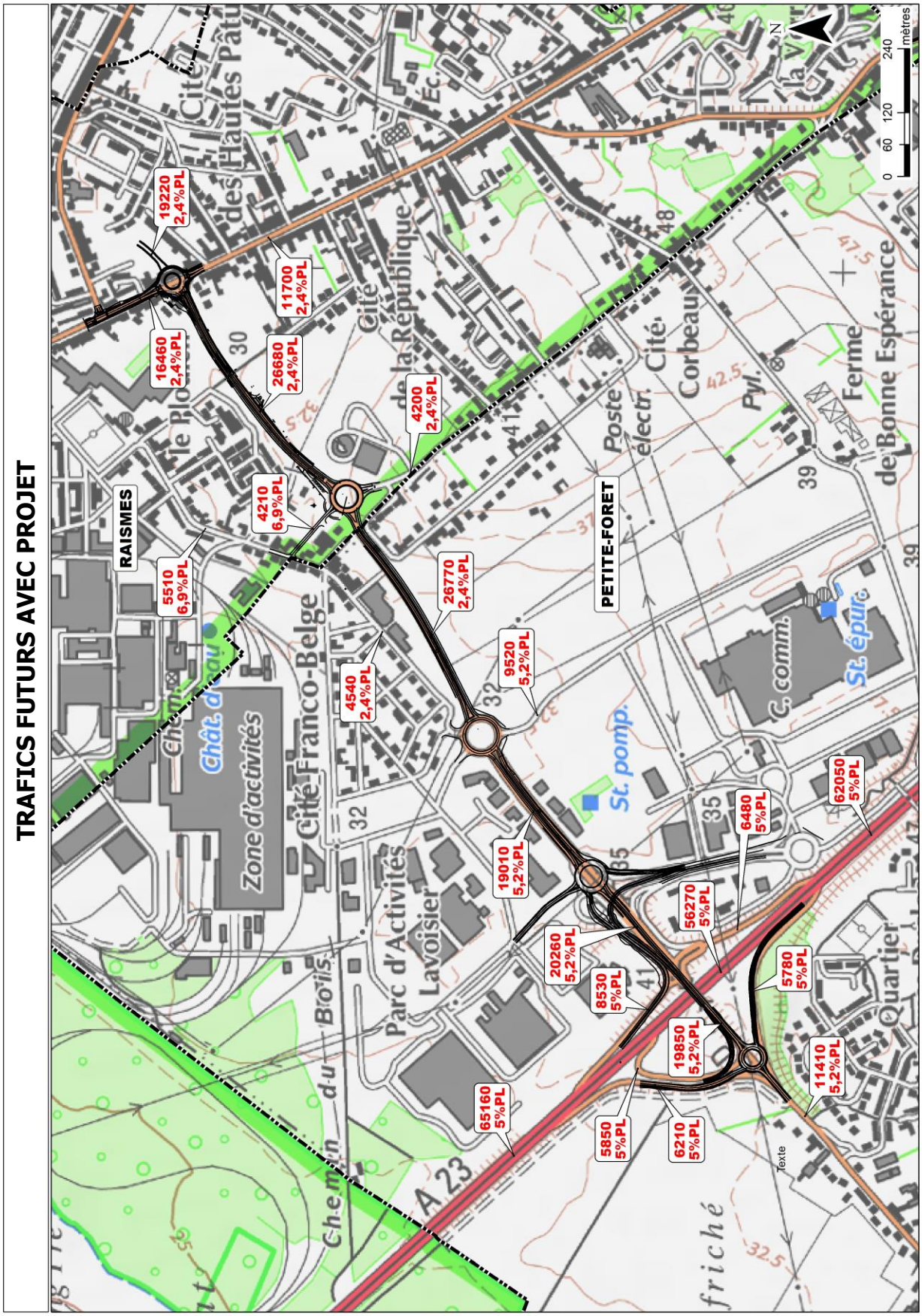
3.4.1 Trafic actuel (Variante V0 moins)



3.4.2 Trafic futur sans projet (Variante V2)



3.4.3 Trafic futur avec projet (Variante V3c)



Nord
le Département

Mise à 2 x 2 voies de la RD70
à RAISMES et PETITE FORÊT

ETUDE DE BRUIT

INGÉROP
Inventons demain
Région Nord - Est
Agence de Lille
6, rue des Peupliers
CS 50410
59814 LESQUIN CEDEX

Février 2017

REVISIONS DU DOCUMENT

INDICE	DATE	MODIFICATIONS	ETABLI PAR	VERIFIE PAR	APPROBATION
0	Février 2017	Première émission	J. DE CASTRO	C. HERIN	F. BORDAS

SOMMAIRE

1. OBJET DE L'ETUDE 1

2. HYPOTHESES GENERALES 2

2.1. GENERALITES SUR LE BRUIT 2
2.2. TEXTES EN VIGUEUR 3
2.3. OBJECTIF ACOUSTIQUE 4
2.4. METHODE DE CALCUL 4
2.5. LA PRISE EN COMPTE DES CONDITIONS METEOROLOGIQUES 5
2.6. LA PRISE EN COMPTE DU BRUIT NOCTURNE 6
2.7. HYPOTHESES DE TRAFIC PRISE EN COMPTE 6

3. MODELISATION ACOUSTIQUE REALISEE 8

3.1. LA VALIDATION DU MODELE NUMERIQUE (CALAGE) 8
3.2. LE BRUIT FUTUR SANS PROTECTION 13
3.3. LE BRUIT FUTUR AVEC PROTECTION 20
3.4. PROTECTIONS DE FAÇADE 23
3.5. ISOPHONES DU BRUIT DE JOUR 26

1. OBJET DE L'ETUDE

La présente étude acoustique a pour objet l'analyse de l'environnement sonore du bâti situé à proximité du projet de mise à 2 x 2 voies de la RD70 sur les communes de Raismes et Petite Forêt.

Cette étude a pour objet d'analyser l'impact acoustique du projet de mise à 2 x 2 voies de la RD70 et de la création d'une voie nouvelle et ainsi de déterminer les protections actives (buttes, écrans) et/ou passives (traitement des fenêtres) éventuellement nécessaires.

Le site étudié est situé en milieu urbain sur le territoire des communes de Raismes et Petite Forêt.

Les habitations faisant l'objet de la présente étude sont situées de part et d'autres de la RD70, orientée Sud-Ouest / Nord-Est.

Le bâti concerné par la présente étude est constitué de maisons mitoyennes ou individuelles de plain-pied ou à étage.

L'étude a été menée en référence aux textes en vigueur, à savoir :

- loi cadre du 31 décembre 1992, abrogée et codifiée par l'ordonnance n°2000-914 du 18 septembre 2000 à l'article L571-9 du Code de l'Environnement, qui prévoit la prise en compte des nuisances sonores aux abords des infrastructures de transport terrestre,
- décret 95-22 du 9 janvier 1995, abrogé et codifié par le décret n° 2007-1467 du 12 octobre 2007 aux articles R571-44 à R571-52 du Code de l'Environnement, qui indique les prescriptions applicables aux voies nouvelles, aux modifications ou transformations significatives de voiries existantes,
- arrêté du 5 mai 1995, relatif au bruit des infrastructures routières.

Elle intègre conformément aux textes réglementaires les indicateurs de bruit suivants :

- LAeq (6h-22h) pour la période de jour,
- LAeq (22h-6h) pour la période de nuit.

Les calculs sont menés en application de la Nouvelle Méthode de Prévision du Bruit, dite NMPB – Route 2008. Cette méthode, permet en particulier la prise en compte des conditions météorologiques du site (vent, …) pour l'évaluation des niveaux sonores

2. HYPOTHESES GENERALES

2.1. GENERALITES SUR LE BRUIT

Le niveau d'un bruit de circulation varie constamment ; il ne peut donc être décrit aussi simplement qu'un ruit continu. Il est exprimé en dB (décibels), qui mesurent l'intensité acoustique correspondante, éventuellement pondérés selon les différentes fréquences pour exprimer le bruit effectivement perçu par l'oreille humaine. Ce niveau, appelé niveau acoustique équivalent, est défini dans la norme NFS 31.110.

Le bruit est un phénomène complexe à appréhender : la sensibilité au bruit varie en effet selon un grand nombre de facteurs liés aux bruits eux-mêmes (l'intensité, la fréquence, la durée, ...), mais aussi aux conditions d'expositions (distance, hauteur, forme de l'espace, autres bruits ambiants) et à la personne qui les entend (sensibilité personnelle, état de fatigue, ...).

Les niveaux de bruit sont exprimés en dB (décibels) qui mesurent l'intensité acoustique correspondante, éventuellement pondérés selon les différentes fréquences, par exemple **le décibel A**, pour exprimer le bruit effectivement perçu par l'oreille humaine.

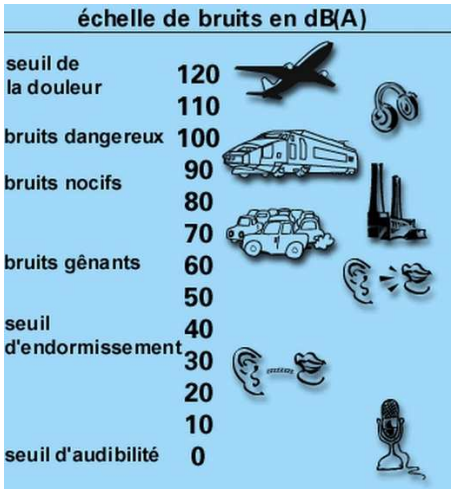
Les décibels sont une échelle logarithmique. Leur addition relève **d'une arithmétique particulière.** En effet, lorsque le bruit est doublé en intensité, le nombre de décibels est augmenté de 3. Par exemple, si le bruit occasionné par un véhicule est de 60 dB(A), pour deux véhicules du même type passant simultanément, l'intensité devient 63 dB(A).

60 dB(A) + 60 dB(A) = 63 dB(A)

Si deux niveaux de bruit sont émis simultanément par deux sources sonores, et si le premier est au moins supérieur de 10 dB(A) par rapport au second, le niveau sonore résultant est égal au plus grand des deux. Le bruit le plus faible est alors masqué par le bruit le plus fort.

60 dB(A) + 70 dB(A) = 70 dB(A)

Les niveaux de pression acoustique dans l'environnement extérieur s'étagent entre 25-30 dB(A) pour les nuits très calmes à la campagne et 100-120 dB(A) à 300 m d'avions à réaction au décollage. Les niveaux de bruit généralement rencontrés en zone urbaine sont situés dans une plage de 55 à 85 dB(A).



On notera enfin que l'oreille humaine ne perçoit généralement de différence d'intensité que pour des écarts d'au moins 2 dB(A).

2.2. TEXTES EN VIGUEUR

L'arrêté du 5 mai 1995 (article 2) préconise des seuils dans le cas de création de voie nouvelle : « les niveaux maximaux admissibles pour la contribution sonore d'une infrastructure nouvelle, mentionnés à l'article 4 relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres », sont fixés aux valeurs suivantes :

Usage et nature des locaux	**L_{Aeq} (6h-22h)** *(1)*	**L_{Aeq} (22h-6h)** *(1)*
Etablissements de santé, de soins et d'action sociale (2)	60 dB(A)	55 dB(A)
Etablissements d'enseignement (à l'exclusion des ateliers bruyants et des locaux sportifs)	60 dB(A)	
Logements en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	60 dB(A)	55 dB(A)
Autres logements	65 dB(A)	60 dB(A)
Locaux à usage de bureaux en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	65 dB(A)	

(1) Ces valeurs sont supérieures de 3 dB(A) à celles qui seraient mesurées en champ libre ou en façade, dans le plan d'une fenêtre ouverte, dans les mêmes conditions de trafic, à un emplacement comparable. Il convient de tenir compte de cet écart pour toute comparaison avec d'autres réglementations qui seraient basées sur des niveaux sonores maximaux admissibles en champ libre ou mesurés devant des fenêtres ouvertes.

(2) Pour les salles de soins et les salles réservées au séjour de malades, ce niveau est abaissé à 57 dB(A).

Une zone est d'ambiance sonore modérée si le niveau de bruit ambiant existant avant la construction de la voie nouvelle, à deux mètres en avant des façades des bâtiments, est tel que LAeq (6h-22h) est inférieur à 65 dB(A) et LAeq (22h-6h) est inférieur à 60 dB(A).

Dans le cas où une zone respecte le critère d'ambiance sonore modérée seulement pour la période nocturne, c'est le niveau sonore maximal de 55 dB(A) qui s'applique pour cette période".

Le décret du 9 janvier 1995 (article 1) précise que le maître d'ouvrage de travaux de construction, de modification ou de transformation significative d'une infrastructure est tenu de prendre les dispositions nécessaires pour que les nuisances sonores des populations voisines de cette infrastructure soit limitées à des niveaux compatibles avec l'utilisation des sols et des bâtiments riverains, ainsi que des espaces traversés.

Est considérée comme significative une modification ou transformation d'infrastructure telle que la contribution sonore qui en résulterait à terme serait supérieure de plus de 2 dB(A) à la contribution sonore à terme de l'infrastructure avant cette modification ou transformation.

L'arrêté du 5 mai 1995 (article 3) précise que, lors d'une modification ou transformation significative d'une infrastructure existante au sens du décret précité, le niveau sonore résultant devra respecter les prescriptions suivantes :

- si la contribution sonore de l'infrastructure avant travaux est inférieure aux valeurs prévues à l'article 2 du présent arrêté (tableau ci-avant), elle ne pourra excéder ces valeurs après travaux,
- dans le cas contraire, la contribution sonore, après travaux, ne doit pas dépasser la valeur existant avant travaux, sans pouvoir excéder 65 dB(A) en période diurne et 60 dB(A) en période nocturne.

*

2.3. OBJECTIF ACOUSTIQUE

L'analyse de l'état initial du bruit, réalisé par campagne de mesures en janvier 2017, a montré que les habitations situées en retrait de la RD70 sont actuellement en zone d'ambiance sonore modérée.

Le projet de doublement de la RD70 est considéré comme un projet d'aménagement d'infrastructure existante pour les plus proches riverains actuels de parts et d'autres, ceux-ci étant déjà soumis au bruit de la dite Route Départementale

Par contre le projet de création d'un barreau entre la rue Marcel Sembat et la RD70 est considéré comme un projet de voie nouvelle pour la prise en compte du bruit généré sur les façades arrière des habitions.

Section en aménagement sur place

Dans le cas où le projet constitue une transformation significative d'infrastructure (augmentation du niveau de bruit de plus de 2 décibels), l'engagement du Maître d'Ouvrage sera de respecter, pour la contribution sonore du projet après travaux, les seuils suivants :

En façade des habitations existantes situées en retrait de la RD70 actuelle, et donc en ambiance sonore modérée :

- l'objectif de 60 dB(A) pour la contribution diurne (6h-22h) du projet, si la contribution sonore de la voie avant travaux est inférieure à 60 dB(A),
- la valeur de la contribution sonore de la voie avant travaux pour la contribution diurne (6h-22h) du projet, si la contribution avant travaux est comprise entre 60 et 65 dB(A).
- la valeur existante avant travaux sans pouvoir excéder l'objectif de 65 dB(A) pour la contribution diurne (6h-22h) du projet.

Section en voie nouvelle

L'engagement du Maître d'Ouvrage sera de respecter pour la contribution sonore du projet après travaux en façade des habitations existantes exposées à la voie nouvelle, actuellement en ambiance sonore modérée, les seuils suivants :

- l'objectif de 60 dB(A) pour la contribution diurne (6 h – 22 h) du projet,
- l'objectif de 55 dB(A) pour la contribution nocturne (22 h – 6 h) du projet.

2.4. METHODE DE CALCUL

L'estimation des niveaux sonores est réalisée à l'aide du logiciel CadnaA, par application de la méthode **NMPB – Route 2008**, avec prise en compte des effets météorologiques.

Cette estimation tient compte :

- des niveaux d'émission sonore des deux catégories de véhicules (VL et PL) aux différentes vitesses en fonction de la nature du profil en long de la voie et du type de circulation,
- de l'importance du trafic représentatif du LAeq (6h-22h) pour la période diurne,
- de la propagation acoustique en 3 dimensions selon la configuration des voies du projet (déblais, rasant le terrain naturel ou en trémie), de l'exposition des bâtiments selon la

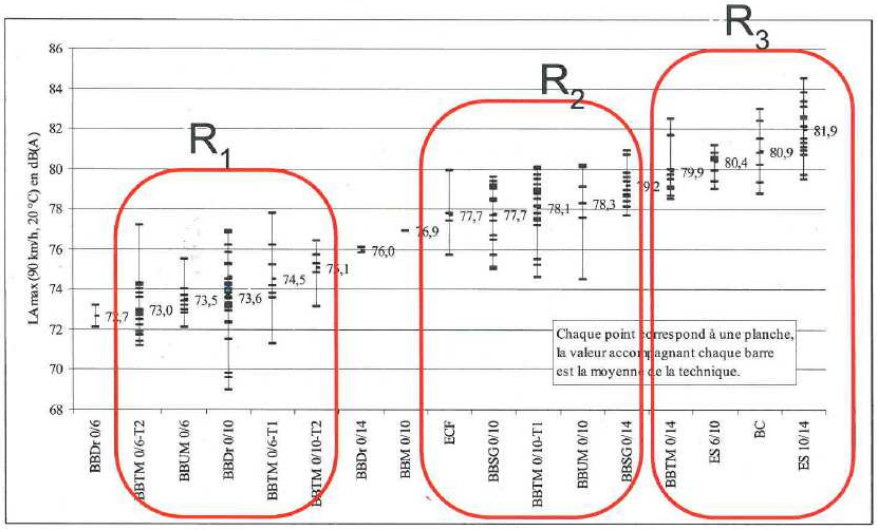
topographie du site (distance, hauteur, exposition directe ou indirecte), de la nature du sol (poreux) et de l'absorption dans l'air,

- des caractéristiques de l'urbanisme. Les simulations considèrent le bâtiment étudié en présence des autres bâtiments voisins. Les effets éventuels de masques dus aux autres bâtiments sont pris en compte,
- des masques acoustiques existants entre le projet (source d'émission sonore) et les récepteurs (bâti existant),
- des conditions météorologiques locales pour le calcul **NMPB – Route 2008**.

Cette méthode prend également en compte le type de revêtement de chaussée, ainsi que son vieillissement.

Les deux paramètres essentiels sont :

- la taille des granulats, avec laquelle le niveau de bruit augmente,
- la porosité avec laquelle le niveau de bruit diminue.



Un revêtement de type **R3** est pris en compte dans la présente étude.

2.5. LA PRISE EN COMPTE DES CONDITIONS METEOROLOGIQUES

Les calculs sont conduits de façon détaillée dans deux types de conditions météorologiques bien distinctes :

- conditions favorables à la propagation des sons,
- conditions atmosphériques homogènes (celles correspondant aux méthodes de calcul antérieurement utilisées en France).

On appelle "conditions atmosphériques homogènes" l'ensemble de conditions atmosphériques conduisant à une atmosphère homogène du point de vue de la propagation du son. Dans ces conditions, l'énergie acoustique se propage en ligne droite.

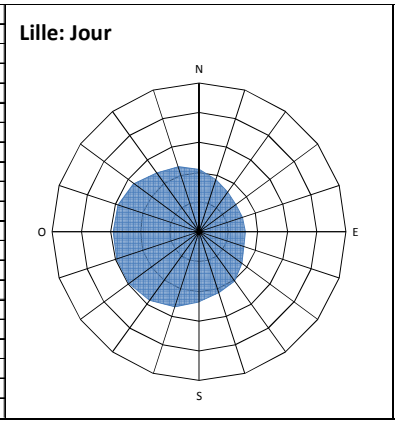
On appelle "conditions atmosphériques favorables" l'ensemble de conditions atmosphériques produisant une redescente de l'énergie acoustique vers le sol et conduisant à des niveaux sonores au récepteur supérieurs à ceux observés en conditions homogènes.

Le résultat final est obtenu en cumulant énergétiquement les niveaux sonores observés dans ces deux types de conditions, pondérés par leurs occurrences effectives sur le site considéré.

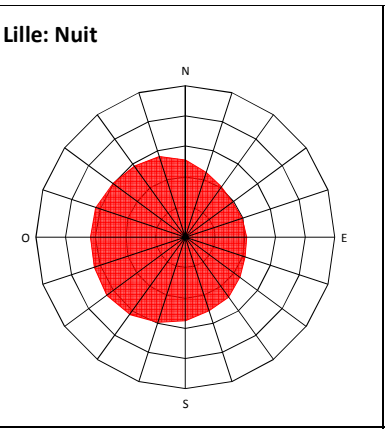
Nous avons pris en compte les valeurs et cartes d'occurrences météorologiques de long terme des conditions favorables à la propagation sonore fournies par le document **NMPB – Route 2008** du CERTU – SETRA pour **la station de LILLE**.

Les valeurs d'occurrences figurant dans le tableau ci-dessous sont des pourcentages. L'angle exprimant la direction source – récepteur est noté comme pour la rose des vents : angle entre cette direction et le Nord, si l'on considère le récepteur au centre de la rose. La valeur d'occurrence donnée correspond donc au bruit en provenance de cette direction.

Direction	Coéfficient
N = 0	42
NNE = 20	37
NE = 40	33
ENE = 60	31
En = 80	31
E = 90	32
Es = 100	32
ESE = 120	36
SE = 140	41
SSE = 160	43
S = 180	47
SSO = 200	53
SO = 220	57
OSO = 240	59
Os = 260	59
O = 270	59
On = 280	58
ONO = 300	55
NO = 320	49
NNO = 340	46



Direction	Coéfficient
N = 0	51
NNE = 20	45
NE = 40	41
ENE = 60	39
En = 80	40
E = 90	41
Es = 100	42
ESE = 120	45
SE = 140	49
SSE = 160	51
S = 180	55
SSO = 200	59
SO = 220	63
OSO = 240	65
Os = 260	64
O = 270	64
On = 280	63
ONO = 300	60
NO = 320	58
NNO = 340	56



2.6. LA PRISE EN COMPTE DU BRUIT NOCTURNE

Les mesures réalisées en janvier 2017 ont montré que l'accalmie nocturne, correspondant à la différence entre le Leq (6h-22h) et le Leq (22h-6h), est comprise entre 5,4 et 10,3 décibels. Elle est donc supérieure à 5 dB(A). Il n'y a pas de gêne nocturne spécifique.*

L'indicateur diurne Leq (6 h - 22 h) est donc représentatif de la gêne globale.

Il est donc licite de dimensionner les protections actives et/ou passives pour satisfaire à **l'objectif acoustique pour le seul indicateur diurne Leq (6 h - 22 h).**

2.7. HYPOTHESES DE TRAFIC PRISE EN COMPTE

Les hypothèses de trafic pris en compte dans la présente étude sont issues de données fournies par le Département du Nord et des pourcentages poids lourd issus des comptages réalisés lors des mesures de janvier 2017.

Le trafic (Q 6h - 22h)1* pris en compte dans les simulations acoustiques correspond au J/17, hypothèse classique validée par l'analyse de la structure du trafic de nombreuses routes départementales.

Les simulations acoustiques sont réalisées à 20 ans après la mise en service.

Les voiries prises en compte dans la modélisation sont présentées sur les cartes pages suivantes.

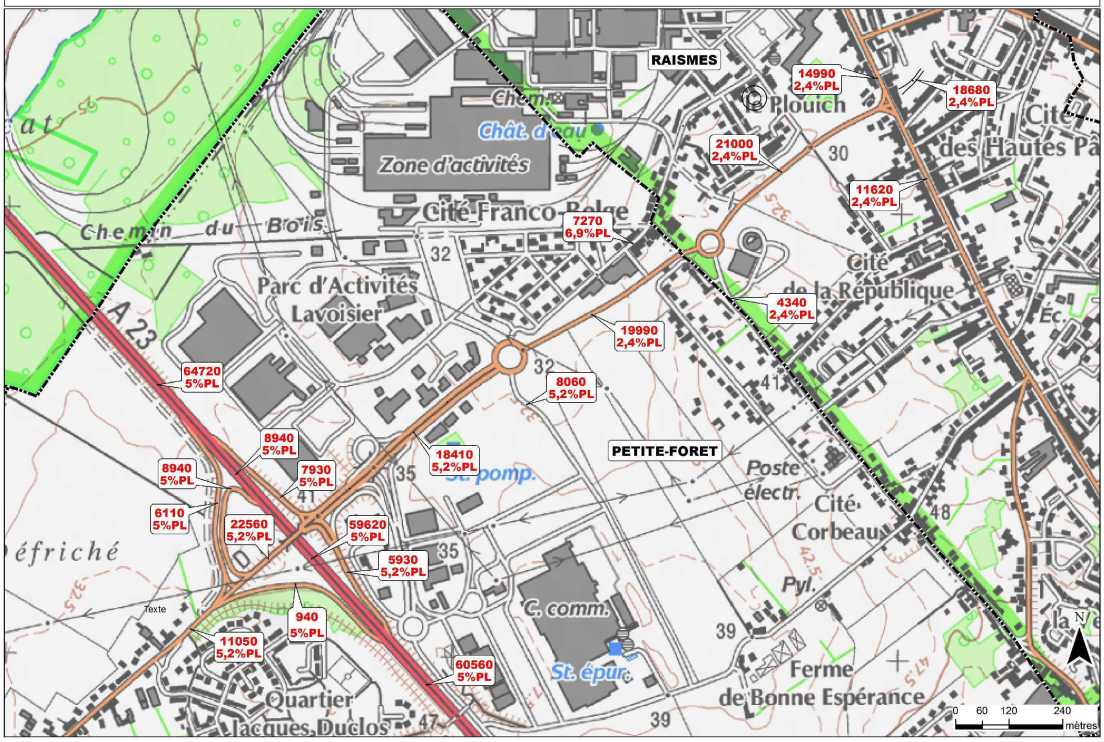
En absence de données sur les mouvements au carrefour, le trafic pris en compte sur les giratoires est égal à la demie somme des trafics d'entrée

Q 6h-22h = Trafic représentatif du Leq 6h-22h. Il correspond au trafic horaire moyen dans la période 6h-22h

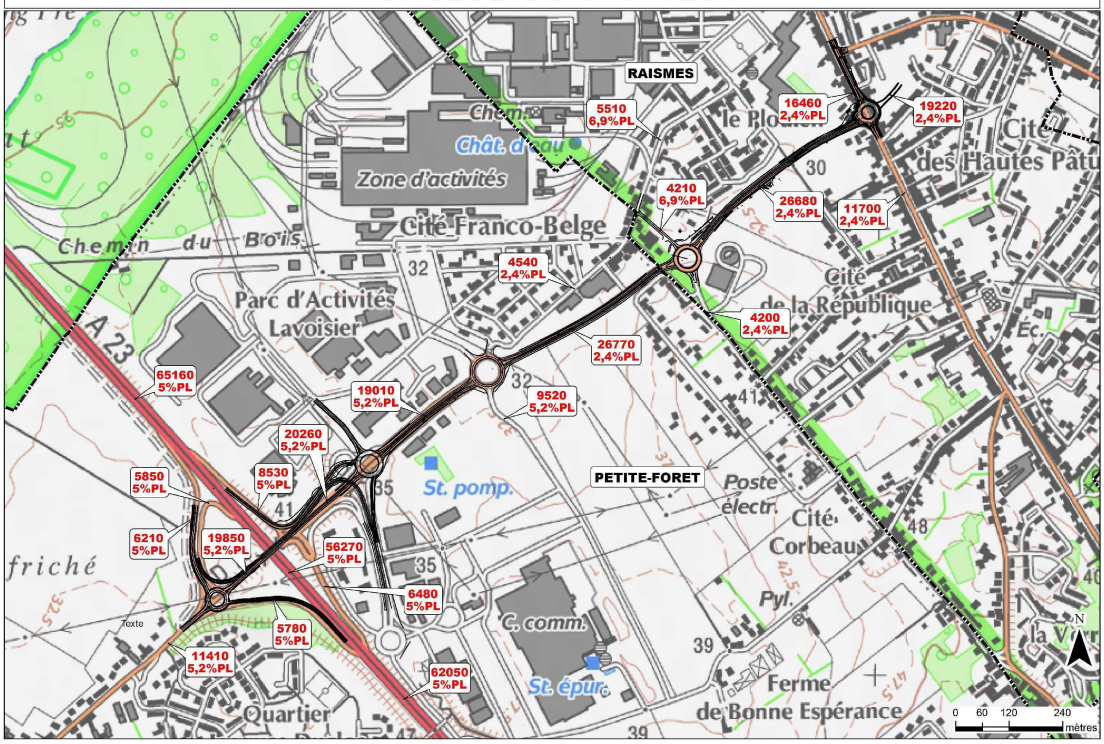
Les hypothèses de vitesse de circulation prises en compte dans les calculs de bruit sont les suivantes, avec un écoulement de type fluide

Trafic	Vitesse (km/h)	
	VL	PL
Autoroute	90	80
Bretelle	70	70
Voirie en section urbaine	50	50
Giratoire	40	30

TRAFICS FUTUR SANS PROJET



TRAFICS FUTUR AVEC PROJET



3. MODELISATION ACOUSTIQUE REALISEE

3.1. LA VALIDATION DU MODELE NUMERIQUE (CALAGE)

Le calage de la modélisation a été effectué pour la période diurne sur la base de la campagne de mesures de Janvier 2017 et des trafics comptés pendant les mesures.

On trouvera ci-après le résultat du calage du modèle pour le point de mesure,

	Bruit de jour LAeq(6h-22h)		
	Mesure	Modèle	Ecart
PF1	**61,9**	**65,2**	**3,3**
PF2	**53,4**	**55,1**	**1,7**
PF4	**65,6**	**65,7**	**0,1**
PF5	**60,0**	**57,4**	**-2,6**
PF6	**54,4**	**55,8**	**1,4**
PF7	**55,8**	**54,4**	**-1,4**

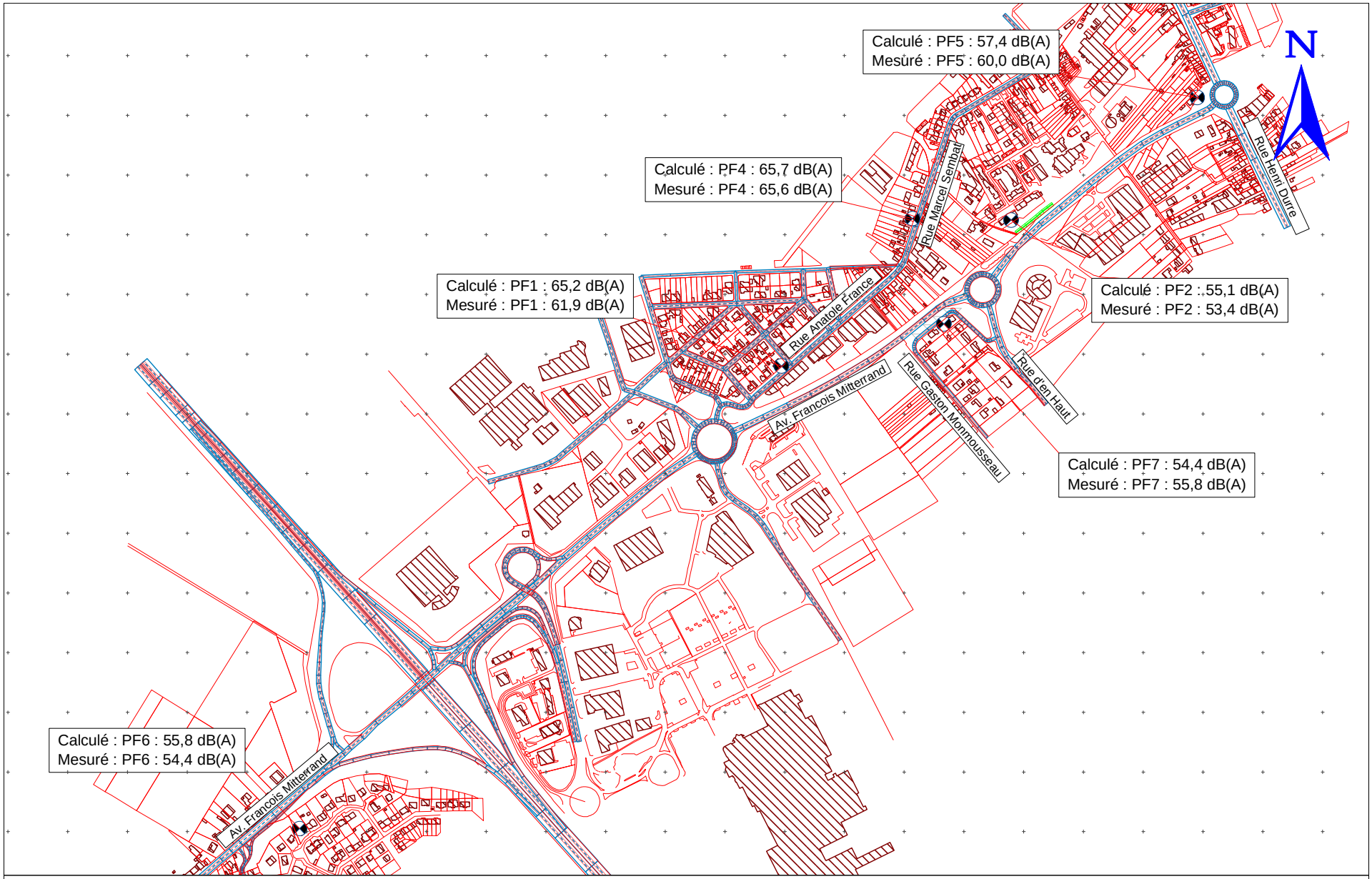
Niveau de bruit de Jour : Inférieure à 60dB(A) **de 60 à 65 dB(A)** **supérieure à 65dB(A)**

Les écarts entre les niveaux de bruit mesurés et calculés sont dans l'ensemble compris entre 3,3 et -1,7 dB(A), les écarts constatés peuvent être dus aux phénomènes suivants :

- des conditions météorologiques légèrement différentes entre le jour des mesures et celles prises en compte dans le calcul,
- des zones végétalisées non modélisées (PF1),
- Données topo incomplètes (PF6),
- trafics incomplet dans le calcul pour PF5 et PF7
- d'autres sources de bruit non prises en compte de façon exhaustive.

L'écart étant inférieur à 2 dB(A) pour les points représentatifs du bruit du trafic routier, le modèle est considéré comme calé.

La carte de la page suivante présente la comparaison entre les niveaux de bruit calculés et mesurés.



Doublement de la RD70 sur les communes de Raismes et Petite-Forêt
Calage du modèle

3.2. CARACTERISATION DE L'AMBIANCE ACTUELLE

Les niveaux de bruit en situation actuelle sans projet de jour sont inférieurs au seuil de 65 dB(A) en façade avant et arrière des habitations en léger retrait de la RD70. Ces habitations sont situées en zone d'ambiance sonore modérée.

Par contre les façades des habitations situées en bordure immédiate de la RD70, rue Marcel Sembat et rue Anatole France sont quant à elles soumises à des niveaux de bruit supérieurs à 65 dB(A) de jour. Ces habitations sont situées en zone d'ambiance sonore non modérée.

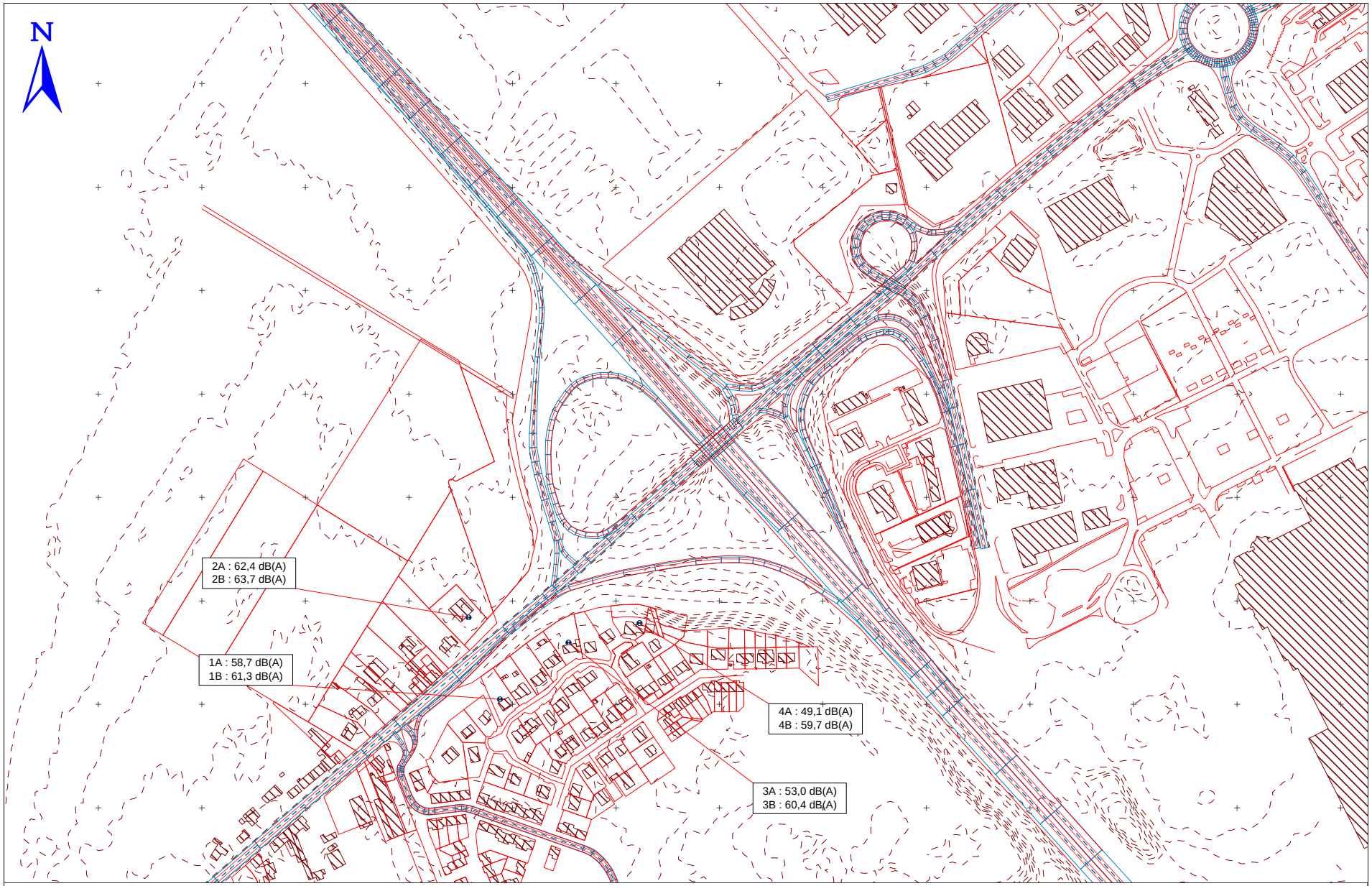
Le tableau ci-dessous et la carte pages suivante présentent successivement pour chaque récepteur calculé les valeurs du bruit de jour Leq (6h-22h) dans la situation actuelle sans projet.

Recepteur	Etage	Bruit de jour Leq(6h-22h) Actuel
1A	RdC	58,7
1B	R+1	61,3
2A	RdC	62,4
2B	R+1	63,7
3A	RdC	53,0
3B	R+1	60,4
4A	RdC	49,1
4B	R+1	59,7
5A	RdC	57,7
5B	R+1	59,4
6A	RdC	61,0
6B	R+1	61,8
7A	RdC	64,5
7B	R+1	**65,2**
8A	RdC	64,8
8B	R+1	**65,1**
9A	RdC	64,5
9B	R+1	64,9
10A	RdC	64,2
10B	R+1	64,7
11A	RdC	**67,4**
11B	R+1	**66,8**
12A	RdC	51,5
12B	R+1	56,7
13A	RdC	54,8
13B	R+1	57,9
14A	RdC	53,3
14B	R+1	56,6
15A	RdC	54,0
15B	R+1	55,9
16A	RdC	49,0
16B	R+1	51,7
17A	RdC	55,8
18A	RdC	56,8
19A	RdC	56,9
20A	RdC	53,4
20B	R+1	58,7
21A	RdC	58,9
21B	R+1	63,7
22A	RdC	50,9
22B	R+1	53,3

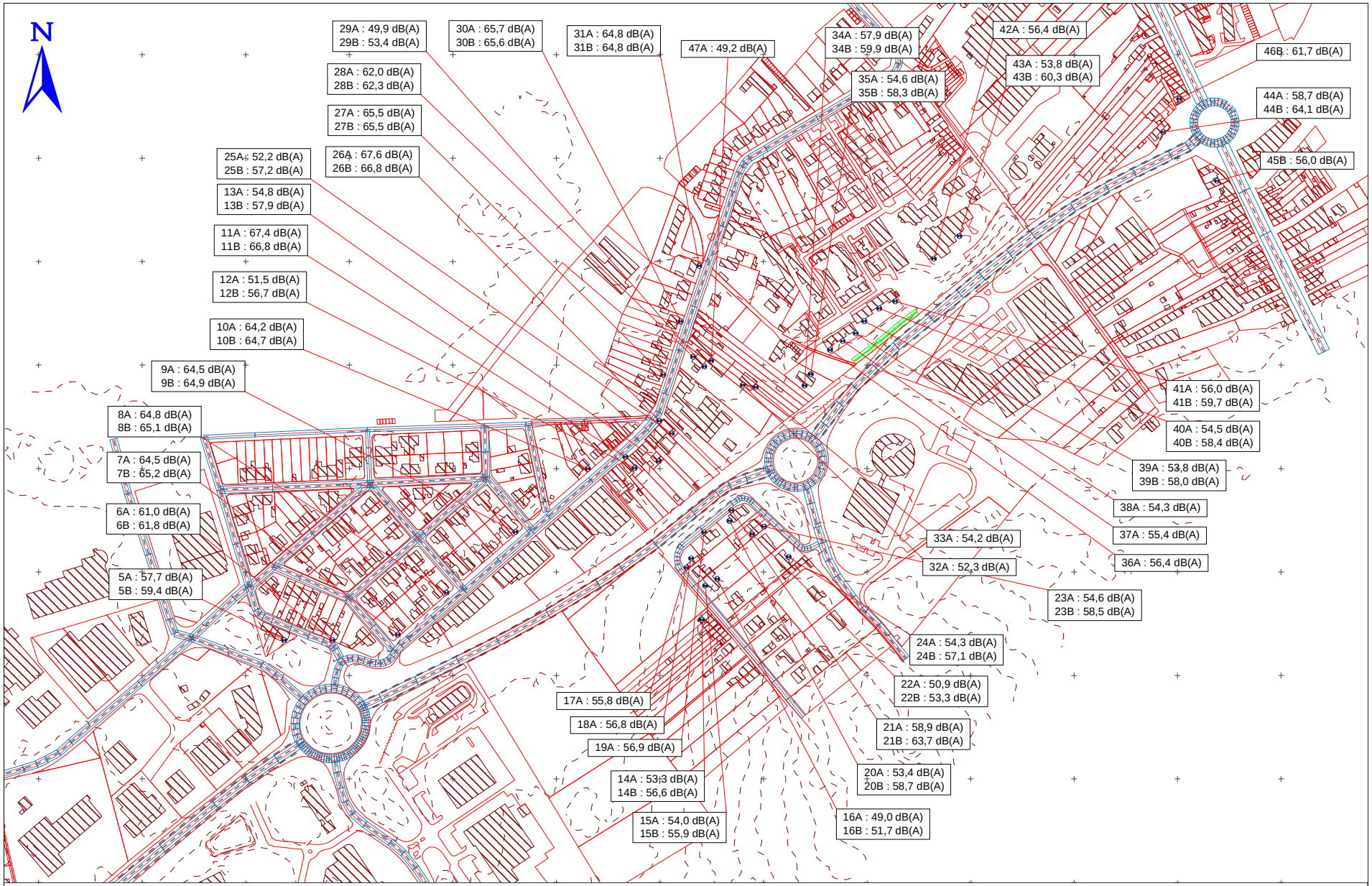
Ambiance sonore modérée

Recepteur	Etage	Bruit de jour Leq(6h-22h) Actuel
23A	RdC	54,6
23B	R+1	58,5
24A	RdC	54,3
24B	R+1	57,1
25A	RdC	52,2
25B	R+1	57,2
26A	RdC	**67,6**
26B	R+1	**66,8**
27A	RdC	**65,5**
27B	R+1	**65,5**
28A	RdC	62,0
28B	R+1	62,3
29A	RdC	49,9
29B	R+1	53,4
30A	RdC	**65,7**
30B	R+1	**65,6**
31A	RdC	64,8
31B	R+1	64,8
32A	RdC	52,3
33A	RdC	54,2
34A	RdC	57,9
34B	R+1	59,9
35A	RdC	54,6
35B	R+1	58,3
36A	RdC	56,4
37A	RdC	55,4
38A	RdC	54,3
39A	RdC	53,8
39B	R+1	58,0
40A	RdC	54,5
40B	R+1	58,4
41A	RdC	56,0
41B	R+1	59,7
42A	RdC	56,4
43A	RdC	53,8
43B	R+1	60,3
44A	RdC	58,7
44B	R+1	64,1
45B	R+1	56,0
46B	R+1	61,7
47A	RdC	49,2

Ambiance sonore non modérée



Doublement de la RD70 sur les communes de Raismes et Petite-Forêt
Bruit global de jour LAeq (6h-22h) situation actuelle sans projet



Doublement de la RD70 sur les communes de Raismes et Petite-Forêt
Bruit global de jour LAeq (6h-22h) situation actuelle sans projet

3.3. LE BRUIT FUTUR SANS PROTECTION

La présente analyse est effectuée en considérant le seul bruit de jour Leq (6h-22h) représentatif de la gêne globale du site.

Le tableau et les cartes des pages suivantes présentent successivement pour chaque récepteur calculé les valeurs du bruit de jour Leq (6h-22h) dans la configuration 20 ans après la mise en service :

- Présentation du site modélisé,
- Bruit de jour Leq (6h-22h) site sans projet 20 ans après la mise en service
- Bruit de jour Leq (6h-22h) site avec projet 20 ans après la mise en service

		Mise en service + 20ans		
Recepteur	Etage	Sans projet	Avec projet	Effet du projet
1A	RdC	60,0	60,0	0,0
1B	R+1	62,7	62,6	-0,1
2A	RdC	63,7	63,5	-0,2
2B	R+1	64,9	64,6	-0,3
3A	RdC	54,6	54,2	-0,4
3B	R+1	62,1	61,6	-0,5
4A	RdC	50,7	50,3	-0,4
4B	R+1	61,3	61,1	-0,2
5A	RdC	59,6	59,7	0,1
5B	R+1	61,4	61,4	0,0
6A	RdC	63,3	62,5	-0,8
6B	R+1	64,1	63,5	-0,6
7A	RdC	67,3	65,7	-1,6
7B	R+1	68,1	66,8	-1,3
8A	RdC	67,8	65,0	-2,8
8B	R+1	68,1	65,4	-2,7
9A	RdC	67,6	64,7	-2,9
9B	R+1	67,9	65,2	-2,7
10A	RdC	67,3	64,4	-2,9
10B	R+1	67,8	65,0	-2,8
11A	RdC	70,5	67,5	-3,0
11B	R+1	69,8	67,0	-2,8
12A	RdC	54,0	56,2	2,2
12B	R+1	59,1	61,2	2,1
13A	RdC	57,1	59,0	1,9
13B	R+1	60,3	62,6	2,3
14A	RdC	55,3	56,8	1,5
14B	R+1	58,9	61,4	2,5
15A	RdC	56,1	57,9	1,8
15B	R+1	58,2	60,2	2,0
16A	RdC	51,3	53,8	2,5
16B	R+1	54,1	56,8	2,7
17A	RdC	58,0	62,2	4,2
18A	RdC	59,2	65,2	6,0
19A	RdC	59,3	68,4	9,1
20A	RdC	55,8	64,4	8,6
20B	R+1	61,1	65,1	4,0
21A	RdC	61,3	68,4	7,1
21B	R+1	66,1	68,8	2,7
22A	RdC	53,0	56,6	3,6
22B	R+1	55,5	59,5	4,0

		Mise en service + 20ans		
Recepteur	Etage	Sans projet	Avec projet	Effet du projet
23A	RdC	57,2	60,1	2,9
23B	R+1	60,9	62,6	1,7
24A	RdC	56,8	58,2	1,4
24B	R+1	59,6	60,8	1,2
25A	RdC	54,5	56,3	1,8
25B	R+1	59,6	61,8	2,2
26A	RdC	70,7	68,1	-2,6
26B	R+1	69,9	67,6	-2,3
27A	RdC	68,6	67,6	-1,0
27B	R+1	68,6	67,6	-1,0
28A	RdC	65,1		
28B	R+1	65,4		
29A	RdC	52,4		
29B	R+1	55,8		
30A	RdC	68,8	67,7	-1,1
30B	R+1	68,7	67,7	-1,0
31A	RdC	67,9	66,7	-1,2
31B	R+1	67,9	66,7	-1,2
32A	RdC	54,7	63,1	8,4
33A	RdC	56,7	60,6	3,9
34A	RdC	60,5	62,3	1,8
34B	R+1	62,6	64,3	1,7
35A	RdC	57,5	59,3	1,8
35B	R+1	61,0	62,3	1,3
36A	RdC	59,1	61,4	2,3
37A	RdC	58,1	61,6	3,5
38A	RdC	57,0	63,0	6,0
39A	RdC	56,6	63,2	6,6
39B	R+1	60,7	65,6	4,9
40A	RdC	57,2	63,7	6,5
40B	R+1	61,2	65,9	4,7
41A	RdC	58,7	64,9	6,2
41B	R+1	62,5	66,7	4,2
42A	RdC	59,1	61,7	2,6
43A	RdC	56,7	58,2	1,5
43B	R+1	63,1	63,4	0,3
44A	RdC	61,9	62,8	0,9
44B	R+1	67,3	67,9	0,6
45B	R+1	58,7	59,0	0,3
46B	R+1	64,6	64,7	0,1
47A	RdC	51,6	62,0	10,4

Niveau de bruit de Jour : Inférieure à 60dB(A) de 60 à 65 dB(A) supérieure à 65dB(A)

Les résultats de la modélisation récapitulés précédemment font apparaître que le doublement de la RD 70 aura un effet significatif, c'est-à-dire entrainera une augmentation du niveau de bruit supérieure à 2 dB(A) :

- En façade arrière (coté RD70) des habitations situées en bordure de la rue Anatole France (récepteurs 12, 13 et 25)
- Pour le secteur bâti situé au Sud de la RD 70 et en bordure de la rue d'en Haut (récepteurs 17 à 22)
- Pour les logements situés au Nord de la RD 70, entre le giratoire de la rue d'en Haut et le giratoire de la rue Henri Durre (RD 169) (récepteurs 32 à 43)

Des protections acoustiques seront par conséquent à mettre place, si les niveaux de bruit obtenus avec projet, dans ces secteurs, dépassent les seuils réglementaires, c'est-à-dire respectivement :

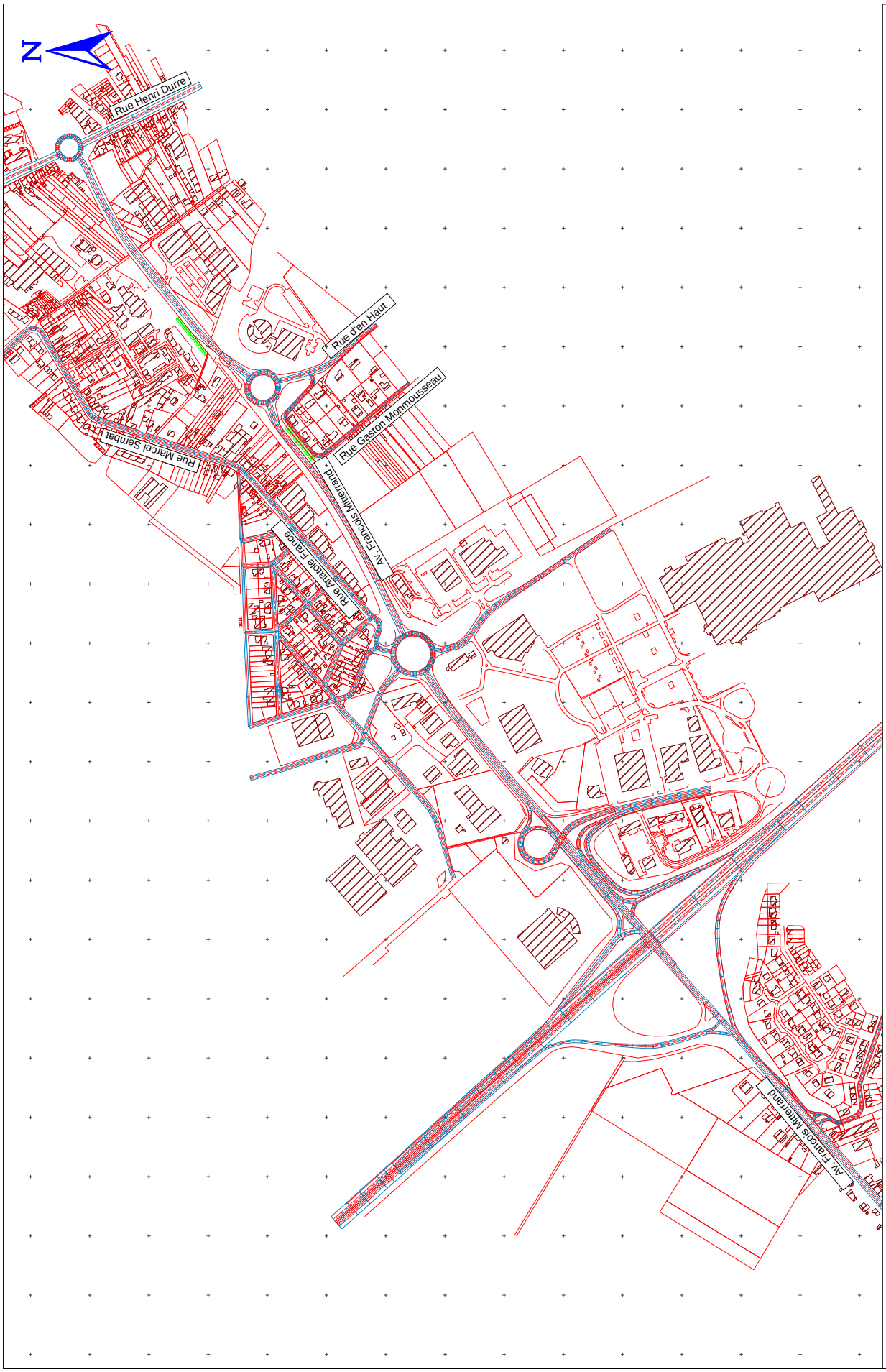
- 60 dB(A) dans le cas où le niveau de bruit sans projet était inférieur à 60 dB(A)
- La valeur sans projet, dans le cas où le niveau de bruit sans projet était compris entre 60 et 65 dB(A)
- 65 dB(A) dans le cas où le niveau de bruit sans projet était supérieur à 65 dB(A).

On obtient ainsi :

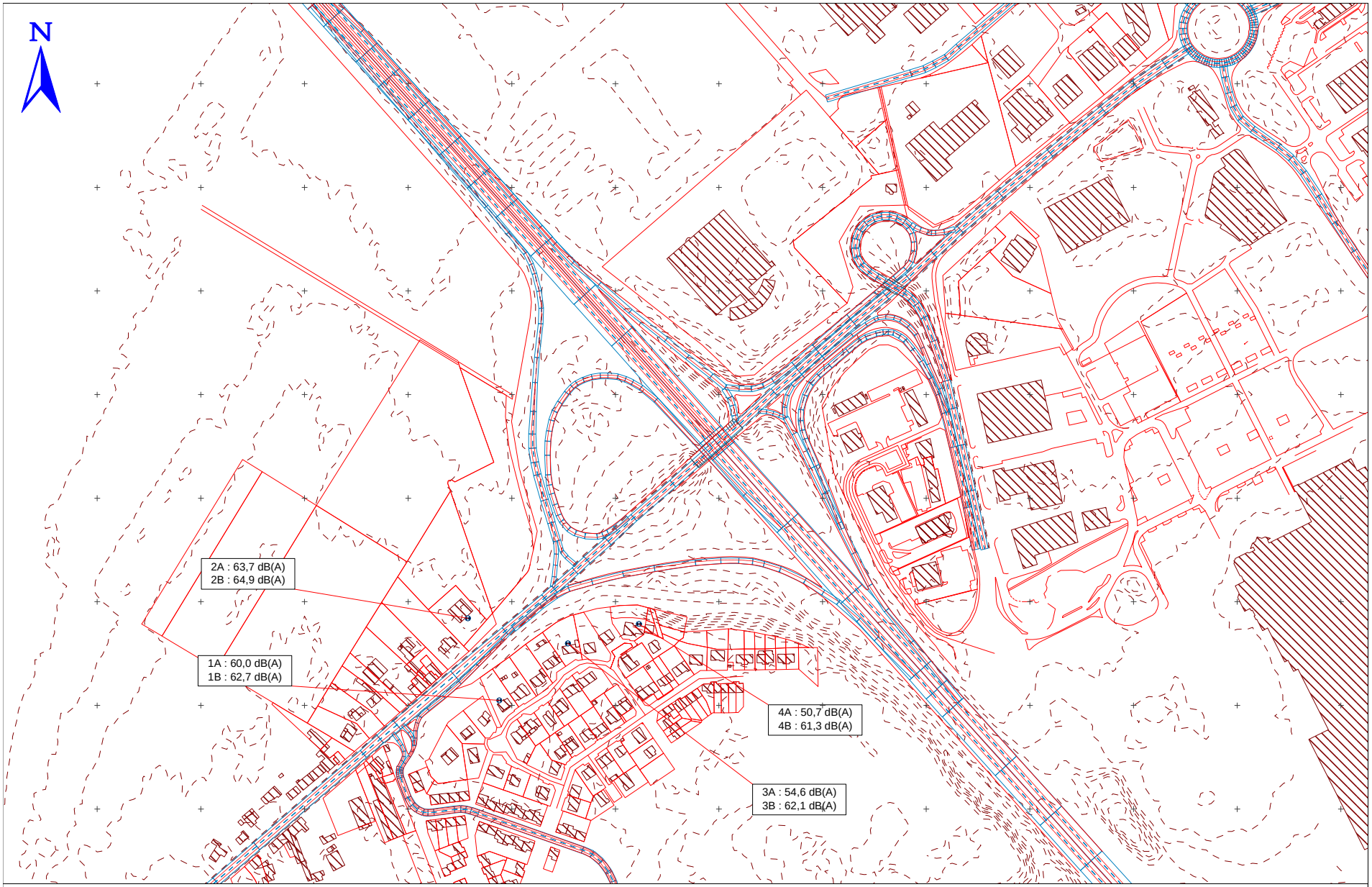
- Pour le premier secteur des niveaux de bruit avec projet de 61,2 dB(A) alors qu'il était de 59,1 dB(A) sans projet (récepteur 12B)
- Pour le second secteur des niveaux de bruit avec projet de 65,2 dB(A) alors qu'il était de 59,2 dB(A) sans projet (récepteur 18A)
- Pour le troisième secteur des niveaux de bruit avec projet de 63,2 dB(A) alors qu'il était de 56,6 dB(A) sans projet (récepteur 39A)

Les protections à la source seront privilégiées, à l'exception du premier secteur, pour lequel l'existence d'accès à la RD 70, à l'arrière des logements, rend la réalisation d'un écran difficile et moins efficace, la mise en place de protection de façade y sera adoptée.

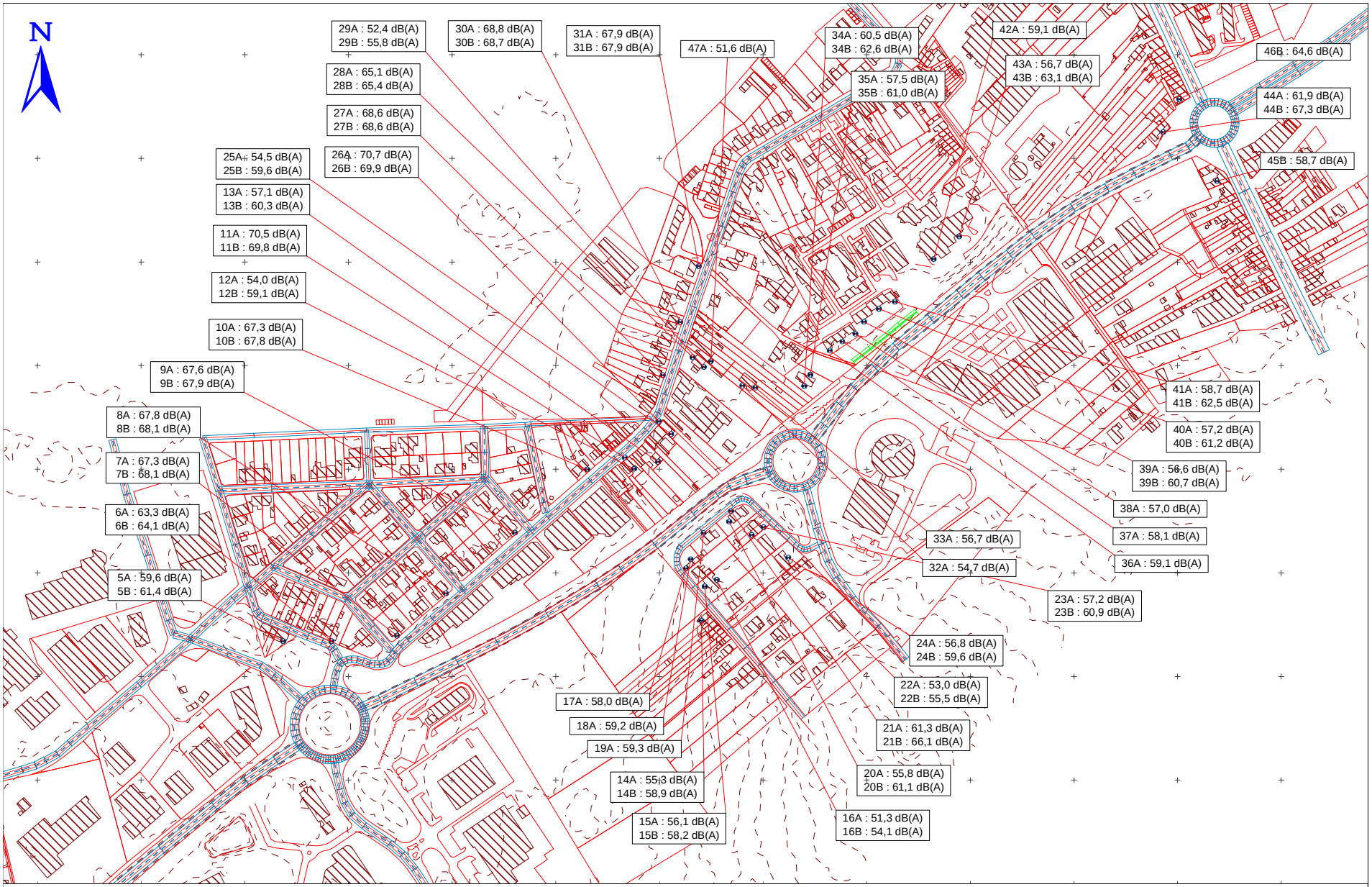
Les habitations situées en bordure du carrefour des RD 169 et RD 70 (récepteurs 44 à 46) se verront également proposer des protections de façade, afin de tenir compte de l'effet induit par le raccordement du contournement Nord de Valenciennes.



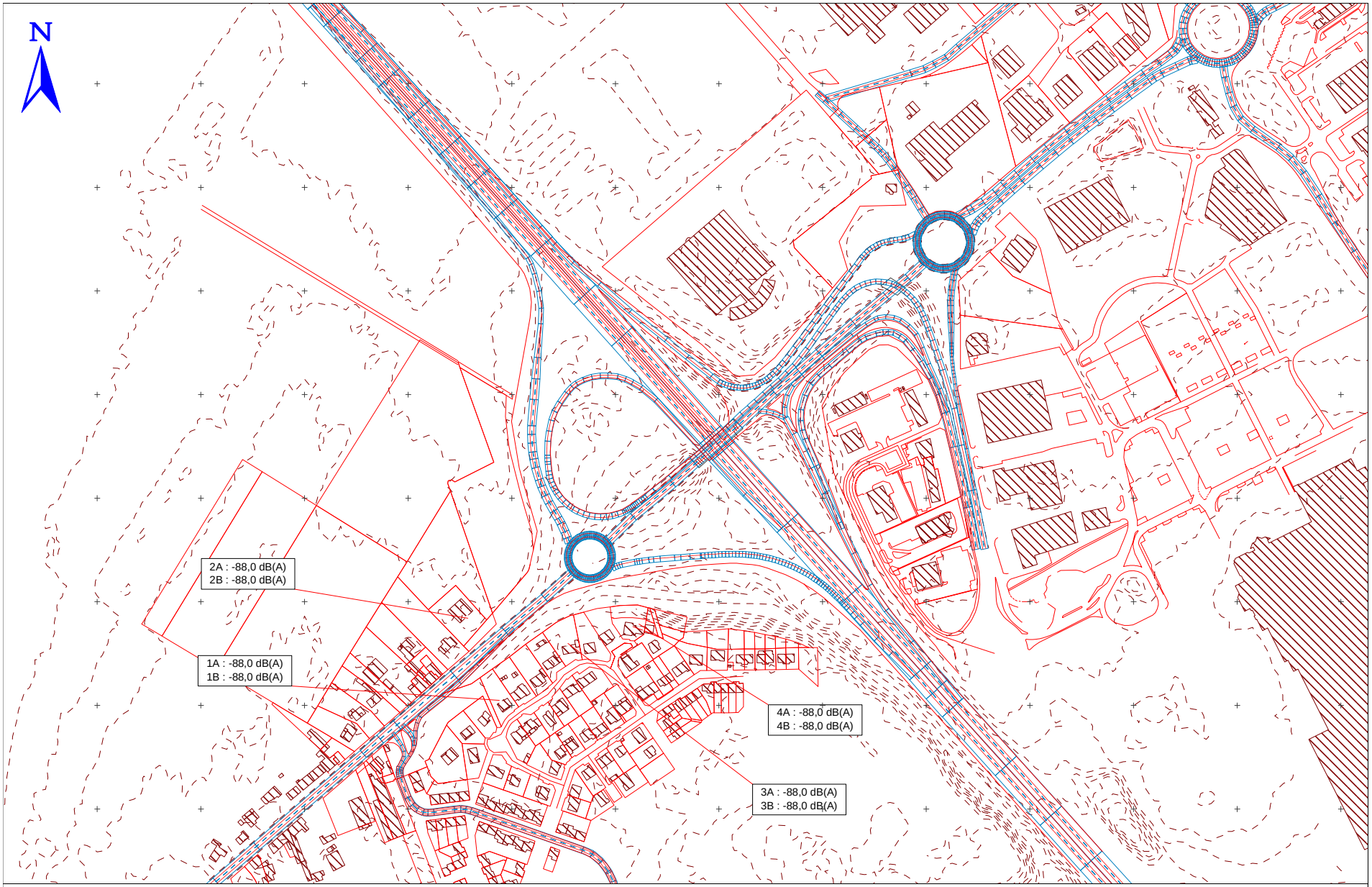
Doublement de la RD70 sur les communes de Raismes et Petite-Forêt
Présentation du site modélisé



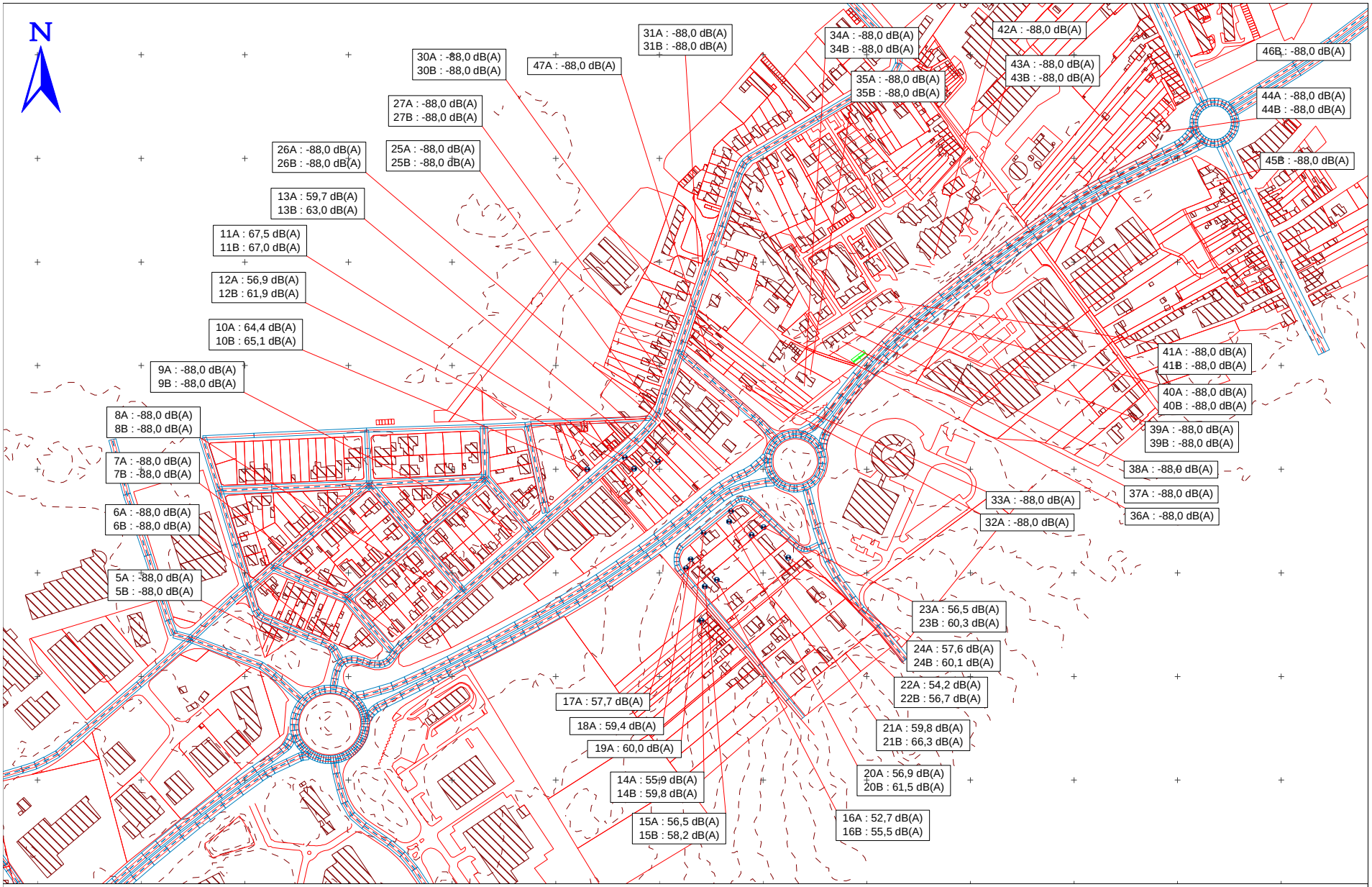
Doublement de la RD70 sur les communes de Raismes et Petite-Forêt
Bruit global de jour LAeq (6h-22h) situation dans 20 ans sans projet



Doublement de la RD70 sur les communes de Raismes et Petite-Forêt
Bruit global de jour LAeq (6h-22h) situation dans 20 ans sans projet



Doublement de la RD70 sur les communes de Raismes et Petite-Forêt
Bruit global de jour LAeq (6h-22h) situation dans 20 ans avec projet



Doublement de la RD70 sur les communes de Raismes et Petite-Forêt
Bruit global de jour LAeq (6h-22h) situation dans 20 ans avec projet

3.4. LE BRUIT FUTUR AVEC PROTECTION

Les protections à la source proposées seront à mettre en place de part et d'autre de la RD70 comme indiquer ci-dessous et localiser sur la carte page 21.

Au droit de la rue G. Monmousseau :

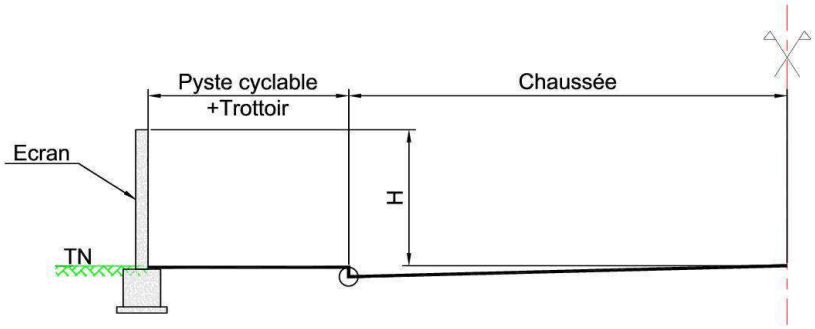
- Ecran absorbant de hauteur 2.0 m et de longueur 65m,
- Ecran absorbant de hauteur 3.0 m et de longueur 110m
- Ecran absorbant de hauteur 2.50 m et de longueur 25m

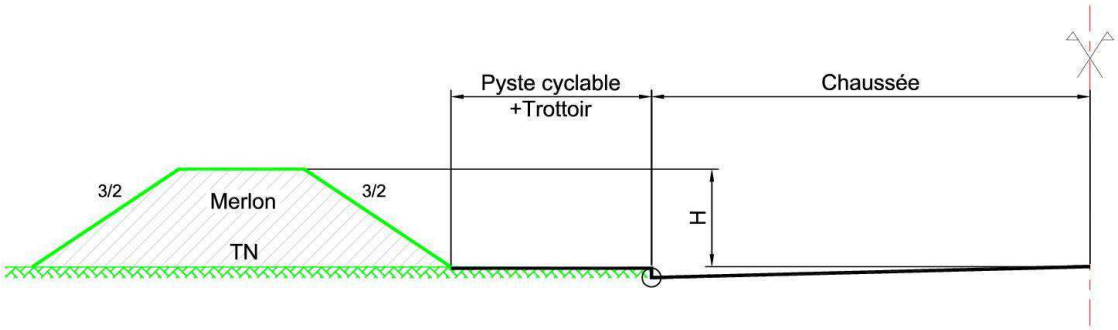
Au Nord-Est de la RD70 entre le giratoire rue d'en haut et le giratoire rue Henri Durre (RD169) :

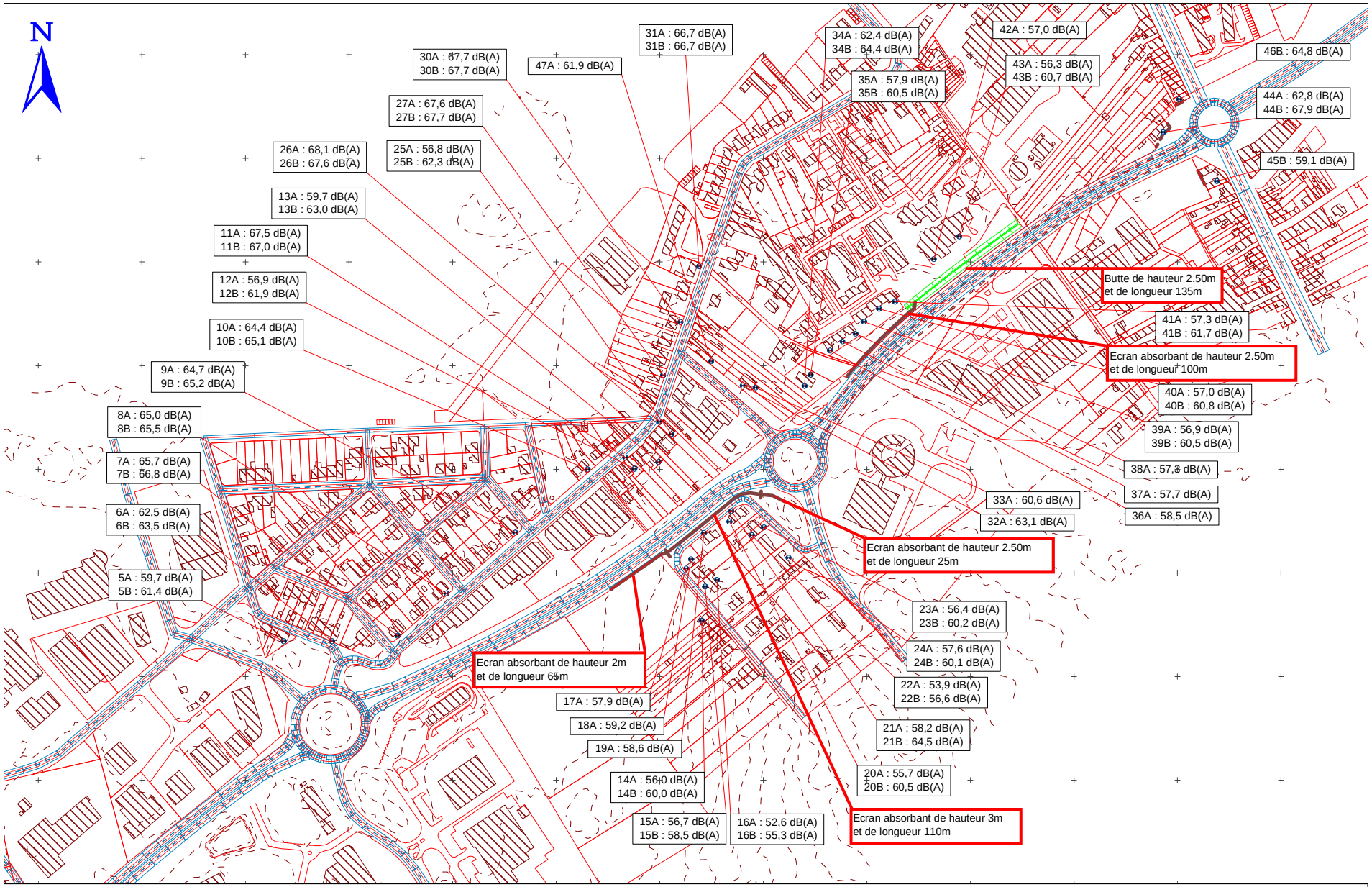
- Ecran absorbant de hauteur 2.50m et de longueur 100m,
- Butte de hauteur 2.50 m et de longueur 135m

Les profils en travers ci-dessous précisent la position transversale des protections actives.

- COUPES TRANSVERSALES -







Doublement de la RD70 sur les communes de Raismes et Petite-Forêt
Bruit global de jour LAeq (6h-22h) site projet et protections 20 ans après la mise en service

Recepteur	Etage	Bruit de jour Leq(6h- Avec Projet: Sans protection	Avec protection
1A	RdC	60,0	60,0
1B	R+1	62,6	62,6
2A	RdC	63,5	63,5
2B	R+1	64,6	64,6
3A	RdC	54,2	54,2
3B	R+1	61,6	61,6
4A	RdC	50,3	50,3
4B	R+1	61,1	61,1
5A	RdC	59,7	59,7
5B	R+1	61,4	61,4
6A	RdC	62,5	62,5
6B	R+1	63,5	63,5
7A	RdC	65,7	65,7
7B	R+1	66,8	66,8
8A	RdC	65,0	65,0
8B	R+1	65,4	65,5
9A	RdC	64,7	64,7
9B	R+1	65,2	65,2
10A	RdC	64,4	64,4
10B	R+1	65,0	65,1
11A	RdC	67,5	67,5
11B	R+1	67,0	67,0
12A	RdC	56,2	56,9
12B	R+1	61,2	61,9
13A	RdC	59,0	59,7
13B	R+1	62,6	63,0
14A	RdC	56,8	56,0
14B	R+1	61,4	60,0
15A	RdC	57,9	56,7
15B	R+1	60,2	58,5
16A	RdC	53,8	52,6
16B	R+1	56,8	55,3
17A	RdC	62,2	57,9
18A	RdC	65,2	59,2
19A	RdC	68,4	58,6
20A	RdC	64,4	55,7
20B	R+1	65,1	60,5
21A	RdC	68,4	58,2
21B	R+1	68,8	64,5
22A	RdC	56,6	53,9
22B	R+1	59,5	56,6

Recepteur	Etage	Bruit de jour Leq(6h-22h) Avec Projet: Sans protection	Avec protection
23A	RdC	60,1	56,4
23B	R+1	62,6	60,2
24A	RdC	58,2	57,6
24B	R+1	60,8	60,1
25A	RdC	56,3	56,8
25B	R+1	61,8	62,3
26A	RdC	68,1	68,1
26B	R+1	67,6	67,6
27A	RdC	67,6	67,6
27B	R+1	67,6	67,7
28A	RdC		
28B	R+1		
29A	RdC		
29B	R+1		
30A	RdC	67,7	67,7
30B	R+1	67,7	67,7
31A	RdC	66,7	66,7
31B	R+1	66,7	66,7
32A	RdC	63,1	63,1
33A	RdC	60,6	60,6
34A	RdC	62,3	62,4
34B	R+1	64,3	64,4
35A	RdC	59,3	57,9
35B	R+1	62,3	60,5
36A	RdC	61,4	58,5
37A	RdC	61,6	57,7
38A	RdC	63,0	57,3
39A	RdC	63,2	56,9
39B	R+1	65,6	60,5
40A	RdC	63,7	57,0
40B	R+1	65,9	60,8
41A	RdC	64,9	57,3
41B	R+1	66,7	61,7
42A	RdC	61,7	57,0
43A	RdC	58,2	56,3
43B	R+1	63,4	60,7
44A	RdC	62,8	62,8
44B	R+1	67,9	67,9
45B	R+1	59,0	59,1
46B	R+1	64,7	64,8
47A	RdC	62,0	61,9

Niveau de bruit de Jour : Inférieure à 60dB(A) de 60 à 65 dB(A) supérieure à 65dB(A)

Des protections de façades seront à mettre en œuvre en complément pour les étages des récepteurs 20, 21, 23, 24, 39, 40 et 41, dans la mesure où l'isolement existant ne serait pas suffisant.

3.5. PROTECTIONS DE FAÇADE

L'isolement minimal à obtenir pour les façades devra respecter l'ensemble des conditions suivantes :

- **DnAT ≥ LAeq (6h-22h) – Obj(6h-22h) + 25 dB(A)**
- **DnAT ≥ LAeq (22h-6h) – Obj(22h-6h) + 25 dB(A)**
- **DnAT ≥ 30 dB(A)**

Où,

- DnAT est le degré d'isolement de façade,
- LAeq (6h-22h) et LAeq (22h-6h) sont les indicateurs proposés comme représentatifs du bruit routier de la zone, respectivement pour les périodes de jour et de nuit,
- Obj(6h-22h) et Obj(22h-6h) sont les seuils correspondants aux objectifs fixés,

Par exemple, pour un objectif de protection de 65 dB(A) en façade d'un bâtiment à usage d'habitation, et un niveau de bruit calculé en façade de 67 dB(A), le niveau d'isolement à respecter sera DnAT = 67-65+25 = 27 dB(A). Le tableau ci-dessous fournit par gamme les isolements à respecter pour un logement.

Exposition en façade de jour en dB(A)	Isolement à respecter	Exposition en façade de nuit en dB(A)	Isolement à respecter	Gamme d'isolement acoustique
73	38	68	38	**38 dB(A)**
72	37	67	37	
71	36	66	36	
70	35	65	35	**35 dB(A)**
69	34	64	34	
68	33	63	33	**33 dB(A**
67	32	62	32	
66	31	61	31	
65	30	60	30	**30 dB(A)**
64	29	59	29	
63	28	58	28	
62	27	57	27	
61	26	56	26	
60	sans objet	55	sans objet	

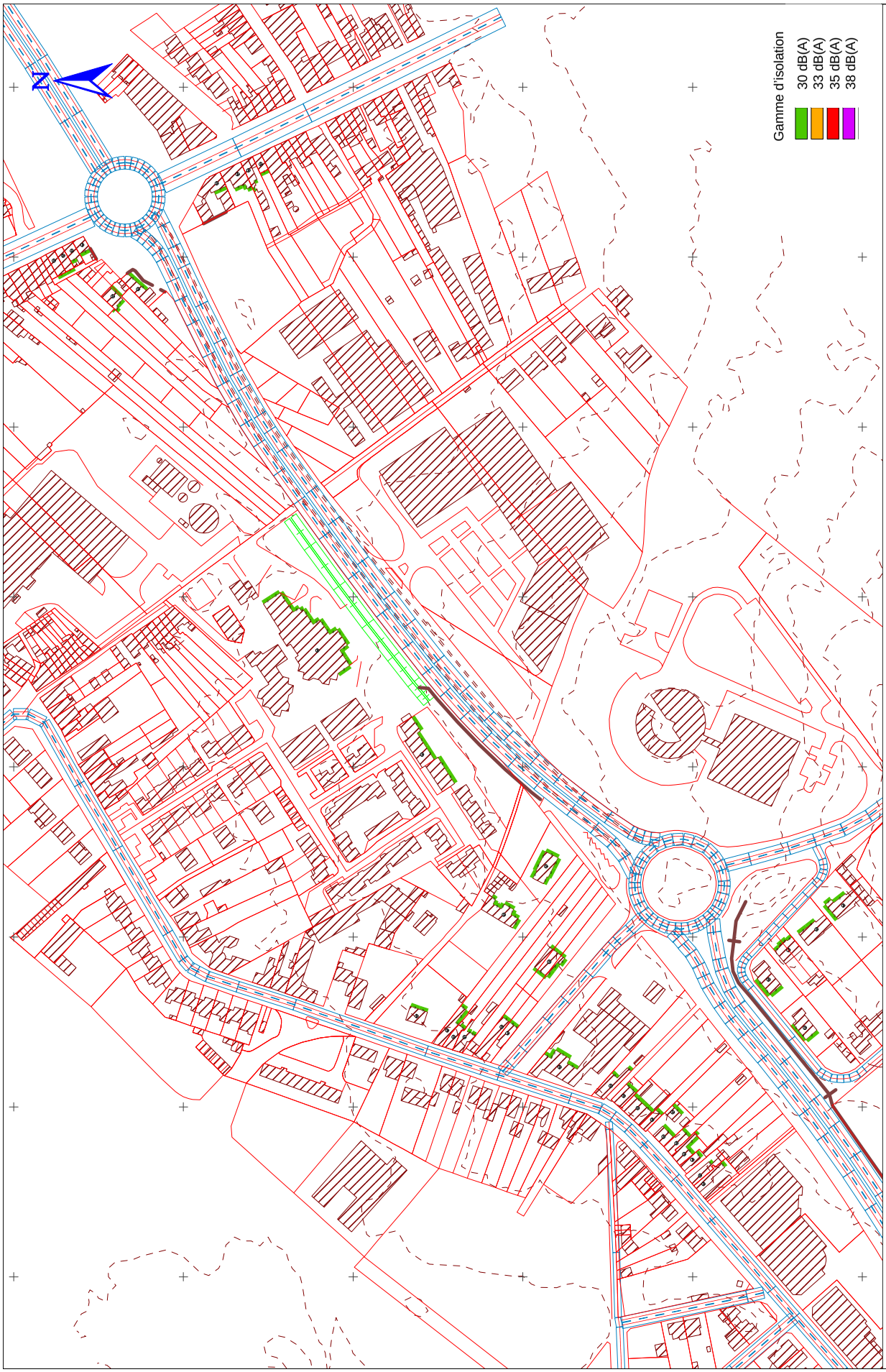
Par ailleurs, on rappelle que l'isolement minimum de façade requis est de 30 dB(A), pour les constructions d'habitations neuves (arrêté du 30 mai 1996),

Pour le récepteur concerné, les isolements nécessaires et/ou les gammes d'isolement à mettre en œuvre en cas de travaux sont fournis par le tableau ci-dessous, pour l'objectif de 60dB(A) visé pour le bruit de jour, excepté au récepteur 21 où l'objectif est de 65dB(A).

Recepteur	Etage	Leq (6h-22h)	Isolement necessaire	Gamme d'isolement retenue
12B	R+1	61,9	**26,9**	**30 dB(A)**
13B	R+1	63,0	**28,0**	
20B	R+1	60,5	**25,5**	
21B	R+1	64,5	**25,8**	
23B	R+1	60,2	**25,2**	
24B	R+1	60,1	**25,1**	
25B	R+1	62,3	**27,3**	
32A	RdC	63,1	**28,1**	
33A	RdC	60,6	**25,6**	
34A	RdC	62,4	**27,4**	
34B	R+1	64,4	**29,4**	
35B	R+1	60,5	**25,5**	
39B	R+1	60,5	**25,5**	
40B	R+1	60,8	**25,8**	
41B	R+1	61,7	**26,7**	
43B	R+1	60,7	**25,4**	
44A	RdC	62,8	**27,8**	
44B	R+1	67,9	**28,8**	
46B	R+1	64,8	**28,1**	
47A	RdC	61,9	**26,9**	

Réglementairement aucune protection n'est à mettre en œuvre pour les récepteurs 44 et 46, mais afin de maximiser le niveau de protection, l'isolation des façades de ces récepteurs sera mise en œuvre également.

La carte de localisation des bâtiments devant faire l'objet d'une isolation de façade est présentée ci-après.

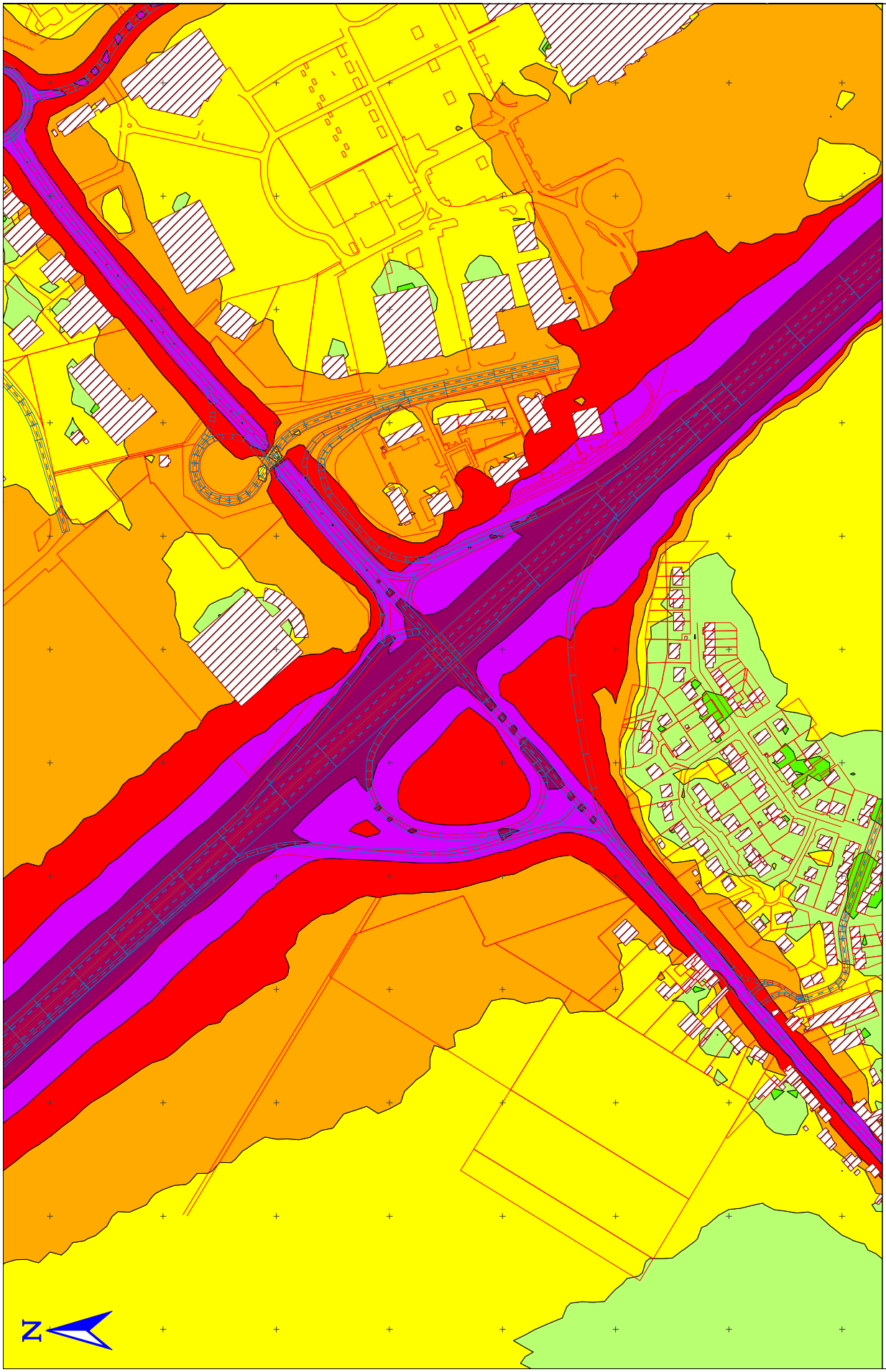


Doublement de la RD70 sur les communes de Raismes et Petite-Forêt
Calcul en façade du bruit global de jour LAeq (6h-22h) site projet avec protections 20 ans après la mise en service

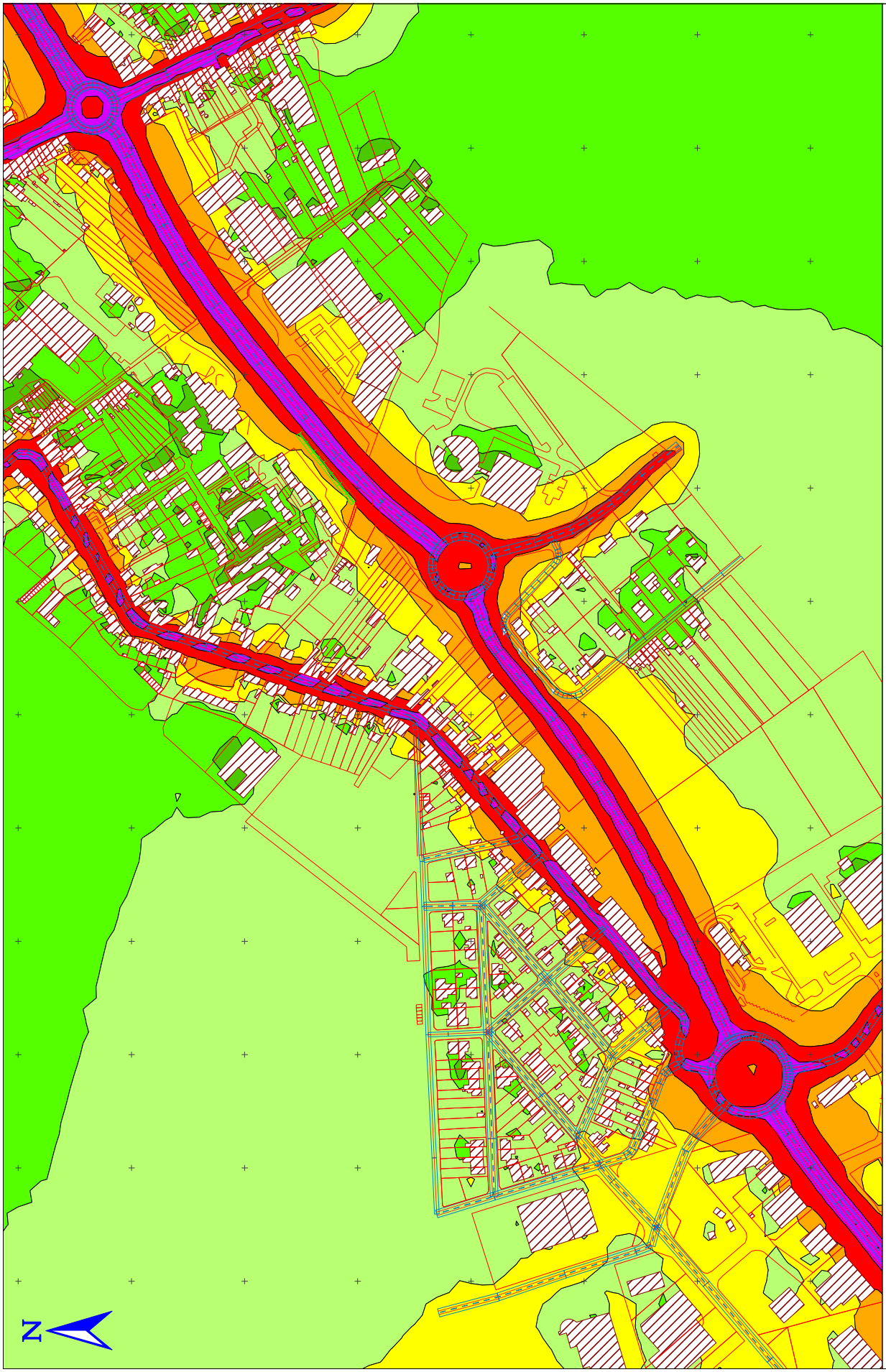
3.6. ISOPHONES DU BRUIT DE JOUR

Les cartes des pages suivantes fournissent les courbes isophones, calculées à 2 mètres du sol, 20 ans après la mise en service et celle-ci dans les configurations suivantes :

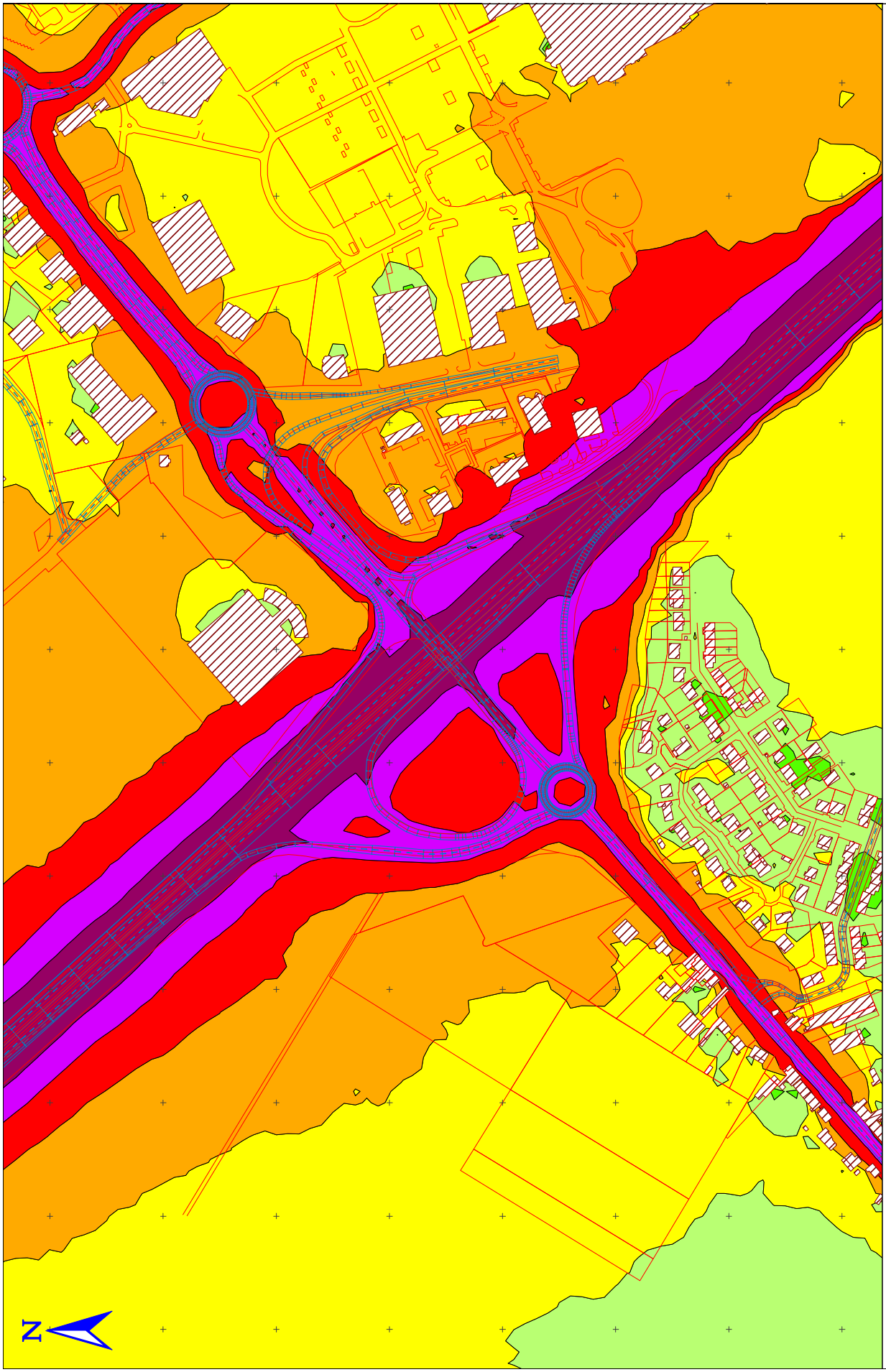
- Site sans projet 20 ans après la mise en service
- Site avec projet 20 ans après la mise en service
- Site avec projet et protections 20 ans après la mise en service



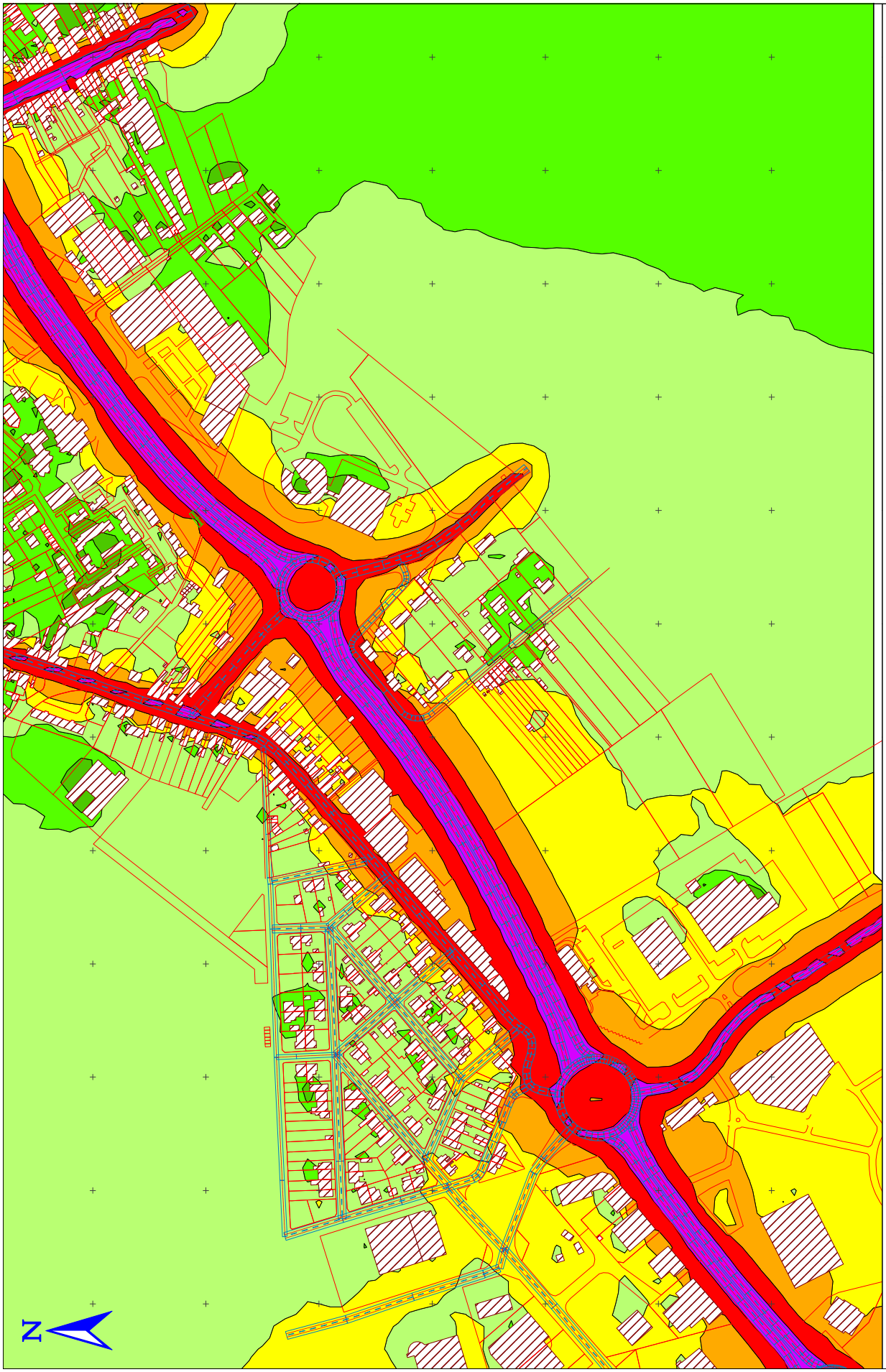
Doublement de la RD70 sur les communes de Raismes et Petite-Forêt
Isophones à 2m du sol du bruit global de jour LAeq (6h-22h) site actuel 20 ans après la mise en service



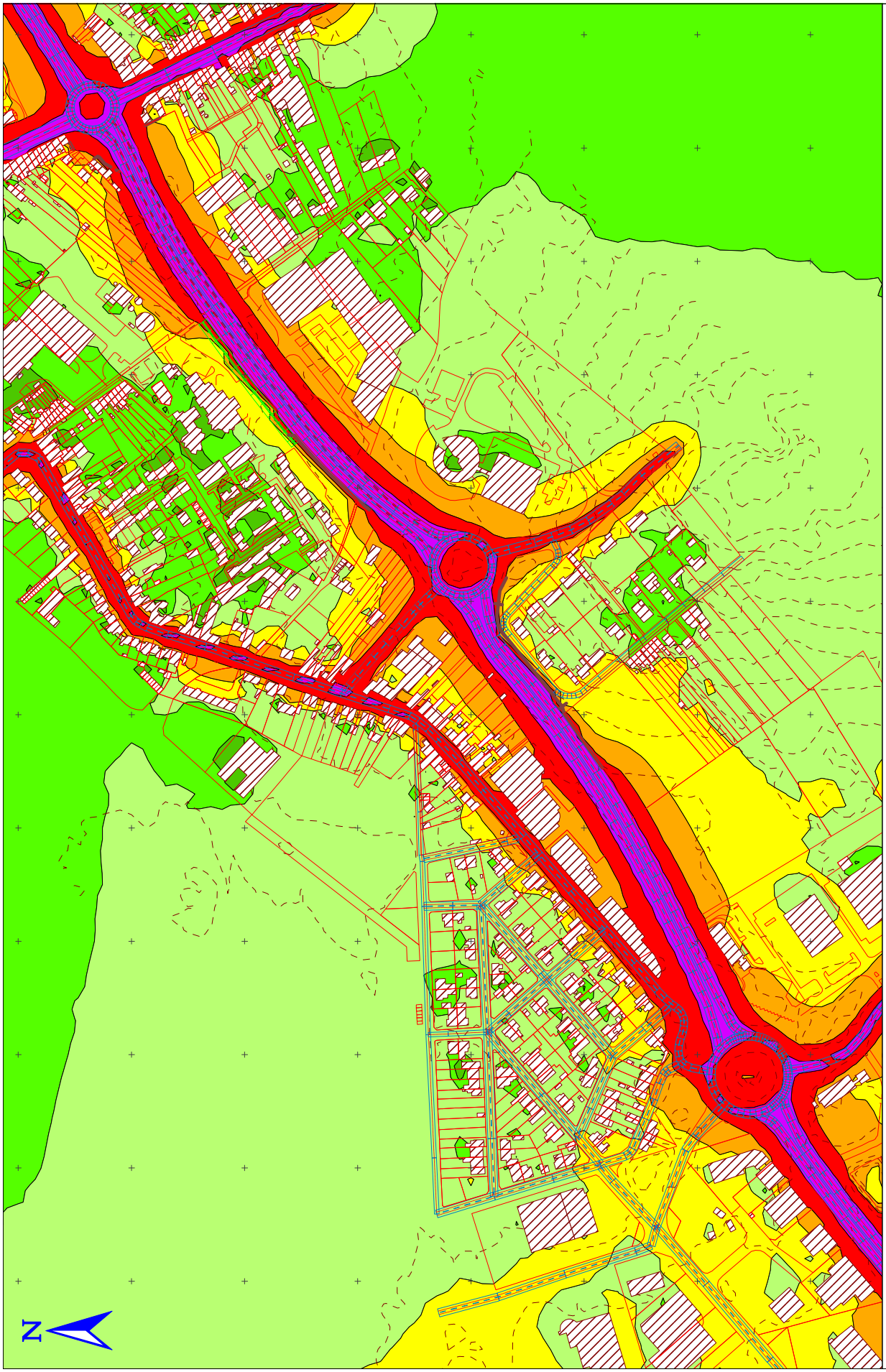
Doublement de la RD70 sur les communes de Raismes et Petite-Forêt
Isophones à 2m du sol du bruit global de jour LAeq (6h-22h) site actuel 20 ans après la mise en service



Doublement de la RD70 sur les communes de Raismes et Petite-Forêt
Isophones à 2m du sol du bruit global de jour LAeq (6h-22h) site projet 20 ans après la mise en service



Doublement de la RD70 sur les communes de Raismes et Petite-Forêt
Isophones à 2m du sol du bruit global de jour LAeq (6h-22h) site projet 20 ans après la mise en service



Doublement de la RD70 sur les communes de Raismes et Petite-Forêt
Isophones à 2m du sol du bruit global de jour LAeq (6h-22h) site projet avec protections 20 ans après la mise en service

DOUBLEMENT DE LA RD70 SUR LES COMMUNES DE RAISMES ET PETITE-FORET

ETUDE AIR ET SANTE

Suivi des versions

Indice	Modifications		Emission	Contrôle	Validation
0	08/02/2017	Elaboration du document	S. GENTILE	C. HERIN	F. BORDAS
A					
B					
C					
D					

Sommaire

1. Contexte de l'étude 8
1.1. Présentation du projet 8
1.1.1. Localisation du projet 8
1.1.2. Contexte 8
1.1.3. Aménagement retenu 9
1.2. Méthodologie de l'étude 10
2. Notions générales et cadre réglementaire 12
2.1. Généralités sur la pollution atmosphérique 12
2.2. Les principaux polluants atmosphériques et leurs effets 13
2.2.1. Les oxydes d'azote (NOx) 13
2.2.2. Les particules en suspension 13
2.2.3. Les composés organiques volatils (COV) 13
2.2.4. L'ozone (O_3) 14
2.2.5. Le monoxyde de carbone (CO) 14
2.2.6. Le dioxyde de soufre (SO_2) 14
2.2.7. Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) 15
2.2.8. Les métaux lourds 15
2.2.9. Les gaz à effet de serre 15
2.3. Cadre réglementaire 15
2.4. Pollutions atmosphériques et pollutions routières 17
2.4.1. La vitesse des véhicules 17
2.4.2. Les carburants 17
2.4.3. L'effet de la pente et de la charge sur les poids lourds 17
2.4.4. Les émissions unitaires des véhicules 18
3. Contexte régional de protection et surveillance de la qualité de l'air 19
3.1. Surveillance de la qualité de l'air 19
3.2. Plans et schémas régionaux et locaux 20
3.2.1. Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE) 20
3.2.2. Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) Nord-Pas-de-Calais 20
3.3. Emissions régionales des principaux polluants par secteur 22
3.4. Qualité de l'air régionale 23
4. Le site dans son environnement 24
4.1. Facteurs influençant la concentration des polluants 24
4.1.1. Facteurs météorologiques 24
4.1.2. Facteurs urbains 25
4.2. Les sources d'émissions polluantes 26
4.2.1. Secteurs d'émissions de l'agglomération valenciennoise 26
4.2.2. Les sources d'émissions sur la zone et à proximité 27
4.2.2.1 Sources ponctuelles 27
4.2.2.2 Trafic routier et ferroviaire 28
4.2.2.3 Sources diffuses 28
4.3. Les sites sensibles 29
4.4. La qualité de l'air dans l'agglomération valenciennoise 30
4.4.1. L'indice ATMO 30
4.4.2. Bilan des concentrations 31
4.4.2.1 Le dioxyde d'azote 31
4.4.2.2 Les particules PM10 et PM2.5 32
4.4.2.3 L'ozone 32
4.4.2.4 Le benzène 33
4.4.2.5 Le monoxyde de carbone 33
4.4.2.6 Le dioxyde de soufre 34
4.4.2.7 Le benzo(a)pyrène 34
4.4.2.8 Les métaux lourds 35
4.4.3. Synthèse 35
5. Mesures in situ 36
5.1. Métrologie 36

5.2. Période et localisation des mesures 36
5.3. Synthèse des résultats de la campagne de mesures 37
5.3.1. Dioxyde d'azote 37
5.3.2. Benzène 39
6. Calcul des émissions liées au projet 40
6.1. Méthodologie du calcul des émissions 40
6.2. Données d'entrée 41
6.2.1. Réseau routier et trafic 41
6.2.2. Parc automobile 42
6.2.3. Données météorologiques 42
6.2.4. Polluants modélisés 42
6.3. Présentation des résultats du calcul des émissions 43
6.3.1. Bilan énergétique des déplacements 43
6.3.2. Bilan des émissions de polluants 43
7. Modélisation de la dispersion atmosphérique des émissions liées au trafic routier 44
7.1. Présentation générale du modèle utilisé 44
7.2. Mise en œuvre des simulations 44
7.3. Résultats 46
7.4. Cartographie des concentrations en moyennes annuelles liées au trafic routier 47
8. Evaluation de l'indice pollution-population 51
8.1. Objet de l'Indice Pollution-Population 51
8.2. Population 51
8.3. Méthodologie de calcul de l'IPP 52
8.4. Présentation des résultats 52
8.5. Analyse cartographique des indices IPP 52
9. Evaluation quantitative des risques sanitaires 54
9.1. Méthodologie 54
9.2. Description des enjeux sanitaires sur la zone d'étude et voies d'exposition à étudier ..54
9.3. Identification des dangers par inhalation et choix des valeurs toxicologiques de référence (étapes 1 et 2) 55
9.3.1. Définitions : toxicité, exposition et effets 55
9.3.2. Substances à risque aigu 56
9.3.3. Substances à effet non cancérigène 56
9.3.4. Substances à effet cancérigène 56
9.3.5. Choix des substances 56
9.4. Evaluation de l'exposition de la population (étape 3) 58
9.4.1. Méthode 58
9.4.2. Scénario d'exposition 58
9.4.2.1 Taux d'exposition (T_i) 58
9.4.2.2 Fréquence d'exposition (F) 58
9.4.2.3 Durée d'exposition (DE) 58
9.4.2.4 Synthèse des scénarios sélectionnés par typologie de risque d'exposition 59
9.4.3. Valeurs de pollution de fond 59
9.5. Caractérisation des risques par inhalation (étape 4) 59
9.5.1. Méthodologie de calcul des Concentrations Moyennes d'inhalation 59
9.5.2. Effets systémiques 59
9.5.2.1 Méthodologie 59
9.5.2.2 Risques aigus 60
9.5.2.3 Risques chroniques avec effet de seuil 61
9.5.3. Effets sans seuil (ou cancérigènes) 63
9.5.3.1 Méthodologie 63
1.1.1.1. Résultats 63
10. Analyse des coûts collectifs 65
10.1. Méthodologie 65
10.1.1. La pollution atmosphérique 65
10.1.2. Les émissions de gaz à effet de serre 66
10.2. Valeurs tutélaires 67
10.2.1. Coûts liés à la qualité de l'air 67
10.2.2. Coût unitaire lié à l'effet de serre additionnelle 68
10.3. Application sur le domaine d'étude 68
10.3.1. Coûts collectifs liés à la pollution de l'air 68

10.3.2. Coûts collectifs lies à l'effet de serre additionnel....68
10.3.3. Coûts collectifs globaux....68
11. Appréciation des impacts du projet en phase chantier.... 69
12. Conclusion 70
12.1. Etat initial....70
12.2. Calcul des émissions polluantes et modélisation de la dispersion....70
12.3. Analyse sanitaire simplifiée....70
12.4. Evaluation des risques sanitaires au droit des sites sensibles....71
12.5. Analyse des coûts collectifs....71
Annexe : Fiches de mesures.... 72

Table des figures

Figure 1 : Localisation du projet 8
Figure 2 : Synoptique de l'axe existant 8
Figure 3 : Aménagement retenu 9
Figure 4 : Courbes des émissions de NOx et PM10 en fonction de la vitesse, du type de véhicules (VL/PL) et du parc automobile Source : Emissions routières de polluants atmosphérique, courbes et facteurs d'influence – SETRA 2009 17
Figure 5 : Effet de la pente et de la charge pour les PL sur les émissions de CO_2 Source : Emissions routières de polluants atmosphérique, courbes et facteurs d'influence – SETRA 2009 17
Figure 6 : Renouvellement du parc de voitures particulières Source : ADEME - INRETS 18
Figure 7 : Stations de mesures d'Atmo Hauts-de-France en Nord-Pas-de-Calais (septembre 2015) 19
Figure 8 : Emissions polluantes par secteur en pourcentage en Nord-Pas-de-Calais (Source : Atmo Hauts-de-France – données de 2012) 22
Figure 9 : Emissions polluantes des transports routiers en pourcentage en Nord-Pas-de-Calais (Source : Atmo Hauts-de-France – données de 2012) 22
Figure 10 : Rose des vents à Lille-Lesquin (Source : Météo France, 1991-2010) 24
Figure 11 : Températures normales à Lille-Lesquin (Source : Météo France, 1981-2010) 24
Figure 12 : Ensoleillement normal à Lille-Lesquin (Source : Météo France, 1981-2010) 25
Figure 13 : Pluviométrie normale à Lille-Lesquin (Source : Météo France, 1981-2010) 25
Figure 14 : Les régimes d'écoulement dans une rue canyon (Source : Air Pays de la Loire) 25
Figure 15 : Répartition sectorielle des émissions atmosphériques de l'agglomération valenciennois sur la base des données de 2012 (source : Atmo Hauts-de-France) 26
Figure 16 : Localisation des émetteurs ponctuels (Source : Irep) 27
Figure 17 : Les trafics autour de Valenciennes (Source : PDU du Valenciennois 2013 – 2023 – Diagnostic) 28
Figure 18 :Zones urbanisées de l'agglomération valenciennoise (Source : IGN) 28
Figure 19 : Localisation des sites sensibles au sein de la bande d'étude 29
Figure 20 : Indice ATMO (Source : ADEME) 30
Figure 21 : Proportions annuels des indices ATMO relevés à Valenciennes (Source : ATMO Hauts-de-France) 30
Figure 22 : Boite de protection (à gauche), tube pour le dioxyde d'azote (au centre) et tube pour le benzène (droite) 36
Figure 23 : Typologie des sites et mesures réalisées 37
Figure 24 : Concentrations en dioxyde d'azote sur la bande d'étude par typologie de site 37
Figure 25 : Transect NO_2 à la RD70 (Rue Jacquart -Rue Evariste Galois) 38
Figure 26 : Transect NO_2 à la RD70 (Rue d'en Haut) 38
Figure 27 : Transect NO_2 à la RD70 (Rue derrière les Haies) 38
Figure 28 : Concentrations moyennes annuels en dioxyde d'azote estimées dans la bande d'étude 39
Figure 29 : Concentrations en benzène sur la bande d'étude par typologie de site 39
Figure 30 : Méthodologie de calcul des émissions du trafic routier 40
Figure 31 : Trafic actuel 41
Figure 32 : Trafic 2037 sans projet 41
Figure 33 : Trafic 2037 avec projet 41
Figure 34 : Evolution du parc routier en zone urbaine 42
Figure 35 : Schéma de principe de la méthodologie de dispersion atmosphérique 44
Figure 36 : Densité de population prise en compte pour le calcul de l'IPP 51
Figure 37 : Evaluation du danger d'un polluant 55

Table des tableaux

Tableau 1 : Définition des niveaux d'étude 10
Tableau 2 : Réglementation sur la qualité de l'air (Source : ATMO Hauts-de-France) 16
Tableau 3 : Plan d'actions défini dans le PPA Nord-Pas-de-Calais 21
Tableau 4 : Comparaison à la réglementation des polluants mesurés en Nord-Pas-de-Calais (Source : Atmo Hauts-de-France – Bilan annuel 2015 Nord-Pas-deCalais) 23
Tableau 5 : Entités polluantes et polluants émis (Source : Irep) 27
Tableau 6 : Sites sensibles au sein de la bande d'étude 29
Tableau 7 : Concentrations moyennes annuelles en NO_2 (en µg/m³) à Valenciennes (Source : Atmo Hauts-de-France) 31
Tableau 8 : Concentrations moyennes annuelles en PM10 (en µg/m³) à Valenciennes (Source : Atmo Hauts-de-France) 32
Tableau 9 : Concentrations moyennes annuelles en PM2.5 (en µg/m³) à Valenciennes (Source : Atmo Hauts-de-France) 32
Tableau 10 : Concentrations moyennes annuelles en ozone (en µg/m³) dans le Valenciennois (Source : Atmo Hauts-de-France) 32
Tableau 11 : Concentrations moyennes annuelles en benzène (en µg/m³) à Valenciennes (Source : Atmo Hauts-de-France) 33
Tableau 12 : Concentrations moyennes annuelles en monoxyde de carbone (en mg/m³) à Valenciennes (Source : Atmo Hauts-de-France) 33
Tableau 13 : Concentrations moyennes annuelles en dioxyde de soufre (en µg/m³) dans le Valenciennois (Source : Atmo Hauts-de-France) 34
Tableau 14 : Concentrations moyennes annuelles en benzo(a)pyrène (en ng/m³) à Valenciennes (Source : Atmo Hauts-de-France) 34
Tableau 15 : Adsorbants et méthodes analytiques des tubes à diffusion passive 36
Tableau 16 : Limites d'utilisation des tubes à diffusion passive 36
Tableau 17 : Concentrations moyennes en dioxyde d'azote par typologie de site 37
Tableau 18 : Concentrations moyennes en dioxyde d'azote par typologie de site 39
Tableau 19 : Surémissions liées aux équipements automobiles 40
Tableau 20 : Surémissions liées à l'entretien de la voirie 40
Tableau 21 : Evolution du trafic dans la bande d'étude 41
Tableau 22 : Bilan de la consommation énergétique journalière sur le domaine d'étude 43
Tableau 23 : Bilan des émissions journalières sur le domaine d'étude 43
Tableau 24 : Concentrations de fond dans la bande d'étude 45
Tableau 25 : Evolution des surfaces où les concentrations augmentent 46
Tableau 26 : Concentrations médianes et maximales modélisées dans la bande d'étude 46
Tableau 27 : Voies et types d'exposition étudiés par polluant 56
Tableau 28 : Choix des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) selon la circulaire du 31 octobre 2014 57
Tableau 29 : Ratios de danger pour un risque aigu 60
Tableau 30 : Ratios de danger pour les risques systémiques chroniques 62
Tableau 31 : Ratios de danger du cadmium pour le risque cancérigène sur les sites sensibles 63
Tableau 32 : Excès de Risques Individuels pour le risque cancérigène sur les sites sensibles 64
Tableau 33 : Facteurs multiplicatifs de densité de population pour le calcul des coûts sanitaires lorsque l'infrastructure passe d'une zone à une autre 65
Tableau 34 : Densité de population des zones traversées par l'infrastructure 65
Tableau 35 : Valeurs tutélaires (en € 2010/100 véh.km) déclinées par type de véhicule 67
Tableau 36 : Répartition du type de motorisation en fonction de l'année et de la typologie de l'axe routier 67
Tableau 37 : Valeurs tutélaires (en €2010/100 véh.km) déclinées par type de véhicule 67
Tableau 38 : Variation annuelle du PIB par tête et des émissions pour chaque horizon d'étude 67
Tableau 39 : Valeur tutélaire de la tonne de CO_2 68
Tableau 40 : Coûts collectifs liés à la pollution de l'air 68
Tableau 41 : Coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel 68
Tableau 42 : Coûts collectifs globaux 68

1. CONTEXTE DE L'ETUDE

1.1. Présentation du projet

1.1.1. Localisation du projet

La RD70 est un axe routier périphérique à l'Ouest de l'agglomération valenciennoise, traversant successivement du Sud au Nord les communes de Thiant, Prouvy, Hérin, Aubry-du-Hainaut, Petite-Forêt, Raismes, Beuvrages et Bruay-sur-l'Escaut.

La section étudiée est comprise entre le diffuseur de Petite-Forêt (A23) et le giratoire de la RD169 à Raismes. Elle présente une longueur d'environ 2 km. La chaussée est à 2x1 voies et comporte des voies d'entrecroisement au niveau de l'échangeur avec l'autoroute A23.

Figure 1 : Localisation du projet

1.1.2. Contexte

Cette section de la RD70 constitue le dernier barreau routier non structurant entre l'autoroute A23 et l'amorce du futur contournement Nord de Valenciennes. Elle dessert le pôle économique de Petite-Forêt / Valenciennes Nord qui regroupe de nombreux acteurs économiques à vocation industrielle, commerciale et logistique.

Près de 150 entreprises représentant environ 4 000 emplois sont présentes sur le parc d'activités Lavoisier et sur la zone commerciale Auchan pour la commune de Petite-Forêt, et sur le parc d'activités du Plouich pour la commune de Raismes.

Ce secteur est fortement circulé (17 000 véhicules/jour) et va connaître une augmentation de trafic liée :

- au développement de l'activité du pôle commercial de Petite-Forêt,
- au développement de l'activité économique sur le Parc Lavoisier et la zone du Plouich,
- à l'arrivée du contournement Nord de Valenciennes au carrefour RD70/RD169.

Dans ce contexte, le Département du Nord est porteur d'un projet de doublement et de requalification de cette section de la RD70.

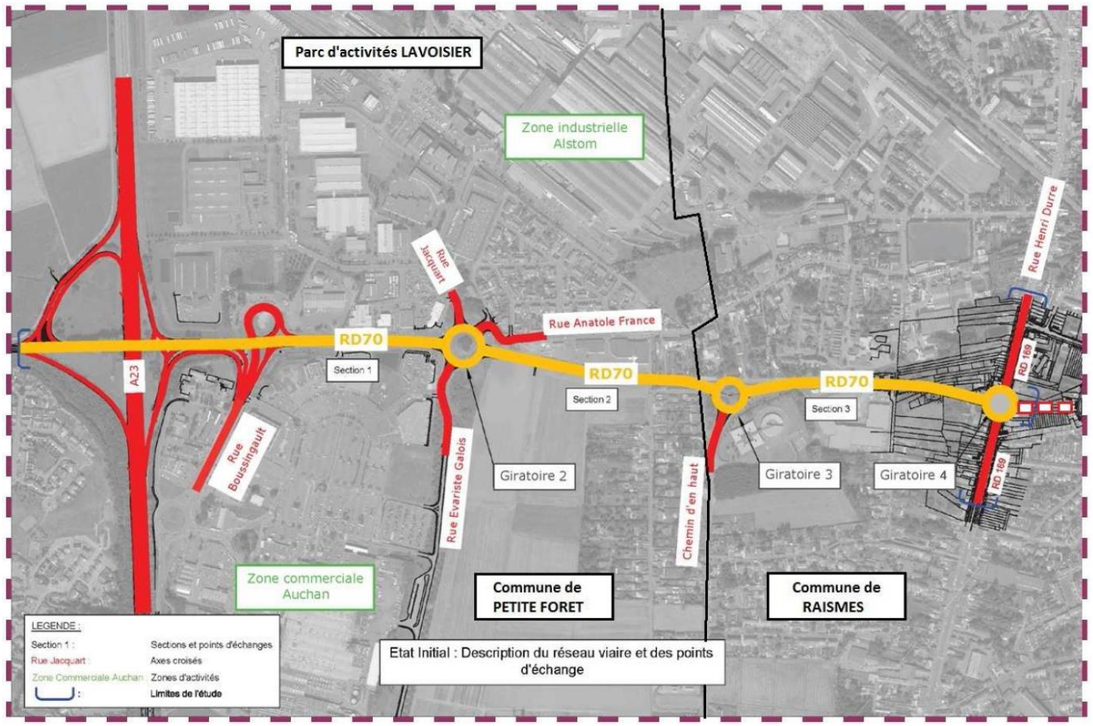


Figure 2 : Synoptique de l'axe existant

1.1.3. Aménagement retenu

Le parti d'aménagement retenu consiste en l'aménagement d'un boulevard urbain à 2x2 voies intégrant des cheminements piétons et cyclistes. Il prévoit également la modification du système d'échanges avec l'A23 afin d'optimiser la desserte des zones d'activités économiques et commerciales.

Le projet d'aménagement de la RD70 au niveau du diffuseur autoroutier de Petite-Forêt a été mené conjointement avec la Communauté d'Agglomération de Valenciennes Métropole (CAVM) qui porte en parallèle un projet de modification sur une bretelle de l'échangeur A23 (en bleu sur le plan).

Ce dernier consiste en un doublement de la bretelle de sortie (sens Valenciennes ⇒ Lille) permettant de mieux desservir les différentes zones du pôle de développement économique de Petite-Forêt.

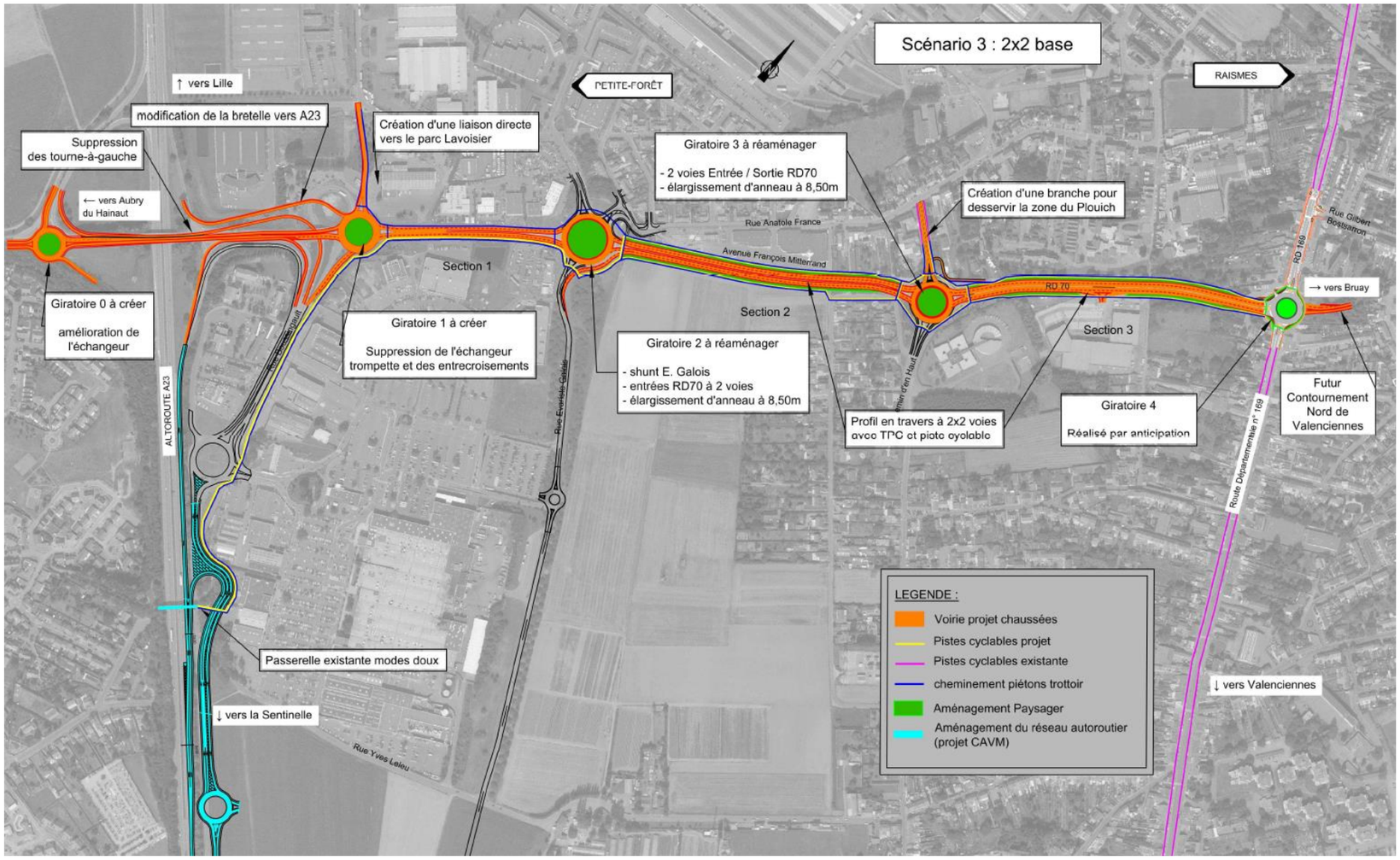


Figure 3 : Aménagement retenu

1.2. Méthodologie de l'étude

Le projet entrainera une modification du réseau routier ainsi que l'attractivité de la zone. A ce titre, une évaluation des impacts du projet sur l'air et la santé publique est envisagée.

Selon la circulaire du 25 février 2005 (circulaire interministérielle DGS/SD 7B n°2005-273), le contenu du volet « air et santé » des études d'impact s'appuie sur un principe de proportionnalité précisé par la circulaire de la DGS du 11 avril 2001 : « le contenu doit être proportionné à la dangerosité des substances émises et/ou à la fragilité de la population exposée ». Le contenu de l'étude est défini en fonction :

- du trafic attendu sur l'axe étudié à l'horizon d'étude retenu ;
- de la densité de bâti à ses abords ;
- de la longueur du projet ;
- de la sensibilité des lieux de vie aux abords du tracé.

Les critères énoncés ci-avant permettent de déterminer le niveau d'étude « Air et Santé » s'échelonnant de I à IV, respectivement du plus au moins exigeant.

Tableau 1 : Définition des niveaux d'étude

Trafic à l'horizon d'étude Densité (hab./ km²) dans la bande d'étude	> 50 000 véh/j ou 5 000 uvp/h	25 000 véh/j à 50 000 véh/j ou 2 500 uvp/h à 5 000 uvp/h	< 25 000 véh/j ou < 2 500 uvp/h	< 10 000 véh/j ou 1 000 uvp/h
G I **Bâti avec densité > 10 000 hab./km²**	I	I	II	II si L projet > 5 km III si L projet ≤ 5 km
G II **Bâti avec densité > 2 000 et < 10 000 hab./km²**	I	II	II	II si L projet > 25 km III si L projet ≤ 25 km
G III **Bâti avec densité < 2 000 hab./km²**	I	II	II	II si L projet > 50 km III si L projet ≤ 50 km
G IV **Pas de Bâti**	III	III	IV	IV

Compte tenu des caractéristiques du projet (trafics attendus sur la RD70 compris entre 10 000 et 25 000 véhicules/jour) et de la morphologie du bâti résidentiel environnant (pavillonnaire dense correspondant à une densité d'environ 4000 hab./km²), **une étude de niveau II est réalisée.**

Cette étude porte sur les points suivants :

- caractérisation de l'état initial et réalisation de mesures in situ ;
- estimation des émissions de polluants au niveau du domaine d'étude ;
- estimation des concentrations dans la bande d'étude et selon la nature du projet dans l'ensemble des zones urbanisées ;
- analyse des coûts collectifs de l'impact sanitaire des pollutions et des nuisances, et des avantages-inconvénients induits pour la collectivité ;
- analyse du projet sur le plan de la santé via un indicateur sanitaire simplifié (IPP : Indice Pollution – Population), croisant concentrations de benzène et de population ;
- évaluation des risques sanitaires au droit des sites sensibles pour la solution retenue : identification des dangers et Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR), évaluation de l'exposition des populations et caractérisation des risques.

La note méthodologique annexée à la circulaire du 25 février 2005 définit :

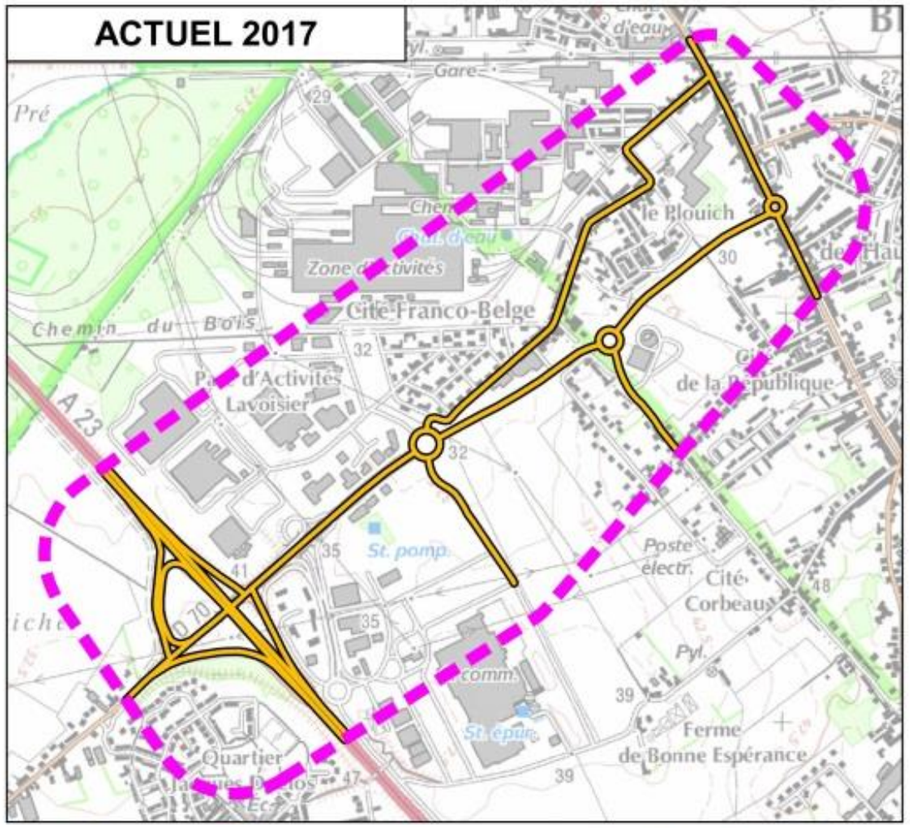
- les axes routiers à prendre en compte (domaine d'étude) : il s'agit de ceux directement concernés par le projet et de ceux subissant une hausse ou une baisse significative de trafic (variation de ±10%) du fait de la réalisation du projet ;
- une bande d'étude au sein de laquelle les concentrations en polluants atmosphériques et l'impact sanitaire sont évalués : elle s'établit autour des axes précédemment définis et présente une largeur variable en fonction des trafics qu'ils supportent.

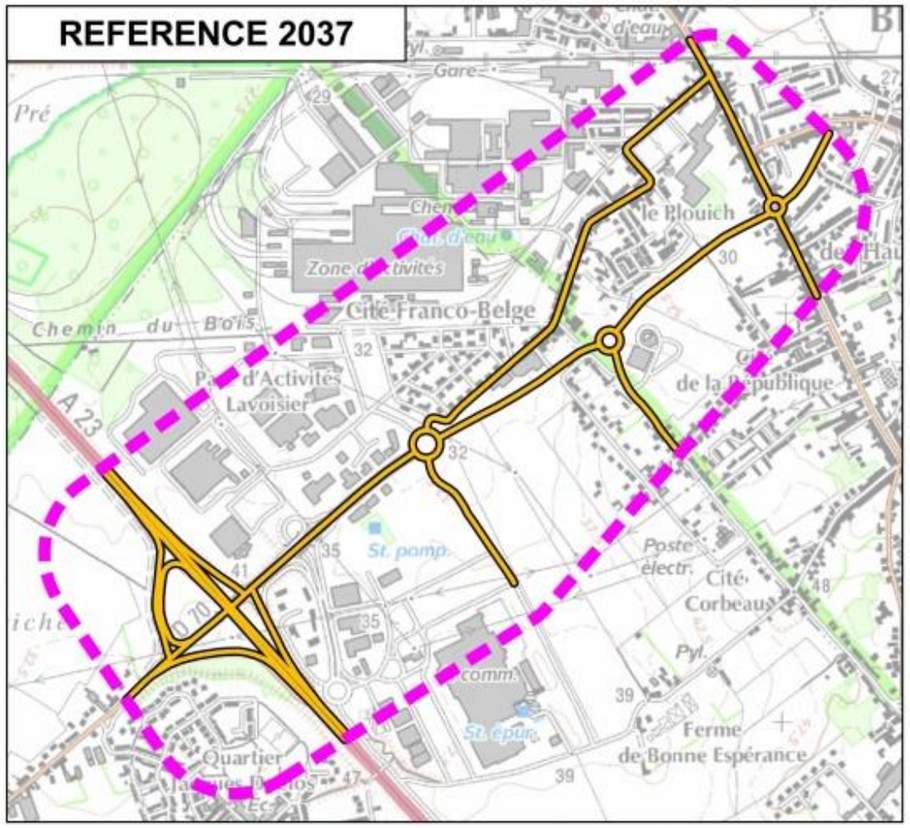
L'ensemble des axes routiers présents dans la bande d'étude ont été pris en compte afin d'intégrer dans l'analyse des concentrations ambiantes les principaux émetteurs du secteur (autoroute A23 notamment) pour lesquels les variations de trafic prévues restent non significatives. Les axes pris en compte ainsi que la bande d'étude retenue sont représentés sur la figure page suivante.

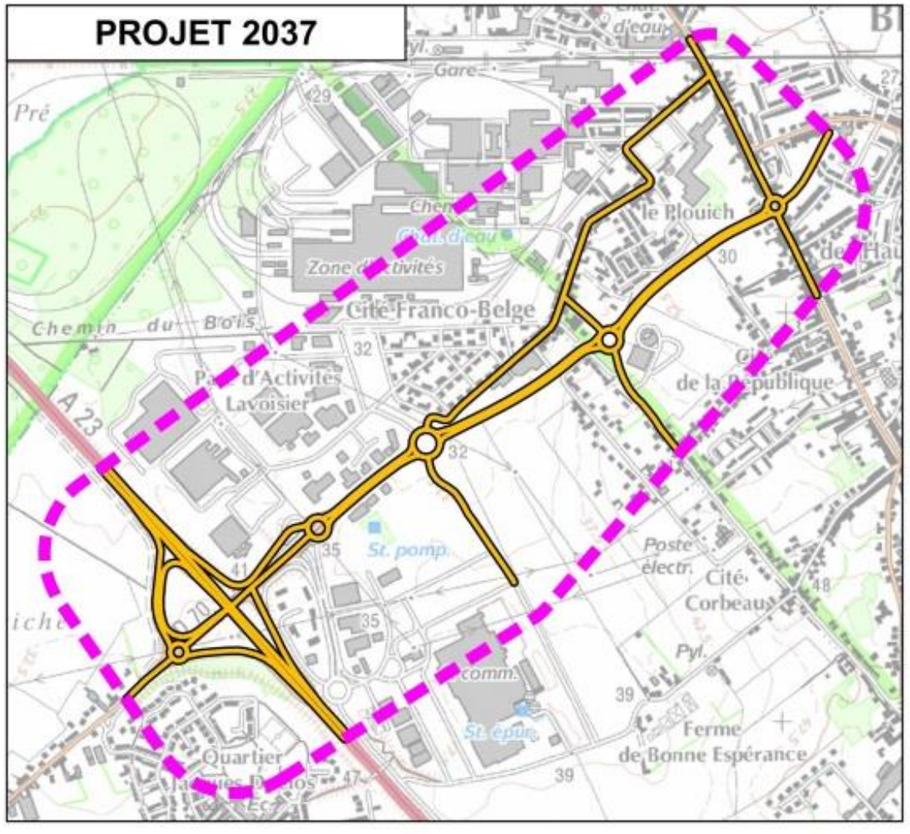
Conformément à la note méthodologique annexée à la circulaire du 25 février 2005, l'analyse des effets du projet sur la qualité de l'air à portée sur trois scénarios :

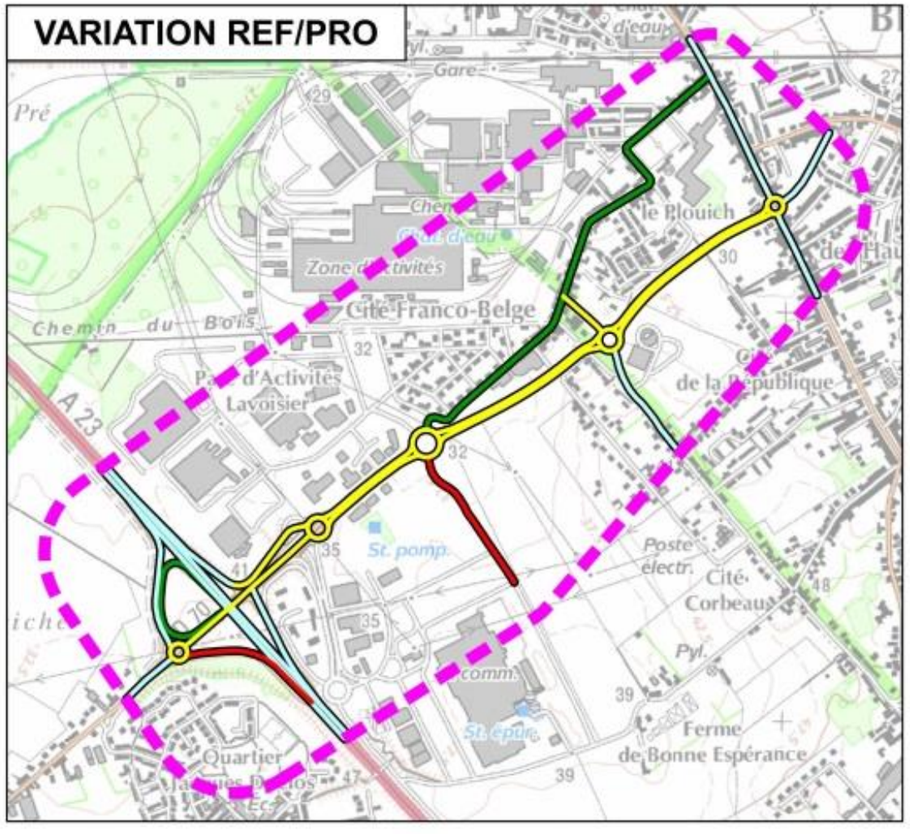
- l'état actuel (horizon 2017).
- le scénario sans projet à l'horizon 2037 (ou scénario de référence) ;
- le scénario avec projet à l'horizon 2017.

DOMAINE ET BANDE D'ETUDE









LEGENDE

Tronçon modélisé

Evolution du trafic (Référence/Projet)

Projet

< -10%

-10% à +10%

> +10%

Bande d'étude

0 150 300 450 600 750 m

N

Fond de carte : Scan25® IGN
INGEROP, février 2017

2. NOTIONS GENERALES ET CADRE REGLEMENTAIRE

2.1. Généralités sur la pollution atmosphérique

Une pollution atmosphérique est une altération de la composition normale de l'air (normalement 78% d'azote - 21% d'oxygène et autres composés). Dans son article L220-2, le Code de l'environnement la définit de la façon suivante : *« Constitue une pollution atmosphérique [...] l'introduction par l'homme, directement ou indirectement ou la présence, dans l'atmosphère et les espaces clos, d'agents chimiques, biologiques ou physiques ayant des conséquences préjudiciables de nature à mettre en danger la santé humaine, à nuire aux ressources biologiques et aux écosystèmes, à influer sur les changements climatiques, à détériorer les biens matériels, à provoquer des nuisances olfactives excessives ».*

Les effets de la pollution atmosphérique se décomposent selon trois échelles spatiales qui dépendent de la capacité des polluants à migrer et de leur impact sur l'environnement :

- **l'échelle locale (ville)** concerne directement les polluants ayant un effet direct sur la santé des personnes et les matériaux ; cette pollution est couramment mesurée par les associations agrées de la surveillance de la qualité de l'air (AASQA) ;
- **l'échelle régionale (environ 100 km)** impactée par des phénomènes de transformations physico-chimiques complexes tels que les pluies acides ou la formation d'ozone troposphérique ;
- **l'échelle globale (environ 1000 km)** dépend des polluants ayant un impact au niveau planétaire comme la réduction de la couche d'ozone ou le changement climatique (gaz à effet de serre).

Les polluants atmosphériques peuvent être classés selon plusieurs groupes ou familles en fonction de leur origine, de leur nature ou de leur action (effets sanitaires ou réchauffement climatique). Ces différents classements permettent de hiérarchiser les polluants selon différentes problématiques environnementales :

- **Les polluants primaires et secondaires :** les polluants primaires sont émis directement dans l'air ambiant. A contrario, les polluants secondaires sont produits lors de réactions chimiques à partir de polluants primaires (l'ozone troposphérique).
- **Les polluants gazeux et particulaires :**
  - La pollution gazeuse est liée à l'apparition ou à l'augmentation de la proportion naturelle d'un composé gazeux dans l'atmosphère ;
  - La pollution particulaire est liée à la mise en suspension de poussières de différentes tailles et composition chimique.
- Les **polluants organiques persistants** qui possèdent une grande stabilité chimique, contaminent la chaine alimentaire par un transfert du sol vers les végétaux puis vers le bétail.
- Les **composés organiques volatils** (COV) regroupent un panel très large de composés (benzène, aldéhydes, composés chlorés…).
- Les **métaux lourds**.
- Les **gaz à effet de serre** sont des composés ayant un forçage radiatif important (comme le dioxyde de carbone ou encore le méthane). Le forçage radiatif d'une molécule correspond à sa capacité à absorber le rayonnement solaire dans l'infrarouge.

2.2. Les principaux polluants atmosphériques et leurs effets

Les polluants atmosphériques sont trop nombreux pour être surveillés en totalité. Certains d'entre eux sont choisis car ils sont représentatifs de certains types de pollution (industrielle ou automobile) et/ou parce que leurs effets nuisibles pour l'environnement et/ou la santé sont avérés. Pour ces derniers, différentes directives de l'Union Européenne, retranscrites pour la plupart en droit national, s'appliquent et définissent des valeurs seuils de concentration à respecter. Les principaux indicateurs de pollution atmosphérique sont présentés dans les paragraphes suivants.

2.2.1. Les oxydes d'azote (NOx)

Origine

Les oxydes d'azote comprennent principalement le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO_2). Ils sont essentiellement émis lors des phénomènes de combustion. En contexte urbain, la principale source de NOx est le trafic routier. Le monoxyde d'azote (NO) rejeté par les pots d'échappement est oxydé par l'ozone et se transforme en dioxyde d'azote (NO_2). Il est à noter que les installations de combustion ou encore les pratiques agricoles et industrielles sont, dans une moindre mesure, sources d'émissions en NOx.

Effets sur la santé

Le dioxyde d'azote (NO_2) peut, dès 200 µg/m³, entraîner une altération de la fonction respiratoire et une hyper-activité bronchique chez l'asthmatique et chez les enfants ; il peut également augmenter la sensibilité des bronches aux infections microbiennes.

Effets sur l'environnement

Les oxydes d'azote interviennent également dans le processus de formation d'ozone dans la basse atmosphère. Ils contribuent au phénomène des pluies acides.

2.2.2. Les particules en suspension

Origine

Si leur origine et leur morphologie peuvent être très diverses, les particules les plus dangereuses sont celles d'un diamètre inférieur à 10 µm. Elles sont communément classées en fonction de leur diamètre, en PM10 (diamètre inférieur à 10 µm) et PM2.5 (diamètre inférieur à 2,5 µm). Les combustions industrielles, le transport, le chauffage domestique et l'incinération des déchets sont des émetteurs de particules en suspension. Elles peuvent être transportées sur de longues distances et faire l'objet de phénomènes de réémission une fois déposées.

Effets sur la santé

Les particules sont composées de polluants organiques et chimiques qui se fixent à l'intérieur des poumons d'autant plus profondément qu'elles sont fines. Les particules les plus fines (PM2.5) peuvent ainsi atteindre les alvéoles pulmonaires. Elles sont ainsi la cause de nombreux décès prématurés et de l'aggravation de maladies cardio-vasculaires. Par ailleurs, des études sur les animaux ont confirmé qu'à des concentrations élevées, elles peuvent avoir un effet cancérigène.

Effets sur la santé

Les particules en suspension peuvent avoir un impact climatique local en facilitant la formation de nuages et de brouillards et en absorbant le rayonnement solaire. Le dépôt de particules peut également entraver la photosynthèse.

2.2.3. Les composés organiques volatils (COV)

Origine

Les composés organiques volatils sont libérés lors de l'évaporation des carburants ou dans les gaz d'échappement. Ils sont émis majoritairement par le trafic automobile, le reste des émissions provenant de processus industriels de combustion.

Cette famille comprend de nombreux composés regroupés dans les sous-familles des alcanes, des alcènes et alcynes, des aldéhydes et cétones, des hydrocarbures halogénés et des hydrocarbures aromatiques monocycliques. En termes de qualité de l'air, ces derniers ou BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène, xylènes) sont les composés les plus caractéristiques.

Effets sur la santé

Les effets sont très divers selon les polluants :

- le benzène est un composé majeur en termes d'impact sanitaire ; c'est un cancérigène notoire (classé cancérigène de catégorie A pour l'homme par l'Union Européenne) ;
- le toluène provoque une irritation des yeux, du nez et de la gorge, des maux de tête, des étourdissements et une sensation d'ivresse ainsi que des effets neurologiques ;
- les aldéhydes sont susceptibles de provoquer une gêne olfactive et des irritations ; le plus étudié, le formaldéhyde est considéré comme un cancérigène pour les zones du nasopharynx et des fosses nasales.

Effets sur l'environnement

Les COV interviennent dans le processus de formation d'ozone dans la basse atmosphère. Il joue également un rôle dans la formation de certains gaz à effet de serre.

2.2.4. L'ozone (O_3)

Origine

L'ozone est un polluant secondaire (pas de source directe). Il se forme uniquement par l'intermédiaire de réactions photochimiques complexes sous l'action du rayonnement solaire (principalement lors des journées chaudes de l'été). Pour être initiées, elles nécessitent la présence de plusieurs espèces de polluants (les « précurseurs » de l'ozone) à des gammes de concentrations précises : les oxydes d'azote (NOx) et les composés organiques volatiles (COV).

Les concentrations en ozone dans la couche atmosphérique la plus basse, la troposphère, dépendent dans un premier temps d'un équilibre photochimique :

$$NO_2 + O_2 \text{ (+ rayonnement UV du soleil + chaleur)} \leftrightarrow NO + O_3$$

Tant que le rayonnement solaire est suffisant, il y a quasiment simultanément formation et destruction de l'ozone. Ce cycle n'entraîne donc pas d'augmentation des concentrations en ozone.

En revanche la présence de COV perturbe cet équilibre par la formation, sous l'influence du rayonnement solaire, de composés radicalaires très réactifs. Ces composés modifient le cycle en prenant la place de l'ozone qui n'est alors plus détruit par le NO. L'ozone va par conséquent s'accumuler dans l'atmosphère. Le déséquilibre perdure jusqu'à ce que le rayonnement solaire baisse ou que les concentrations en COV ne soient plus suffisantes.

Hors conditions atmosphériques particulières (forte inversion thermique ou période anticyclonique durable), les concentrations en ozone sont plus importantes en périphérie des grandes agglomérations. En ville, l'ozone est consommé, pour une part, par le NO émis par les véhicules. En revanche en zone périurbaine sous le panache d'une grande agglomération, l'apport des précurseurs (NO_2 et COV) dans un environnement où la production de NO est faible, va générer une augmentation des concentrations d'ozone.

Effets sur la santé

L'ozone est un gaz agressif qui pénètre facilement jusqu'aux voies respiratoires les plus fines. Il provoque, dès une exposition prolongée de 150 à 200 µg/m³, des irritations oculaires, de la toux et une altération pulmonaire surtout chez les enfants et les asthmatiques. Les effets sont majorés par l'exercice physique et sont variables selon les individus.

Effets sur l'environnement

L'ozone est l'un des principaux agents de la pollution dite « photo-oxydante » et contribue aux pluies acides ainsi qu'à l'effet de serre. Il a également un effet direct sur la végétation en altérant les mécanismes de la photosynthèse (et diminue donc l'assimilation carbonée de la plante) et de la respiration. Il est susceptible de provoquer l'apparition de nécroses sur les feuilles des plantes.

2.2.5. Le monoxyde de carbone (CO)

Origine

Il provient de la combustion incomplète des combustibles et des carburants. Des taux importants de CO peuvent provenir d'un moteur qui tourne dans un espace clos, d'une concentration de véhicules qui roulent au ralenti dans des espaces couverts ou du mauvais fonctionnement d'un appareil de chauffage.

Effets sur la santé

Il se fixe à la place de l'oxygène sur l'hémoglobine du sang, conduisant au manque d'oxygénation du système nerveux, du cœur et des vaisseaux sanguins. A taux importants et à doses répétées, il peut être à l'origine d'intoxications chroniques avec céphalées, vertiges, asthénie et vomissements. En cas d'exposition très élevée et prolongée, il peut être mortel ou laisser des séquelles neuropsychologiques.

2.2.6. Le dioxyde de soufre (SO_2)

Origine

Il provient essentiellement de la combustion de combustibles fossiles contenant du soufre : fioul, charbon, gazole. Il est principalement émis par les secteurs de la production d'énergie (raffinage du pétrole, production d'électricité) et de l'industrie manufacturière (entreprises chimiques). C'est un polluant indicateur de pollution d'origine industrielle.

Effets sur la santé

C'est un gaz irritant. Le mélange acido-particulaire peut déclencher des effets bronchospasmiques chez l'asthmatique, augmenter les symptômes respiratoires chez l'adulte (toux, gêne respiratoire) et altérer la fonction respiratoire chez l'enfant (baisse de la capacité respiratoire, excès de toux ou crise d'asthme).

Effets sur l'environnement

En présence d'humidité, il forme de l'acide sulfurique qui contribue au phénomène des pluies acides et à la dégradation de la pierre et des matériaux de certaines constructions.

2.2.7. Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

Origine

Les HAP sont formés lors de combustions incomplètes (bois, charbon, fioul, essence, goudrons de houille, cigarettes…) puis rejetés dans l'atmosphère. Cette famille comprend des composés tels que l'anthracène, le chrysène, le naphtalène, le benzo(a)pyrène.

Effets sur la santé

Les HAP ont principalement des effets cancérigènes (pour le naphtalène cela n'a pas été clairement démontré), toxiques pour la reproduction (uniquement pour le benzo(a)pyrène), mutagènes (benzo(a)pyrène et autres HAP).

2.2.8. Les métaux lourds

Origine

Ils proviennent principalement des activités métallurgiques (extractions minières, aciéries, transformation manufacturière…), de combustion (production énergétique ou incinération de déchets) et transports en particulier routiers.

Cette famille comprend de nombreux éléments métalliques. En termes de qualité de l'air, les polluants surveillés sont le plomb (Pb), qui a connu une diminution spectaculaire de ses émissions de plomb aux cours des deux dernières décennies suite à l'interdiction des essences plombées au niveau européen, et plus récemment l'arsenic (As), le cadmium (Cd), le nickel (Ni) et le mercure (Hg).

Effets sur la santé

Les métaux lourds peuvent être inhalés directement par l'homme ou bien contaminer les sols, les eaux, et les aliments et être ainsi ingérés par l'homme en entrant dans la chaîne alimentaire. Ils s'accumulent dans les organismes vivants et ont des effets toxiques à court et à long terme. Ils peuvent affecter le système nerveux, les fonctions rénales, hépatiques, respiratoires, ou autres. Certains, comme le cadmium, l'arsenic, le nickel et le chrome hexavalent (ou Cr VI) sont cancérigènes.

2.2.9. Les gaz à effet de serre

L'effet de serre est un phénomène naturel important en maintenant une température favorable à la vie sur l'ensemble de la planète. Les gaz à effet de serre sont naturellement peu abondants dans l'atmosphère mais du fait de l'activité humaine, la concentration de ces gaz s'est sensiblement modifiée.

Les principaux gaz à effet de serre sont :

- le dioxyde de carbone (CO_2) qui provient principalement de la combustion du bois ou de combustibles fossiles (charbon, essences, fiouls, gaz...), de procédés industriels (décarbonatations dans les cimenteries ; industrie chimique) ; il est principalement émis par le secteur résidentiel/tertiaire, les transports routiers et le secteur industriel ;
- le méthane (CH_4), principalement produit par la méthanogénèse (décomposition de la matière organique dans le secteur agricole) et certains procédés industriels (décharges, distribution de gaz naturel ;
- le protoxyde d'azote (N_2O) qui provient généralement de l'utilisation d'engrais azoté sur les terres cultivées et, dans une moindre mesure, de la combustion d'énergie fossile ou de certains procédés industriels (chimie).

2.3. Cadre réglementaire

La réglementation française pour l'air ambiant s'appuie principalement sur des directives européennes. Ces dernières ont été conçues en tenant compte des recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), qui déterminent des seuils à ne pas dépasser pour une vingtaine de polluants en fonction de leur impact sur la santé humaine.

La directive n°2008/50/CE du 21 Mai 2008 de la Communauté Européenne, concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe, fournit le cadre à la législation communautaire sur la qualité de l'air. Cette directive vise à simplifier et homogénéiser les textes précédemment en vigueur en regroupant la directive n° 96/62/CE du 27 septembre 1996 concernant l'évaluation et la gestion de la qualité de l'air ambiant avec les « directives filles » (1999/30/CE, 2000/69/CE, 2002/3/CE et 2004/107/CE).

La réglementation française en matière de qualité de l'air est issue de la Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie (LAURE) du 30 décembre 1996, aujourd'hui codifiée aux articles L220-1 et suivants du Code de l'Environnement. Elle constitue la transcription en droit français de la directive européenne n° 96/62/CE du 27 septembre 1996. S'en sont de nombreux décrets d'application aujourd'hui dans les articles R221-1 et suivants du code de l'Environnement.

Les principaux indicateurs de pollution atmosphérique dont la liste est fixée par l'article R221-1 du Code de l'environnement sont les suivants :

- le dioxyde d'azote (NO_2),
- les particules en suspension (PM10 et PM2.5),
- le dioxyde de soufre (SO_2),
- l'ozone,
- le monoxyde de carbone (CO),
- les composés organiques volatils (COV),
- le benzène,
- les métaux lourds (plomb, arsenic, cadmium, nickel),
- les hydrocarbures aromatiques polycycliques (le traceur du risque cancérogène utilisé est le benzo(a)pyrène).

L'article R221-1 du Code de l'environnement définit également différentes typologie de seuil :

- **Objectif de qualité :** un niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble ;
- **Valeur cible :** un 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 ;
- **Valeur limite :** un niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble ;
- **Seuil d'information et de recommandation :** un niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaires l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions ;
- **Seuil d'alerte :** un niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence…

Le tableau ci-contre reprend les principaux seuils réglementaires pour l'année 2017.

Tableau 2 : Réglementation sur la qualité de l'air (Source : ATMO Hauts-de-France)

Polluant	Normes en 2017				
	Valeur limite	Valeur cible	Objectif de qualité / Objectif à long terme	Seuil d'information et de recommandation	Seuil d'alerte
Dioxyde de soufre (SO_2)	**125 µg/m³** en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours/an **350 µg/m³** en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24 heures/an		**50 µg/m³** en moyenne annuelle	**300 µg/m³** en moyenne horaire	**500 µg/m³** en moyenne horaire pendant 3 heures consécutives
Dioxyde d'azote (NO_2)	**40 µg/m³** en moyenne annuelle **200 µg/m³** en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 heures/an			**200 µg/m³** en moyenne horaire	**400 µg/m³** en moyenne horaire pendant 3 heures consécutives ou **200 µg/m³** en moyenne horaire***
Ozone (O_3)		Protection de la santé **120 µg/m³** en moyenne sur 8 heures glissantes à ne pas dépasser plus de 25 jours/an (moyenne calculée sur 3 ans) Protection de la végétation **18 000 µg/m³.h** pour l'AOT40** (moyenne calculée sur 5 ans)	Protection de la santé **120 µg/m³** en moyenne sur 8 heures glissantes Protection de la végétation **6 000 µg/m³.h** pour l'AOT40**	**180 µg/m³** en moyenne horaire	Seuil 1 : **240 µg/m³** en moyenne horaire pendant 3 heures consécutives Seuil 2 : **300 µg/m³** en moyenne horaire pendant 3 heures consécutives Seuil 3 : **360 µg/m³** en moyenne horaire
Particules en suspension (PM10)*	**40 µg/m³** en moyenne anuelle **50 µg/m³** en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours/an		**30 µg/m³** en moyenne annuelle	**50 µg/m³** en moyenne journalière sur 24 heures ****	**80 µg/m³** en moyenne journalière sur 24 heures
Particules en suspension (PM2,5)*	**25 µg/m³** en moyenne annuelle	**20 µg/m³** en moyenne annuelle	**10 µg/m³** en moyenne annuelle		
Monoxyde de carbone (CO)	**10 mg/m³** en moyenne sur 8 heures glissantes				
Benzène (C_6H_6)	**5 µg/m³** en moyenne annuelle		**2 µg/m³** en moyenne annuelle		
Plomb (Pb)	**0,5 µg/m³** en moyenne annuelle		**0,25 µg/m³** en moyenne annuelle		
Arsenic (As)		**6 ng/m³** en moyenne annuelle			
Cadmium (Cd)		**5 ng/m³** en moyenne annuelle			
Nickel (Ni)		**20 ng/m³** en moyenne annuelle			
Benzo(a)pyrène ($C_{20}H_{12}$)		**1 ng/m³** en moyenne annuelle			

Source : Décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air et Arrêté du 26 mars 2014 relatif au déclenchement des procédures préfectorales en cas d'épisodes de pollution de l'air ambiant

* Les PM10 sont des particules en suspension dans l'air de taille inférieure ou égale à 10 micromètres.
Les PM2,5, celles de taille inférieure ou égale à 2,5 micromètres.

**AOT40 (exprimé en µg/m³ par heure) signifie la somme des différences entre les concentrations horaires supérieures à 80 µg/m³ (= 40 parties par milliard) et 80 µg/m³ durant une période donnée en utilisant uniquement les valeurs sur une heure, mesurées quotidiennement entre 8h00 et 20h00.

*** 200 µg/m³ en moyenne horaire si la procédure d'information et de recommandation pour le dioxyde d'azote a été déclenchée la veille et le jour même et que les prévisions font craindre un nouveau risque de déclenchement pour le lendemain.

**** Pour les épisodes de pollution aux particules PM10, la procédure d'information et recommandation évolue en procédure d'alerte en cas de persistance de l'épisode. La persistance d'un épisode de pollution aux particules PM10 est caractérisé par constat de dépassement du seuil d'information et de recommandation (modélisation intégrant les données des stations de fond) durant deux jours consécutifs et prévision de dépassement du seuil d'information et de recommandation pour le jour même et le lendemain.

2.4. Pollutions atmosphériques et pollutions routières

Les émissions des véhicules sont très variables et de nombreux facteurs sont à considérer pour les évaluer. Celles-ci varient notamment suivant la vitesse de circulation, la catégorie du véhicule (poids lourds/véhicules légers), les modèles de véhicule, la pente surtout pour les poids lourds, le type de carburant utilisé, l'âge du véhicule, le type de conduite (agressif ou écoconduite)...

2.4.1. La vitesse des véhicules

La vitesse moyenne apparaît comme le paramètre déterminant des émissions de polluants et de la consommation de carburant. Quel que soit le polluant considéré, des émissions importantes sont enregistrées pour les plus basses vitesses (caractérisant des trajets urbains). Pour les véhicules légers (VL), les émissions minimales se situent aux alentours de 60 à 80 km/h. Ainsi, pour une distance parcourue identique, un trajet urbain ou autoroutier est donc plus émetteur qu'un trajet périurbain fluide ou interurbain. Pour les poids lourds (PL), du fait de leur inertie, les émissions sont maximales pour les basses vitesses et diminuent quand la vitesse augmente.

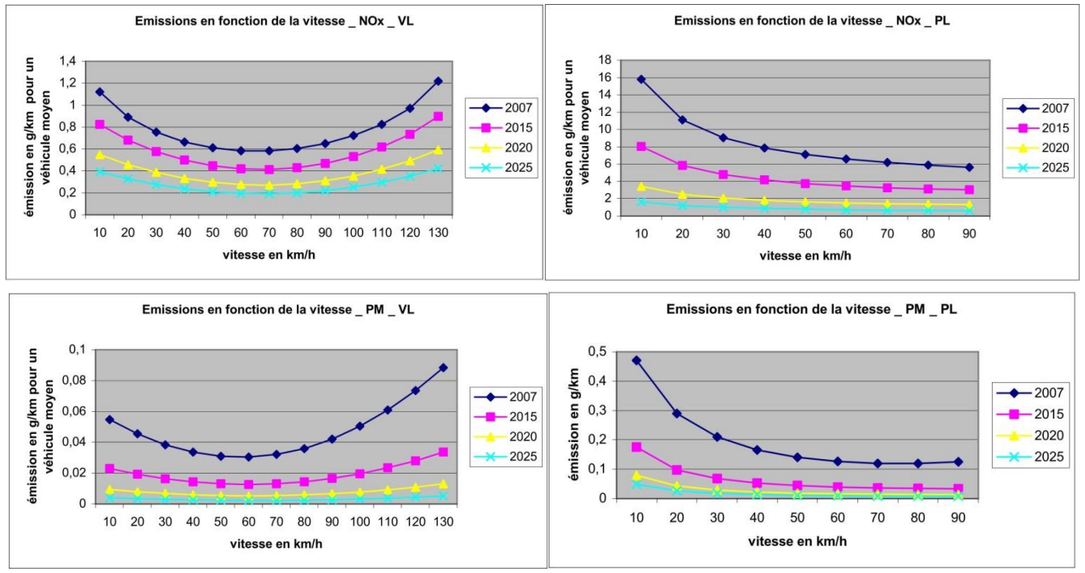


Figure 4 : Courbes des émissions de NOx et PM10 en fonction de la vitesse, du type de véhicules (VL/PL) et du parc automobile
Source : Emissions routières de polluants atmosphérique, courbes et facteurs d'influence – SETRA 2009

2.4.2. Les carburants

Pour les oxydes d'azote et particules, l'émission des véhicules diesel est largement prépondérante, en particulier pour les particules pour lesquelles on peut considérer que la totalité des émissions provient du diesel. Pour ces deux polluants, des améliorations sont attendues à l'horizon 2020 du fait du durcissement des normes mais le diesel reste le plus gros émetteur.

Pour le monoxyde de carbone et les composés organiques volatils, les émissions sont surtout imputables à la motorisation essence. Des améliorations importantes sont attendues dans les années à venir avec la pénétration progressives des nouvelles technologies.

Le parc roulant français est constitué de 62 % de véhicules diesel en 2015 d'après le CCFA (Comité des Constructeurs Français d'Automobile). Cette motorisation est toutefois en léger recul, sa part dans les immatriculations de véhicules neufs ne cessant de diminuer depuis 2010.

Par ailleurs, l'Union européenne (UE) introduit des spécifications environnementales applicables aux carburants pour réduire les émissions polluantes des voitures : interdiction de la commercialisation de l'essence plombée et obligation de disponibilité de carburants sans soufre dans le territoire de l'Union. La réglementation influe donc directement sur les émissions de certains polluants primaires (et indirectement sur celles de certains polluants secondaires)

2.4.3. L'effet de la pente et de la charge sur les poids lourds

L'augmentation de la charge des poids lourds conduit à une surémission importante. Le taux de charge joue principalement sur les émissions de dioxyde de carbone, d'oxydes d'azote, et dans une moindre mesure sur les émissions de particules et de monoxyde de carbone.

Concernant la pente, l'effet est sensible pour tous les polluants et particulièrement sur le dioxyde de carbone, les oxydes d'azote et les particules.

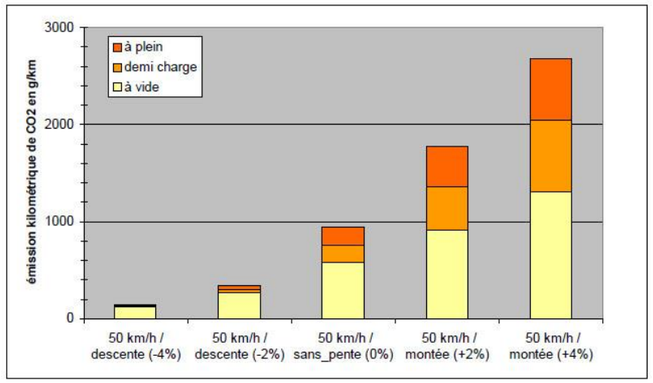


Figure 5 : Effet de la pente et de la charge pour les PL sur les émissions de CO_2
Source : Emissions routières de polluants atmosphérique, courbes et facteurs d'influence – SETRA 2009

2.4.4. Les émissions unitaires des véhicules

Les normes européennes d'émission, dites normes Euro sont des règlements de l'Union européenne qui fixent les limites maximales de rejets polluants pour les véhicules roulants. Il s'agit d'un ensemble de normes de plus en plus strictes s'appliquant aux véhicules neufs. Leur objectif est de réduire la pollution atmosphérique due au transport routier. Les premières normes Euro sont entrées en vigueur en 1990.

Pour les automobiles particulières, les dates d'entrée en vigueur sont les suivantes:

- Euro 1 : automobiles mises en service après 1993 (nouveaux types dès juillet 1992) ;
- Euro 2 : automobiles mises en service après 1997 (nouveaux types dès janvier 1996) ;
- Euro 3 : automobiles mises en service après 2001 (nouveaux types dès janvier 2000) ;
- Euro 4 : automobiles mises en service après 2006 (nouveaux types dès janvier 2005) ;
- Euro 5 : automobiles mises en service après 2011 (nouveaux types dès septembre 2009) ;
- Euro 6b : automobiles mises en service après septembre 2015 (nouveaux types dès septembre 2014).
- Euro 6c : automobiles mises en service après septembre 2018 (nouveaux types dès septembre 2017).

La réglementation européenne (Règlement (CE) n° 715/2007 du Parlement européen et du Conseil pour les normes 5 et 6) induit une obligation de concevoir et de fabriquer des véhicules émettant des concentrations de polluants – mesurées directement en sortie de pot d'échappement – de plus en plus faibles.

Le dioxyde de carbone n'est pas concerné par cette réglementation malgré sa contribution majeure à l'effet de serre. Les émissions de CO_2 augmentent directement avec l'accroissement du nombre de véhicules par kilomètre.

Ces gains sont obtenus par action directe sur les aspects moteur et post-traitement par :

- pilotage électronique des grands paramètres du contrôle moteur, amélioration des systèmes d'injection et de la combustion ;
- systématisation en Europe des pots catalytiques pour les véhicules à essence en 1993 ;
- introduction des pots d'oxydation sur les véhicules diesel ;
- apparition des filtres à particules sur les véhicules particuliers diesel neufs et sur les flottes captives (bus, autocars et camions) en « rétrofit » (non équipées au départ).

Le temps de pénétration des nouvelles technologies conditionne le gain attendu en termes d'émissions.

Ces gains obtenus sur le terrain ne sont visibles qu'à long terme à cause de l'inertie importante de renouvellement du parc (plus de 25 ans) comme le montre la figure suivante.

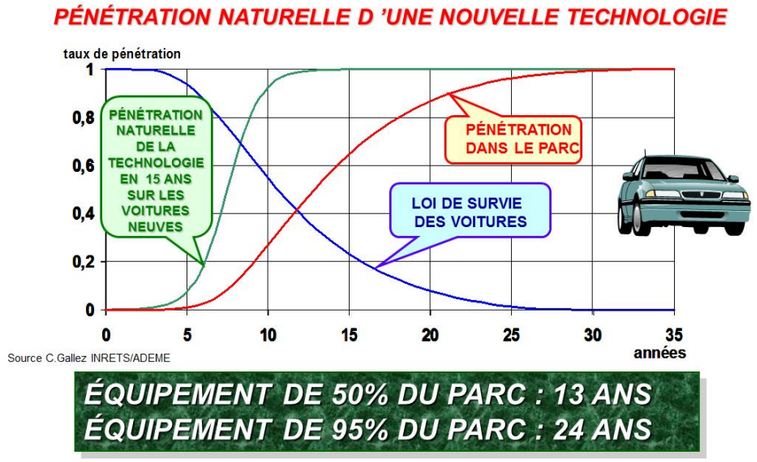


Figure 6 : Renouvellement du parc de voitures particulières
Source : ADEME - INRETS

3. CONTEXTE REGIONAL DE PROTECTION ET SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'AIR

3.1. Surveillance de la qualité de l'air

En région Hauts-de-France, la surveillance réglementaire de la qualité de l'air est confiée à l'association Atmo Hauts-deFrance, formée le 1er janvier 2017 par fusion des associations Atmo Picardie et Atmo Nord-Pas-de-Calais. Elle constitue une des 20 AASQA (Associations Agréées pour la Surveillance de la Qualité de l'Air). Ses missions sont :

- surveiller l'air que nous respirons ;
- informer au quotidien et alerter en cas de phénomènes de pollution atmosphérique ;
- accompagner ses partenaires dans leurs projets Air en lien avec les thématiques Santé, Climat, Energie

Les stations de mesure sont déployées sur le territoire de façon précise et l'on distingue plusieurs types de stations de mesure. La différenciation entre les typologies de station permet de distinguer différentes situations d'exposition de la population et de hiérarchiser les zones du projet. Les différentes typologies de stations sont présentées ci-dessous :

- **Les stations de proximité** visent à mesurer les concentrations de polluants à proximité des sources industrielles (stations « de proximité industrielles ») ou des infrastructures routières (stations « de proximité trafic ») et d'observer les effets de leurs émissions atmosphériques.
- **Les stations urbaines** sont représentatives de la qualité de l'air ambiant urbain, sans cibler l'impact d'une source d'émission particulière. Elles sont souvent implantées dans des zones à forte densité de population.
- **Les stations périurbaines** ne se trouvent pas sous l'impact direct d'une source d'émission identifiée. Elles sont implantées à la périphérie des grandes villes.
- **Les stations rurales** sont représentatives de l'exposition des écosystèmes et de la population à la pollution atmosphérique « de fond », à l'échelle régionale. Elles sont éloignées au maximum des agglomérations et de toute zone construite, autoroute ou installation industrielle.

La surveillance du territoire s'opère sur la mise en œuvre de mesures de qualité de l'air au droit sur 62 sites. **Cinq stations de mesures** sont présentes dans le Valenciennois :

- **Valenciennes Acacias** de typologie urbaine située à 3,5 km au Sud-Est de la bande d'étude ; elle mesure les oxydes d'azote (NO et NO_2) et les particules en suspension (PM10 et PM2.5).
- **Valenciennes Wallon** de typologie de proximité trafic situé le long du Boulevard Henri Harpignies (environ 20 000 véhicules par jour), à 4 km au Sud-Est de la bande d'étude ; elle mesure les oxydes d'azote (NO et NO_2) et les particules en suspension (PM10 et PM2.5).
- **Escautpont** de typologie de proximité industrielle située à 7km au Nord-Est de la bande d'étude ; elle mesure les oxydes d'azote (NO et NO_2), les PM10 et le SO_2.
- **Denain** de typologie urbaine située à 8,5 km au Sud-Ouest de la bande d'étude ; elle mesure les PM10, l'ozone et le SO_2.
- **Saint-Amand-les-Eaux** de typologie périurbaine située à 9 km au Nord de la bande d'étude ; elle mesure les oxydes d'azote (NO et NO_2) et l'ozone.

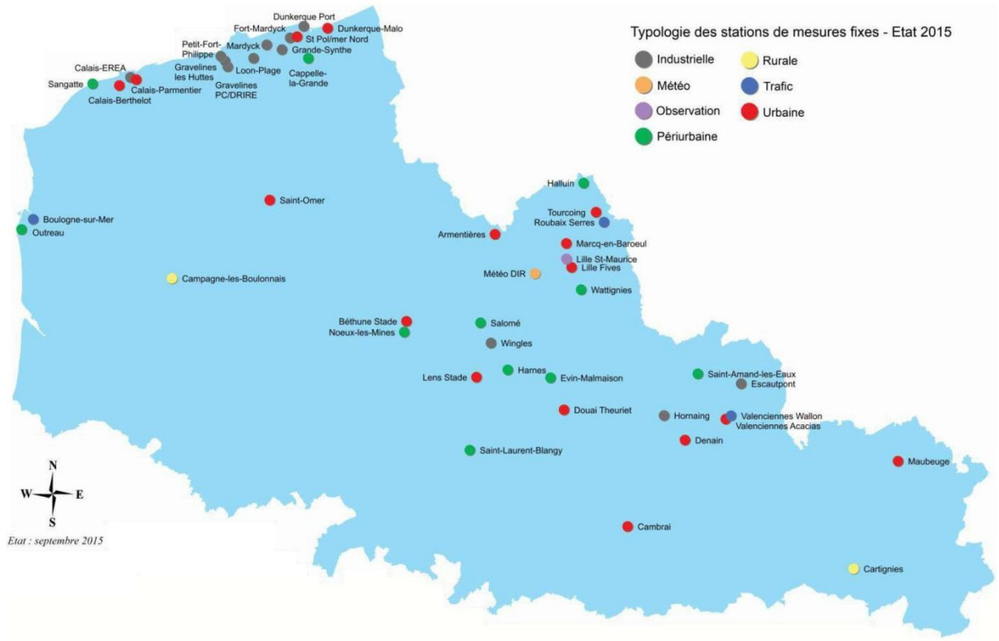


Figure 7 : Stations de mesures d'Atmo Hauts-de-France en Nord-Pas-de-Calais (septembre 2015)

3.2. Plans et schémas régionaux et locaux

3.2.1. Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE)

Le **SRCAE du Nord-Pas-de-Calais** a été approuvé par arrêté du Préfet de région le 20 novembre 2012 et par délibération de l'assemblée plénière du Conseil Régional le 24 octobre 2012.

L'objectif de ce schéma est de définir les orientations et les objectifs régionaux aux horizons 2020 et 2050 en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre, de maîtrise de la demande énergétique, de développement des énergies renouvelables, de lutte contre la pollution atmosphérique et d'adaptation au changement climatique.

En matière d'émissions de polluants atmosphériques, le SRCAE du Nord-Pas-de-Calais définit les modalités du respect par la région des normes de qualité de l'air définies à l'échelle nationale et détaillées dans la loi Grenelle II (quantité de polluants chimiques dans l'air, réduction des émissions de poussières,…). Le SRCAE vise en particulier à réduire les émissions de polluants atmosphériques dont les normes sont régulièrement dépassées ou approchées.

Les objectifs sont ainsi :

- **une diminution des émissions de particules PM10 de 27% à l'horizon 2030** essentiellement à l'actif des secteurs :
  - des transports (-42% : évolutions technologiques ; moindre utilisation de l'automobile)
  - du résidentiel/tertiaire (-60% : réhabilitation thermique ; meilleure performance des modes de chauffage)
  - du secteur agricole (-10% : épandage et gestion des résidus de cultures)
- **une diminution des émissions d'oxydes d'azote de 46% à l'horizon 2030 :**
  - des transports (-63% : évolutions technologiques ; moindre utilisation de l'automobile)
  - de l'industrie (-30% : gains d'efficacité énergétique) ;
  - du résidentiel/tertiaire (-50% : réhabilitation thermique ; meilleure performance des modes de chauffage)
- **une diminution de 70% des émissions de composés organiques volatils (COV)** par l'évolution des véhicules ;
- **une réduction de 40% des émissions de dioxyde de soufre** par l'évolution des installations industrielles et notamment de production d'énergie.

Pour satisfaire ces objectifs, 47 orientations ont été définies sur les différents leviers identifiés dont certaines sont directement liées à la qualité de l'air :

- améliorer les connaissances et l'information régionales sur la qualité de l'air et l'origine de la pollution atmosphérique ;
- **approfondir les connaissances des impacts de la qualité de l'air et en informer la population et les acteurs régionaux ;**
- réduire les émissions régionales de polluants atmosphériques et améliorer la qualité de l'air ;
- **mieux évaluer et réduire les impacts des plans et projets sur les émissions de PM10 et de NOx.**

3.2.2. Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) Nord-Pas-de-Calais

Les agglomérations de plus de 250 000 habitants sont soumises à l'élaboration et au suivi d'un Plan (PPA) Nord-Pas-de-Calais a été approuvé par arrêté inter-préfectoral du 27 mars 2014. Ils concernent l'ensemble de la région Nord-Pas-de-Calais et apporte une révision des anciens de Protection de l'Atmosphère (PPA de Dunkerque, de Lille, de Valenciennes et de Lens-Béthune-Douai). Ce plan doit également être réalisé dans les zones où les valeurs limites sont dépassées ou risquent de l'être.

Ce document met en évidence que, depuis 2008, des dépassements des valeurs réglementaires ont été enregistrés dans la région pour les poussières en suspension PM10 et le dioxyde d'azote et qu'un risque de dépassement est à craindre pour les poussières en suspension PM2.5.

Afin de réduire les émissions de polluants atmosphériques et d'améliorer la qualité de l'air, le PPA Nord-Pas-de-Calais prévoit :

- 14 mesures réglementaires dont la mise en œuvre a été approuvée par arrêté interpréfectoral du 1er juillet 2014 ;
- 8 mesures d'accompagnement incitatives ;
- 4 études à réaliser pour améliorer l'état de la connaissance.

Ces mesures sont listées dans le tableau page suivante.

Tableau 3 : Plan d'actions défini dans le PPA Nord-Pas-de-Calais

Mesure	Type de mesure	Objectif de la mesure
Réglementaire 1	Imposer des valeurs limites d'émissions pour toutes les installations fixes de combustion dans les chaufferies collectives ou les installations industrielles	Réduire les émissions des installations de combustion Limiter les émissions des installations de combustion de moyenne et petite taille Renouveler le parc
Réglementaire 2	Limiter les émissions de particules dues aux équipements individuels de combustion au bois	Réduction des émissions de polluants dues aux installations individuelles de combustion du bois
Réglementaire 3	Rappeler l'interdiction du brûlage à l'air libre des déchets verts	Diminuer les émissions (non quantifiées) de particules par les brûlages à l'air libre
Réglementaire 4	Rappeler l'interdiction du brûlage des déchets de chantiers	Diminuer les émissions (non quantifiées) de particules par les brûlages à l'air libre non autorisés
Réglementaire 5	Rendre progressivement obligatoires les Plans de Déplacements Etablissements. Administrations et Etablissements Scolaires	Cette mesure vise une réduction des polluants du trafic routier
Réglementaire 6	Organiser le covoiturage dans les zones d'activités de plus de 5000 salariés	Cette mesure vise une réduction des polluants du trafic routier
Réglementaire 7	Réduire de façon permanente la vitesse et mettre en place la régulation dynamique sur plusieurs tronçons sujets à congestion en région Nord – Pas-de-Calais	Cette mesure vise une réduction des polluants du trafic routier
Réglementaire 8	Définir les attendus relatifs à la qualité de l'air à retrouver dans les documents d'urbanisme	Elle vise à prévenir de nouvelles émissions de polluants Atmosphériques
Réglementaire 9	**Définir les attendus relatifs à la qualité de l'air à retrouver dans les études d'impact**	**Cette mesure a pour objet de réduire en amont l'impact des projets de la région Nord - Pas-de-Calais sur la qualité de l'air**
Réglementaire 10	Améliorer la connaissance des émissions industrielles	Ces deux actions n'ont pas vocation à diminuer les émissions mais elles permettront une meilleure prise en compte des émissions industrielles dans les inventaires des émissions et dans les évaluations futures du PPA révisé
Réglementaire 11		
Réglementaire 12	Réduire et sécuriser l'utilisation de produits phytosanitaires – Actions Certiphyto et Ecophyto	Réduire les émissions de précurseurs de poussières dans l'atmosphère, liées aux traitements phytosanitaires
Réglementaire 13	Diminuer les émissions en cas de pic de pollution : mise en œuvre de la procédure inter-préfectorale d'information et d'alerte de la Population	Cette mesure ne contribue pas à une réduction pérenne des émissions, mais elle vise à limiter la durée et l'ampleur des épisodes de pointe de Pollution
Réglementaire 14	Inscrire des objectifs de réduction des émissions dans l'air dans les nouveaux plans de déplacements urbains (PDU) / Plans locaux d'urbanisme intercommunaux (PLUi) et à échéance de la révision pour les PDU/PDUi existants	Cette mesure vise une réduction des polluants dus aux transports

Mesure	Type de mesure	Objectif de la mesure
Accompagnement 1	Promouvoir la charte « CO_2, les transporteurs s'engagent » en région Nord-Pas-de-Calais	Réduction des émissions du dioxyde de carbone (CO_2) provenant du trafic routier de marchandises et de voyageurs ainsi que des autres polluants du trafic routier
Accompagnement 2	Développer les flottes de véhicules moins polluants	Réduction des émissions de polluants du trafic routier
Accompagnement 3	Promouvoir les modes de déplacements moins polluants	Réduction des émissions de polluants du trafic routier
Accompagnement 4	Sensibilisation des particuliers concernant les appareils de Chauffage	Réduction des émissions de polluants dues aux installations de combustion du bois
Accompagnement 5	Information des professionnels du contrôle des chaudières sur leurs Obligations	Réduction des émissions de polluants dues aux chaudières
Accompagnement 6	Promouvoir le passage sur banc d'essai moteur des engins agricoles	Réduire les émissions de polluants du secteur agricole
Accompagnement 7	Sensibiliser les agriculteurs et former dans les lycées Professionnels	Sensibiliser les professionnels aux impacts des activités sur la qualité de l'air pour changer efficacement les comportements individuels
Accompagnement 8	Placer les habitants en situation d'agir dans la durée en faveur de la qualité de l'air	Mobiliser dans la durée les habitants du Nord - Pas-de-Calais pour qu'ils puissent adopter des comportements quotidiens bénéfiques pour la qualité de l'air
Étude 1	Améliorer la connaissance des pollutions atmosphériques et des techniques agricoles adaptées aux divers enjeux environnementaux	Mieux connaître les émissions Atmosphériques
Étude 2	Évaluation de l'influence du trafic maritime et des embruns marins sur les concentrations en poussières (PM10) mesurées en région Nord - Pas-de-Calais	Mieux connaître les émissions Atmosphériques
Étude 3	Cartographie des sources locales et longues distances à l'origine des dépassements depuis 2007 des valeurs limites journalières en PM10 dans le Nord - Pas-de-Calais	Mieux connaître les sources de polluants à l'origine des Dépassements
Étude 4	Caractérisation des PM10 et mesure de l'impact des actions du PPA sur la contribution des sources locales (action 2013-2015)	Mieux connaître les sources de Particules

3.3. Emissions régionales des principaux polluants par secteur

Le graphique suivant présente les contributions des principales activités aux émissions de polluants atmosphériques en Nord-Pas-de-Calais pour l'année de référence 2012.

Le transport routier apparaît comme le principal émetteur d'émissions d'oxydes d'azote en Nord-Pas-deCalais. Il s'agit également d'un émetteur secondaire de monoxyde de carbone, de benzo(a)pyrène et de particules en suspension (PM10 et PM2.5), l'industrie et le résidentiel/tertiaire étant largement prédominants pour ces polluants.

Le secteur résidentiel/tertiaire représente une très grande partie des émissions de benzène et de benzo(a)pyrène (plus de 70 %). Les émissions de dioxyde de soufre et de métaux lourds (nickel, cadmium) sont essentiellement liées à l'industrie et à la transformation de l'énergie. Les émissions d'hydrocarbures (COVNM) sont quant à elles réparties entre le secteur résidentiel/tertiaire, l'industrie et les sources non anthropiques.

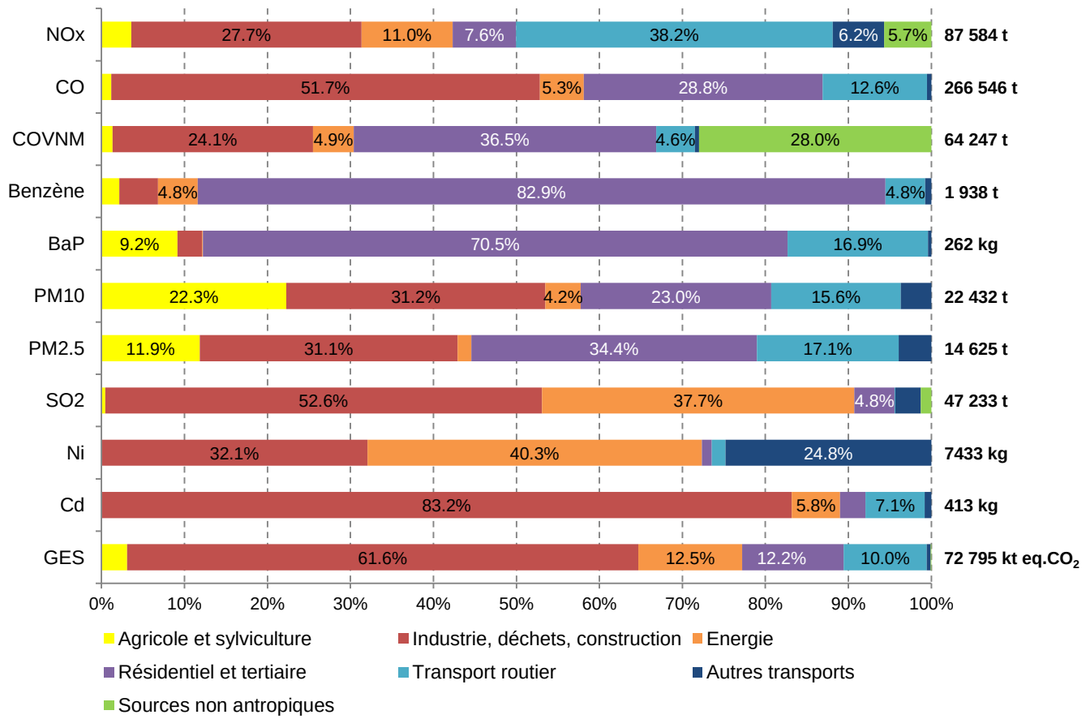


Figure 8 : Emissions polluantes par secteur en pourcentage en Nord-Pas-de-Calais
(Source : Atmo Hauts-de-France – données de 2012)

L'agriculture disposent dans l'ensemble d'une part négligeable dans les émissions régionales de polluants atmosphériques hormis pour les particules en suspension et le benzo(a)pyrène.

En termes d'émissions de gaz à effet de serre, le Nord-Pas-de-Calais est à l'origine de 73 Mteq CO_2 en 2012 (soit 17% des émissions nationales). Le tissu industriel dense et la présence d'industries fortement émettrices (industrie sidérurgique notamment) contribue à la prépondérance du secteur industriel en terme d'émissions (plus de 60%). Cette part singulièrement important de l'industrie entraîne un écrasement de la part des autres secteurs. Les transports, l'énergie et le résidentiel/tertiaire représentent 10 à 12% des émissions.

En ce qui concerne plus particulièrement les émissions des transports routiers, on constate que les véhicules particuliers diesel constituent globalement les principaux émetteurs de polluants atmosphériques ; les véhicules utilitaires et les poids lourds (majoritairement à motorisation diesel) constituent des sources secondaires. Seules les émissions de monoxyde de carbone, de COVNM et de benzène sont liées majoritairement aux véhicules particuliers à motorisation essence et, dans une moindre mesure, aux deux-roues.

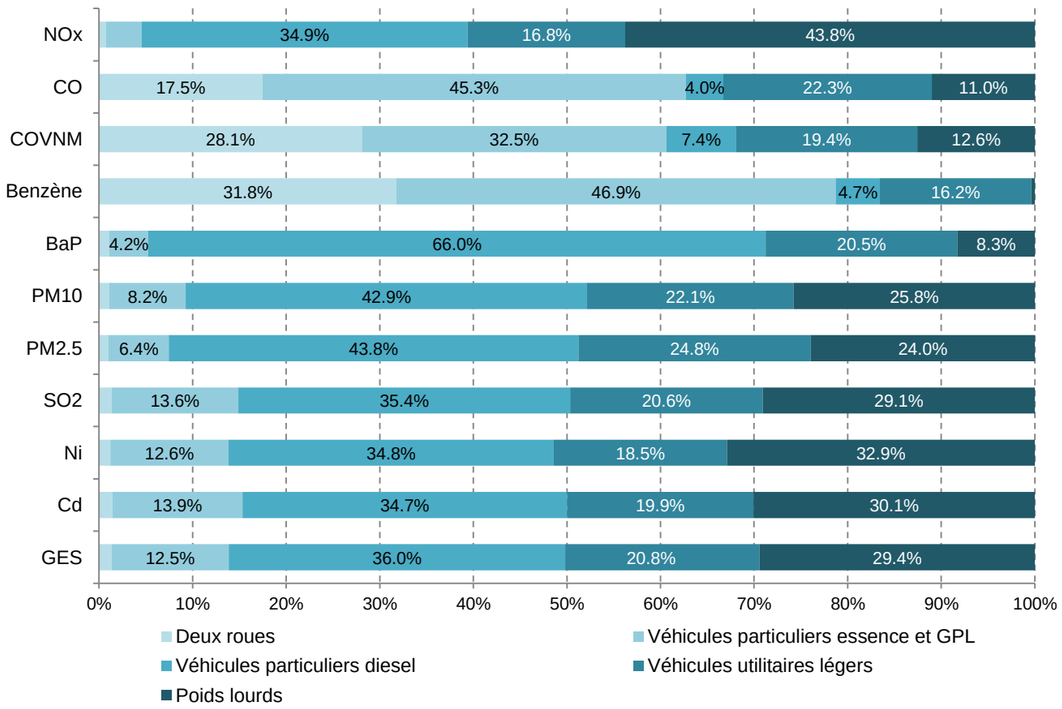


Figure 9 : Emissions polluantes des transports routiers en pourcentage en Nord-Pas-de-Calais
(Source : Atmo Hauts-de-France – données de 2012)

3.4. Qualité de l'air régionale

En 2015, tous les polluants sont conformes à la réglementation en Nord-Pas-de-Calais, sauf l'ozone et les particules PM2.5. En effet :

- l'objectif de qualité pour les particules PM2.5 n'est atteint sur aucune station des deux départements.
- l'objectif à long terme de l'ozone pour la protection de la santé n'est respecté que sur une seule des 22 stations mesurant ce polluant
- l'objectif à long terme de l'ozone pour la protection de la végétation est dépassé sur 6 stations sur 13 permettant son calcul

Il convient toutefois de noter que les valeurs limites et/ou les valeurs cibles sont respectées pour ces deux polluants.

Des épisodes de pollution (déclenchement des procédures d'information ou d'alerte) ont été constatées pour les particules PM10 et l'ozone.

Polluants	Respect des valeurs réglementaires annuelles			Episodes de pollution
	Valeurs limites	Valeurs cibles	Objectifs de qualité / à long terme	
Particules PM10	●	/	●	OUI
Particules PM2,5	●	●	●	nc
Dioxyde d'azote	●	/	/	NON
Ozone	/	●	●	OUI
Dioxyde de soufre	●	/	●	NON
Monoxyde de carbone	●	/	/	nc
Benzène	●	/	●	nc
Benzo(a)pyrène	/	●	/	nc
Métaux lourds	●	●	●	nc

● Valeur réglementaire respectée
● Valeur réglementaire non respectée
/ Pas de valeur réglementaire
nc : Polluant non concerné par la procédure d'information et d'alerte du public

Tableau 4 : Comparaison à la réglementation des polluants mesurés en Nord-Pas-de-Calais (Source : Atmo Hauts-de-France – Bilan annuel 2015 Nord-Pas-deCalais)

Les tendances d'évolution en Nord-Pas-de-Calais sont globalement à la baisse pour l'ensemble des polluants et ce, quel que soit la typologie des stations. Seules les concentrations moyennes annuelles de l'ozone présentent une évolution à la hausse que ce soit en typologie urbaine, périurbaine ou rurale.

4. LE SITE DANS SON ENVIRONNEMENT

4.1. Facteurs influençant la concentration des polluants

4.1.1. Facteurs météorologiques

Les **conditions de vent** jouent un rôle essentiel dans les phénomènes de pollution atmosphérique car ils conditionnent l'impact des sources d'émissions locales et régionales (sous/hors panache de pollution) et influencent la dispersion des polluants. La vitesse du vent permet en effet d'apprécier le caractère dispersif de l'atmosphère. Des vitesses faibles auront tendance à laisser accumuler les polluants à proximité des sources et au contraire des vitesses fortes disperseront les polluants ce qui entraînera une diminution des concentrations.

La rose des vents ci-dessous représente la fréquence d'apparition des vents en fonction de leur direction et de leur vitesse en moyenne sur une période de 20 ans, de 1991 à 2010, sur la station Météo France de Lille-Lesquin.

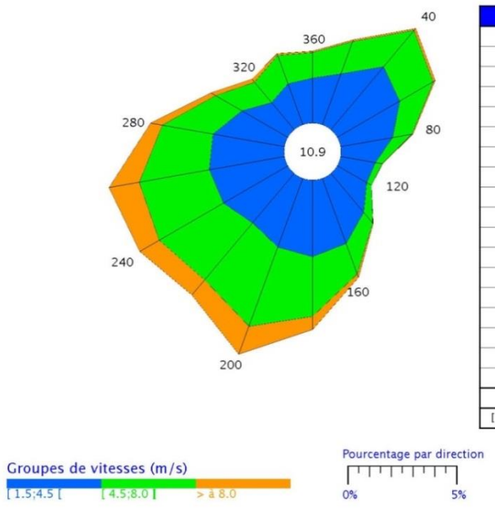


Tableau de répartition
Nombre de cas étudiés : 58440
Manquants : 264

Dir.	[1.5;4.5 [	[4.5;8.0]	> 8.0 m/s	Total
20	2.5	1.6	0.1	4.2
40	3.8	2.2	0.1	6.1
60	3.3	1.8	0.1	5.2
80	2.4	0.9	+	3.4
100	1.6	0.3	+	2.0
120	1.5	0.3	0.0	1.8
140	2.3	0.6	+	3.0
160	3.2	1.5	0.2	4.8
180	3.5	2.7	0.6	6.8
200	3.3	3.9	1.4	8.6
220	3.0	3.4	0.9	7.3
240	3.4	3.4	1.0	7.8
260	3.5	3.3	1.4	8.2
280	3.3	2.4	0.5	6.2
300	2.4	1.4	0.3	4.1
320	1.6	1.2	0.2	3.0
340	2.0	1.4	0.1	3.5
360	2.0	1.2	+	3.3
Total	48.8	33.3	7.0	89.1
[0;1.5 [				10.9

Figure 10 : Rose des vents à Lille-Lesquin
(Source : Météo France, 1991-2010)

Globalement, les vents dominants proviennent du quart Sud-Ouest et un léger excédent apparaît sur le secteur Nord-Est. La région est globalement bien exposée au vent : les vents faibles, de vitesses inférieures à 1,5 m/s n'apparaissent que pendant 10,9% du temps et l'occurrence des vitesses comprises entre 1,5 et 4,5 m/s est inférieure à 50%. A l'inverse, les vents forts sont bien représentés (7% du temps).

La **température** a également un impact sur les teneurs en polluants par différents biais :

- Les émissions du chauffage urbain en périodes hivernales sont conditionnées par la température extérieure.
- Le fonctionnement à froid des moteurs thermiques entraînent des surémissions.
- Les inversions de température, fréquemment rencontrées en hivers lors d'amplitudes thermiques importantes entre le jour et la nuit, entraînent des accumulations de polluants à proximité du sol.
- Les pics de pollution d'ozone sont favorisés lors de températures importantes.

Le graphique suivant présente les températures mensuelles normales minimales et maximales sur la station Météo-France de Lille-Lesquin. Suivant les saisons, elles sont inférieures de 1 à 2°C par rapport à la moyenne nationale

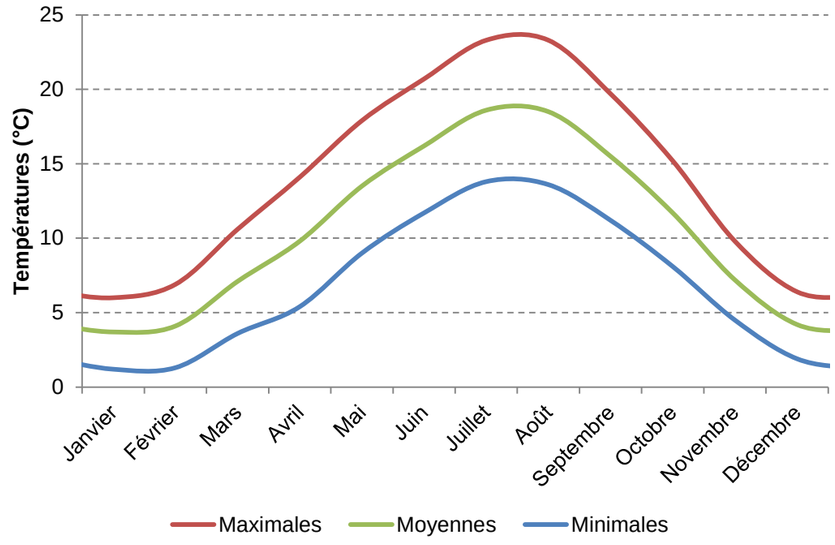


Figure 11 : Températures normales à Lille-Lesquin
(Source : Météo France, 1981-2010)

L'ensoleillement influence aussi les concentrations en entraînant des phénomènes de convection thermique à l'origine de mouvements de masses d'air dans l'atmosphère. Un fort ensoleillement participe également aux pics de pollution de composés secondaires (tel que l'ozone). Le graphique suivant présente les variations moyennes mensuelles de l'ensoleillement sur la station Lille-Lesquin de 1981 à 2010. L'ensoleillement annuel de la région est de 1 629 heures ; le Nord-Pas-de-Calais constitue ainsi une des régions les moins ensoleillés de France.

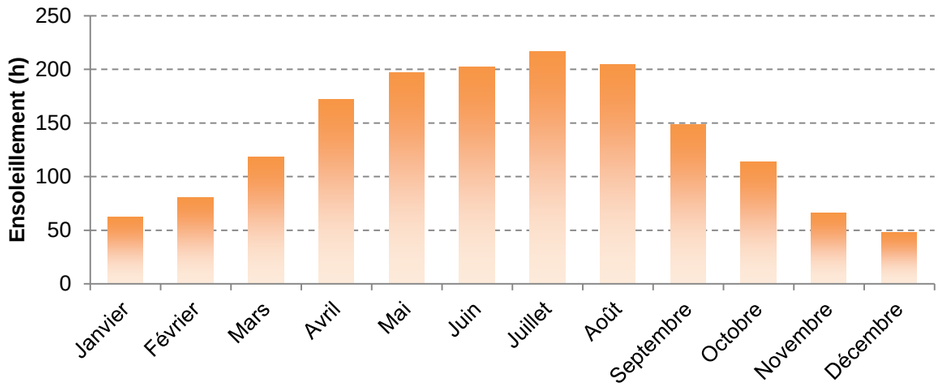


Figure 12 : Ensoleillement normal à Lille-Lesquin (Source : Météo France, 1981-2010)

Les **précipitations** sont généralement associées à une atmosphère instable. Elles permettent de rabattre les polluants les plus lourds au sol et d'en solubiliser certains (lessivage de l'atmosphère). Les concentrations en polluants dans l'atmosphère peuvent, par temps de pluie associé aux vitesses de vents souvent plus importantes, diminuer les concentrations. Le graphique suivant présente le cumul mensuel normal des précipitations de 1981 à 2010 à Lille-Lesquin. Le cumul annuel de précipitations de la région (741 mm) se situe dans la moyenne nationale. Les pluies sont réparties assez équitablement tout au long de l'année (127 jours/an).

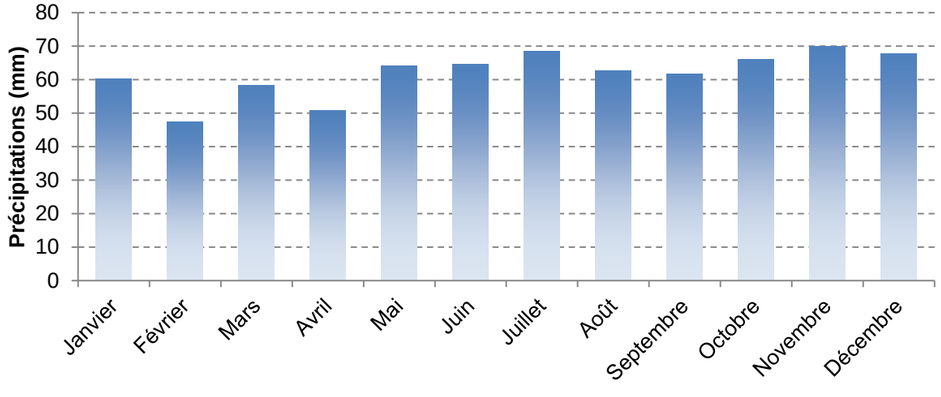


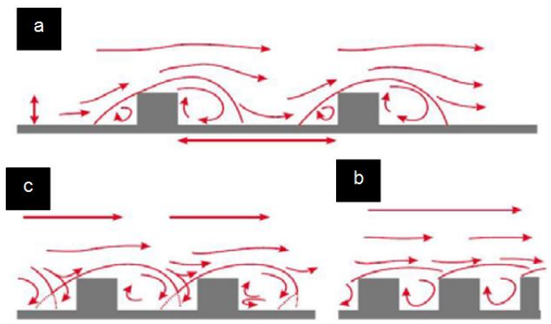
Figure 13 : Pluviométrie normale à Lille-Lesquin (Source : Météo France, 1981-2010)

4.1.2. Facteurs urbains

En milieu urbain, le trafic automobile constitue la principale source de pollution. Divers facteurs urbains influent sur la dispersion de cette pollution.

La configuration des rues

Les rues de type « canyon » sont des rues bordées de hauts bâtiments de part et d'autre de la chaussée, configuration la plus fréquente en ville. C'est aussi la configuration la plus défavorable à la dispersion des polluants par le vent. Une rue « canyon » est caractérisée par son rapport H/L supérieur à 0,7 (H étant la hauteur moyenne des bâtiments et L étant la largeur entre les deux rangées de bâtiments). La direction du vent au-dessus des toits et la forme de « canyon » conditionnent le développement d'un ou plusieurs tourbillons à l'intérieur de la rue, qui seront à l'origine de niveaux élevés de pollution en des points précis. Les régimes d'écoulement dans ces rues dépendent du rapport H/L comme l'illustre le schéma suivant.



(a) « Isolated roughness flow » : quand deux vortex indépendants se développent de part et d'autre de la rue, celle-ci étant suffisamment large pour qu'il n'y ait pas d'interactions entre les structures (H/L<0.2).

(b) « Skimming flow » : quand un seul vortex se développe, la rue étant très étroite. Dans ce cas le tourbillon agit à l'intérieur de la rue et il y a peu d'échanges avec l'extérieur (H/L>0.65).

(c) « Wake interference flow » : état intermédiaire entre les deux précédemment décrits. L'écoulement est alors très complexe puisque plusieurs structures tourbillonnaires peuvent interagir (0.2<H/L<0.65).

Figure 14 : Les régimes d'écoulement dans une rue canyon (Source : Air Pays de la Loire)

La densité du bâti et la continuité du bâti

Plus le bâti est dense et laisse peu d'espace à l'air pour circuler et moins la dispersion des polluants est bonne.

L'orientation de la rue

L'orientation idéale pour les voies de circulation est celle qui suit le sens des vents dominants de la région concernée. Lorsque les vents viennent majoritairement du sud, il faut privilégier des voies de circulation orientée nord-sud.

L'état de la circulation

En fonction de la nature des véhicules, de la vitesse et du mode (accélération/freinage) de circulation, les émissions sont différentes.

4.2. Les sources d'émissions polluantes

La détermination des sources d'émission constitue un préalable essentiel dans la caractérisation de la qualité de l'air au niveau du secteur d'étude. Elle permet de déterminer les enjeux locaux.

4.2.1. Secteurs d'émissions de l'agglomération valenciennoise

Le graphique suivant présente la répartition des émissions atmosphériques par secteur au sein de l'agglomération de Valenciennes[1] (périmètre du PDU du Valenciennois) réalisée par Atmo Nord-Pas-de-Calais sur la base de données de 2012.

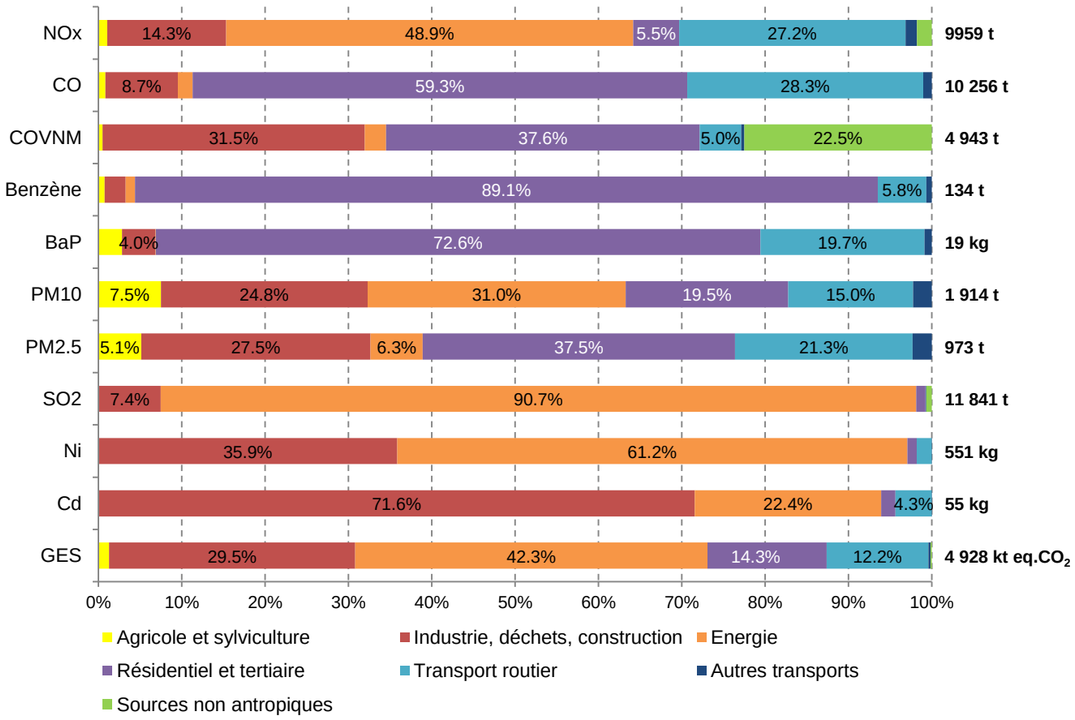


Figure 15 : Répartition sectorielle des émissions atmosphériques de l'agglomération valenciennois sur la base des données de 2012 (source : Atmo Hauts-de-France)

Les secteurs d'émissions majoritaires dépendent du polluant considéré :

- Les émissions d'oxydes d'azote, de dioxyde de soufre, de nickel et de gaz à effet de serre sont essentiellement liées à la production d'énergie (centrale thermique de Bouchain notamment).
- Le secteur industriel est le principal émetteur de cadmium.
- Pour le CO, le benzène, le benzo(a)pyrène, les émissions sont essentiellement à l'actif du secteur résidentiel-tertiaire.
- Les émissions de particules (PM10 et PM2.5) se répartissent entre les secteurs de la production d'énergie, industriel, résidentiel/tertiaire et les transports routiers ;
- Les émissions de COVNM se répartissent entre le secteur résidentiel/tertiaire, l'industrie et les sources non anthropiques.
- Sans être le secteur prépondérant, les transports routiers constituent un émetteur significatif en NOx, CO, benzo(a)pyrène, particules (PM10 et PM2.5) et gaz à effet de serre.

Les émissions liées agriculture et aux autres modes de transports sont marginales. Il en est de même pour les sources non anthropiques excepté pour les COVNM.

[1] Périmètre du PDU (Plan de Déplacements Urbains) du Valenciennois qui regroupe la Communauté d'Agglomération de Valenciennes Métropole (CAVM) et la Communauté d'Agglomération de la Porte du Hainaut (CAPH)

4.2.2. Les sources d'émissions sur la zone et à proximité

4.2.2.1 Sources ponctuelles

Le registre français des émissions polluantes recense les entités polluantes soumises à déclaration. Aucune entité ne se trouve au sein de la bande d'étude. 13 émetteurs sont localisés dans un périmètre de 10 km de la bande d'étude. Le plus proche est situé à environ 4 km de la bande d'étude.

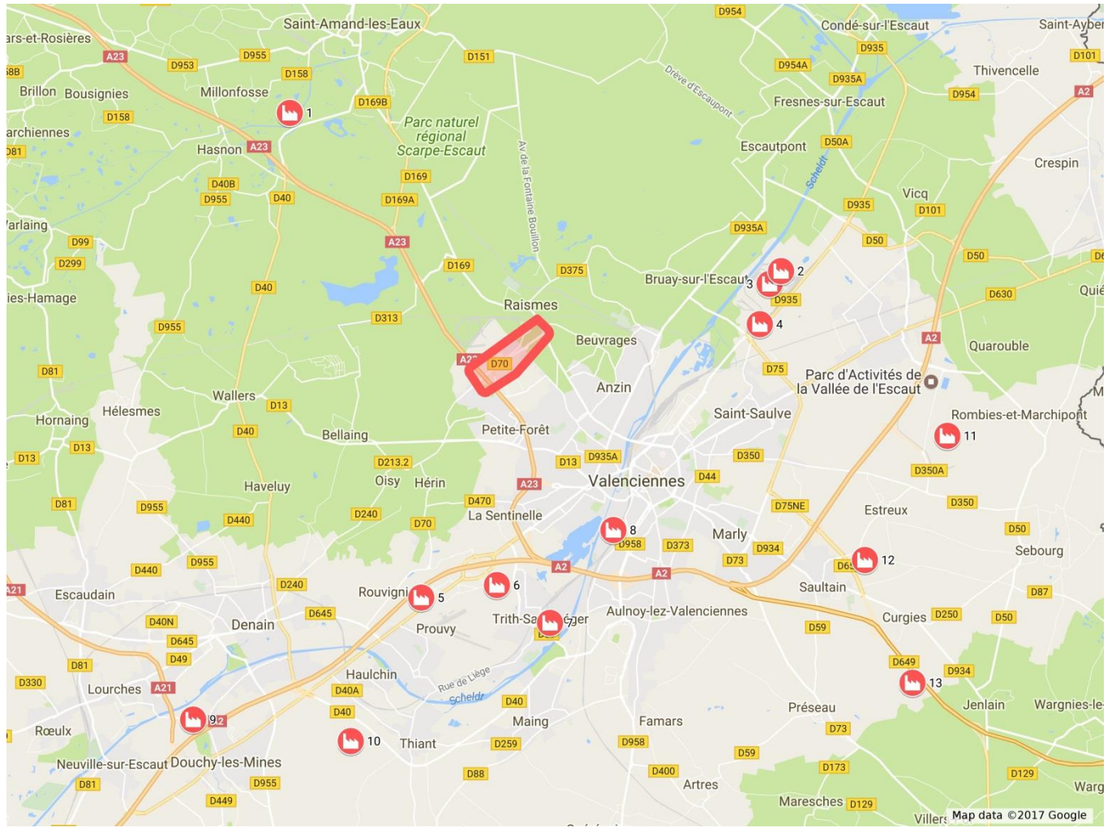


Figure 16 : Localisation des émetteurs ponctuels (Source : Irep)

Tableau 5 : Entités polluantes et polluants émis (Source : Irep)

n°	Société	Commune	Activité	Polluants
1	Malaquin SAS	Saint-Amand-les-Eaux	Elimination des déchets	Méthane
2	Vallourec & Mannesmann France - Aciérie de Saint-Saulve	Saint-Saulve	Sidérurgie	Antimoine Cuivre Zinc CO_2
3	Vallourec & Mannesmann France - Tuberie de Saint-Saulve	Saint-Saulve	Fabrication de tuyaux en acier	Chrome CO_2
4	UIOM de Saint Saulve	Saint-Saulve	Elimination des déchets	Mercure Oxydes d'azote CO_2
5	SKF Aeroengine France	Valenciennes	Fabrication de roulements	Dichlorométhane
6	Peugeot Citroën Automobiles Valenciennes	Valenciennes	Fabrication équipements automobiles	Hydrochlorofluoro-carbures (HCFC)
7	LME-Trith	Trith-Saint-Léger	Sidérurgie	Cobalt Cuivre Manganèse Mercure Plomb Zinc CO_2
8	Magnesita Refractories SCS	Valenciennes	Fabrication de produits réfractaires	CO_2
9	CIDEME Douchy-les-mines	Douchy-les-Mines	Elimination des déchets	CO_2
10	Antargaz	Thiant	Commerce de gros de combustibles	COVNM
11	Toyota Motor Manufacturing France	Onnaing	Construction de véhicules automobiles	COVNM CO_2
12	PPG France Manufacturing SAS	Saultain	Fabrication de résines	COVNM
13	Centre de stockage de déchets de Curgies	Curgies	Elimination des déchets	Méthane

4.2.2.2 Trafic routier et ferroviaire

Le trafic routier est un émetteur important de polluants atmosphériques. Le réseau routier de l'agglomération valenciennoise s'organise autour de :

- l'autoroute A2 selon un axe Nord-Est – Sud-Ouest (Mons – Cambrai)
- l'autoroute A23 en direction de Lille ;
- la RD649 en direction de Maubeuge.

Ce réseau structurant est complété par plusieurs pénétrantes importantes qui permettent l'accès à Valenciennes :

- la RD70 (objet de la présente étude) et la RD169 depuis Raismes au Nord-Ouest ;
- la RD13 depuis Petite Forêt à l'Ouest ;
- la RD958 depuis Trith Saint-Léger au Sud ;
- la RD935 et la RD935A depuis Anzin/Bruay sur l'Escaut/Condé sur l'Escaut au Nord,
- la RD630 depuis Saint-Saulve et Onnaing à l'Est.

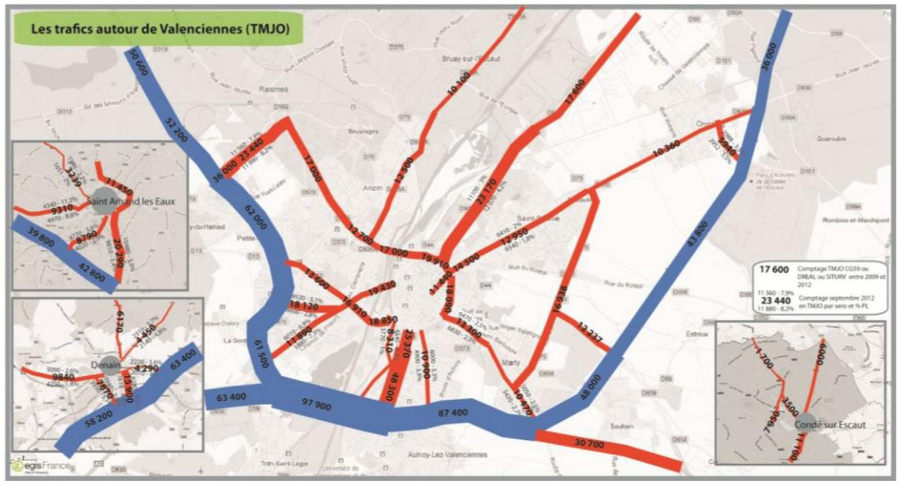


Figure 17 : Les trafics autour de Valenciennes
(Source : PDU du Valenciennois 2013 – 2023 – Diagnostic)

Les voies ferrées représentent également une source d'émission de polluants atmosphériques : dioxyde de soufre (SO2), NOx ou particules au passage des locomotives Diesel ; métaux lourds ou HAP liés au freinage ou à la remise en suspension à chaque passage des trains. Néanmoins, ces émissions restent marginales par rapport à d'autres sources (transport routier, résidentiel/tertiaire, industries,…) et ce, quel que soit le polluant considéré.

4.2.2.3 Sources diffuses

La bande d'étude s'inscrit en marge de l'agglomération valenciennoise dont le territoire est fortement urbanisé. Cela se traduit par des sources d'émissions diffuses provenant principalement du chauffage urbain et des déplacements routiers sur les axes résidentiels. Ce secteur est émetteur de monoxyde de carbone (CO), de dioxyde de soufre (SO_2), de Composés Organiques Volatils (COV), d'oxydes d'azote (NOx), de particules (PM10 et PM2.5 notamment), de plomb, de zinc et de cadmium.

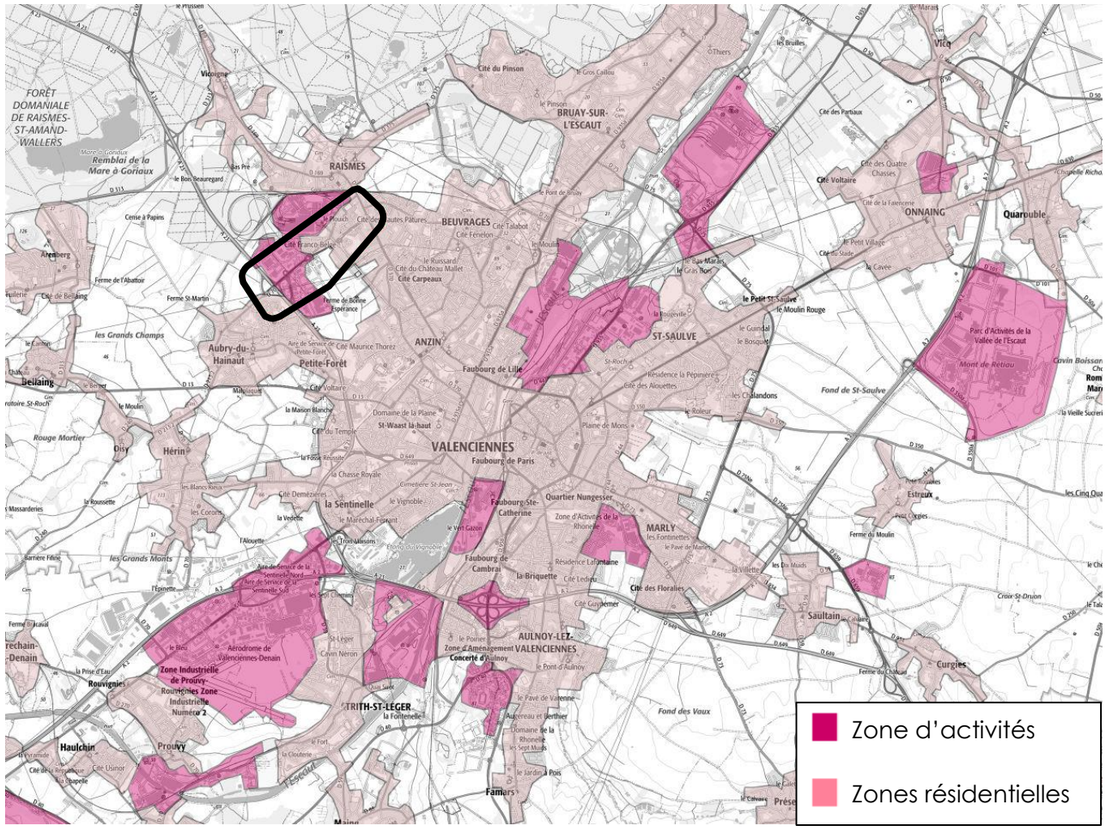


Figure 18 :Zones urbanisées de l'agglomération valenciennoise
(Source : IGN)

4.3. Les sites sensibles

Les sites sensibles sont définis à partir de la note méthodologique sur l'évaluation des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact routières et concernent :

- les structures d'accueil des enfants en bas-âge : crèches, haltes garderies, etc..
- les établissements scolaires : écoles maternelles et primaires, collèges, lycées.
- les structures d'accueil des personnes âgées : maisons de retraite, foyers pour personnes âgées.
- les établissements de santé : hôpitaux, cliniques, …
- les lieux dédiés à la pratique du sport.

Les sites sensibles situés au sein de la bande d'étude ont été localisés sur la figure ci-contre. Ils sont décrits dans le tableau ci-dessous.

Tableau 6 : Sites sensibles au sein de la bande d'étude

N°	Nom	Localisation	Typologie
1	Ecole maternelle St-Exupéry	Rue Louis Aragon Petite Forêt	Etablissement scolaire
2	Ecole primaire St-Exupéry	Rue Louis Aragon Petite Forêt	Etablissement scolaire
3	Résidence Arthur Musmeaux	Rue des Violettes Raismes	Accueil des personnes agées
4	Crèche Elise Lefebvre	Rue des Violettes Raismes	Accueil de la petite enfance
5	Stade Gilbert Bostsarron	Rue Marcel Sembat Raismes	Stade ou terrain de sport
6	Ecole maternelle Jules Moriamez	Rue Jules Moriamez Raismes	Etablissement scolaire

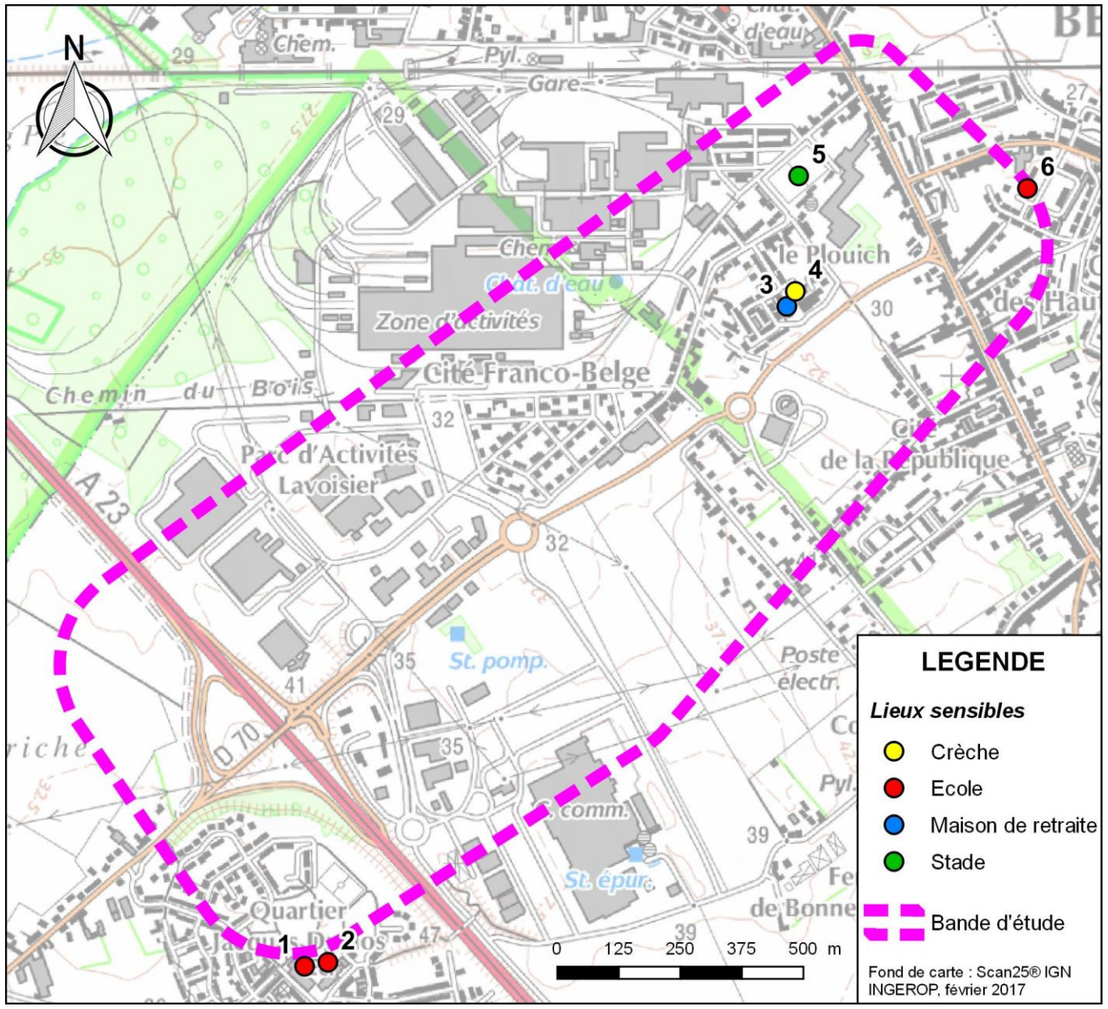


Figure 19 : Localisation des sites sensibles au sein de la bande d'étude

4.4. La qualité de l'air dans l'agglomération valenciennoise

4.4.1. L'indice ATMO

La pollution de l'air est un phénomène complexe lié à la présence simultanée de nombreux polluants dans l'air ambiant. On a défini au niveau national un indice, **l'indice ATMO** (Réseau National des Associations Agréées pour la Surveillance de la Qualité de l'Air), qui a pour objectif de disposer d'une information synthétique sur cette pollution au moyen d'un seul indicateur.

Cet indicateur de la qualité de l'air repose sur les concentrations de 4 polluants : NO_2, PM10, O_3 et SO_2. Il est calculé à partir des données des sites urbains ou périurbains de fond afin d'être représentatif de la pollution de l'air sur l'ensemble d'une agglomération. Il est calculé chaque jour dans toutes les agglomérations de plus de 100 000 habitants.

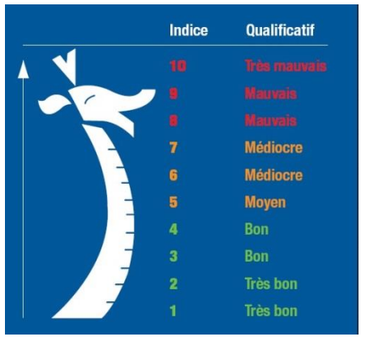


Figure 20 : Indice ATMO (Source : ADEME)

En 2016, la qualité de l'air a été très bonne à bonne plus de 75 % de l'année au sein de l'agglomération valenciennoise, moyenne à médiocre pendant 22% de l'année et mauvaise pendant les 3% restant. Cette répartition est globalement stable sur les trois dernières années.

Les polluants déclassants sont très majoritairement **les particules en suspension** (essentiellement en période hivernale) et **l'ozone** (essentiellement en période estivale). Quelques déclassements sont liés au dioxyde d'azote essentiellement en période hivernale.

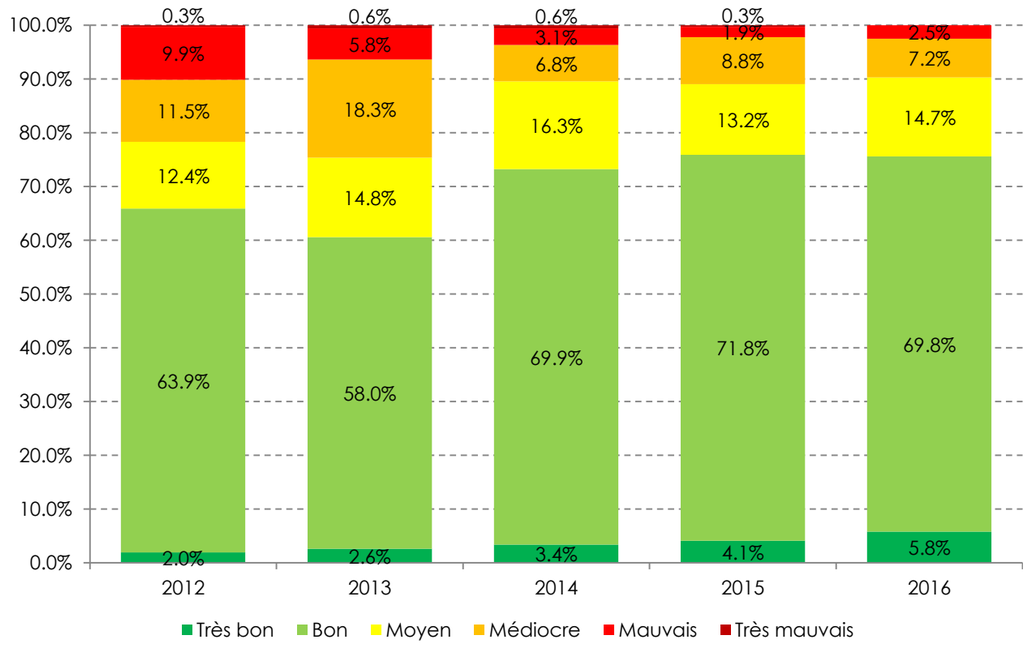


Figure 21 : Proportions annuels des indices ATMO relevés à Valenciennes (Source : ATMO Hauts-de-France)

4.4.2. Bilan des concentrations

L'analyse de l'état existant est basée sur les stations de mesure automatique de Valenciennes :

- la station de Valenciennes Acacias située à l'arrière de l'école des Acacias, Rue Henri Durre à Valenciennes ; à 3 km au Sud-Est de la bande d'étude, elle présente une typologie urbaine
- la station de Valenciennes Wallon située Place de la République à Valenciennes, à 3,2 km au Sud-Est de la bande d'étude et qui présente une typologie de proximité trafic.

Pour certains polluants, l'analyse a été étendue à d'autres stations du Valenciennois :

- la station d'Escautpont, située dans l'enceinte du collège Jean Zay, Rue des Aulnes à Escautpont ; à 6 km au Nord-Est de la bande d'étude, elle présente une typologie de proximité industrielle (Zone industrielle de Saint-Saulve) ;
- la station de Denain située dans l'enceinte du collège Villars, Rue Emile Zola à Denain ; à 8 km au Sud-Ouest de la bande d'étude, elle présente une typologie urbaine ;
- la station de Saint-Amand-les-Eaux, située au sein du centre technique municipal, Rue du faubourg de Tournai à Saint-Amand-les-Eaux ; à 9km au Nord de la bande d'étude, elle présente une typologie périurbaine.

4.4.2.1 Le dioxyde d'azote

Le dioxyde d'azote est un polluant essentiellement issu du trafic routier. Les concentrations sont alors plus importantes à proximité immédiate de la voirie. Les teneurs dépendent de la densité d'urbanisation et du trafic routier environnant.

Les fluctuations des concentrations en NO_2 sont marquées saisonnièrement et journalièrement car elles dépendent des émissions et de la dispersion atmosphérique :

- A l'échelle d'une année, les teneurs sont plus élevées en période hivernale qu'en période estivale, du fait d'émissions plus élevées (chauffage urbain) et d'une stabilité atmosphérique plus importante.
- Sur une journée, les pics de concentrations sont constatés le matin et le soir du fait d'émissions plus fortes aux heures de pointes de trafic et d'une dispersion atmosphérique moindre dans ces créneaux horaires.

Les concentrations moyennes annuelles en NO_2 relevées en 2016 au niveau des stations valenciennoises respectent l'objectif de qualité et la valeur limite (40 µg/m³) y compris en proximité de trafic. En 2015, la valeur limite horaire fixée à 200 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 18h par an a été respectée pour ces deux stations. **La tendance d'évolution des concentrations en NO_2 est globalement à la baisse pour ces deux stations (malgré une légère augmentation en 2015-2016 pour la station de Valenciennes Wallon).**

Tableau 7 : Concentrations moyennes annuelles en NO_2 (en µg/m³) à Valenciennes (Source : Atmo Hauts-de-France)

	Valenciennes Acacias	Valenciennes Wallon
2007	26	41
2008	28	36
2009	30	35
2010	27	37
2011	27	35
2012	23	34
2013	21,3	34,2
2014	19,9	30,0
2015	20,7	30,6
2016	18,9	33,6

4.4.2.2 Les particules PM10 et PM2.5

Les PM10 et les PM2.5 sont deux classes de particules qui présentent essentiellement les mêmes origines (trafic urbain, résidentiel / tertiaire et industrie manufacturière). Comme pour le NO_2, les concentrations sont plus importantes en bordure de voirie mais avec toutefois des écarts moins importants avec celles de fond dans la mesure où les émissions sont essentiellement influencées par le chauffage urbain.

Les teneurs en particules sont plus importantes en hiver qu'en été. Dans la même logique, à l'échelle d'une journée, les concentrations présentent un maximum durant la nuit et un minimum en journée ; de plus, les vents sont généralement moins forts la nuit ce qui limite la dispersion des particules.

Les concentrations moyennes annuelles en PM10 relevées en 2016 au niveau des stations valenciennoises respectent l'objectif de qualité (40 µg/m³) et la valeur limite (30 µg/m³). Ces stations n'ont pas connu de dépassement de la valeur limite journalière fixée à 50 µg/m³ (à ne pas dépasser plus de 35j par an).

En ce qui concerne les PM2.5, les concentrations moyennes annuelles relevées en 2016 au niveau des stations valenciennoises dépassent l'objectif de qualité (10 µg/m³) mais respectent la valeur cible (20 µg/m³) et la valeur limite (25 µg/m³)

La tendance d'évolution des concentrations en PM10 et en PM2.5 est globalement à la baisse pour ces deux stations.

Tableau 8 : Concentrations moyennes annuelles en PM10 (en µg/m³) à Valenciennes (Source : Atmo Hauts-de-France)

	Valenciennes Acacias	Valenciennes Wallon
2007	29	37
2008	27	31
2009	29	30
2010	25	25
2011	26	25
2012	-	28
2013	26,9	28,3
2014	21,4	25,0
2015	20,3	24,7
2016	20,4	24,1

Tableau 9 : Concentrations moyennes annuelles en PM2.5 (en µg/m³) à Valenciennes (Source : Atmo Hauts-de-France)

	Valenciennes Acacias	Valenciennes Wallon
2007	-	17
2008	-	23
2009	-	25
2010	-	22
2011	20	24
2012	-	24
2013	-	20,1
2014	15,4	16,1
2015	14,3	14,7
2016	14,0	16,0

4.4.2.3 L'ozone

Les concentrations d'ozone sont généralement plus faibles à proximité des sources d'émissions en raison de sa consommation par le monoxyde d'azote. Ainsi, les teneurs les plus importantes d'ozone sont relevées en zone périurbaine ou rurale régionale.

La teneur en ozone dépend de réactions photochimiques plus propices en période chaude et de concentrations d'autres composés soumis également aux conditions météorologiques. Ainsi, à l'échelle d'une année, les concentrations en ozone sont plus importantes en été du fait d'émissions plus faibles de NOx et de températures plus importantes. Sur la journée, le principe est le même, les concentrations en ozone sont plus importantes en milieu de journée et au minimum le matin à l'heure de pointe du trafic routier.

Aucune station de mesures de l'ozone n'est présente à Valenciennes. Dans le Valenciennois, le suivi de ces polluants est effectué au niveau des stations de Denain et de Saint-Amand-les-Eaux. **Les concentrations moyennes annuelles relevées au niveau de ces deux stations sont restées globalement stables ces dix dernières années.**

En 2015, les stations de Denain et de Saint-Amand-les-Eaux ont connu respectivement 10 et 11 dépassements du seuil de 120 µg/m³ [2]. L'objectif de qualité (aucun dépassement sur une année) n'est donc pas atteint. La valeur cible pour la santé humaine (25 dépassements annuels de ce seuil en moyenne sur 3 ans) est par contre atteinte pour ces deux stations : sur la période 2013-2015, elles ont connu respectivement une moyenne de 10 et 8 dépassements annuels.

Tableau 10 : Concentrations moyennes annuelles en ozone (en µg/m³) dans le Valenciennois (Source : Atmo Hauts-de-France)

	Denain	Saint-Amand-les-Eaux
2007	40	
2008	45	
2009	44	
2010	43	
2011	45	
2012	44	42
2013	42,5	42,3
2014	47,4	43,6
2015	46,6	46,9
2016	43,2	42,6

[2] Maximum journalier de la moyenne sur 8h

4.4.2.4 Le benzène

Le benzène est un traceur de la pollution atmosphérique lié aux carburants routiers. Les concentrations sont donc plus importantes en proximité de voirie par rapport aux sites de fond. Les émissions locales de benzène sont toutefois très largement à l'actif du secteur résidentiel/tertiaire.

Les teneurs en benzène sont plus importantes en hiver qu'en été dans la mesure où dans l'agglomération valenciennoise les émissions sont essentiellement influencées par le chauffage urbain.

A Valenciennes, le benzène est suivi uniquement en différé au niveau de la station de proximité trafic de Valenciennes Wallon. Les prélèvements sont relevés régulièrement et analysés en laboratoire. Les concentrations moyennes annuelles relevées en 2015 au niveau de cette station respectent l'objectif de qualité (2 µg/m³) et la valeur limite pour ce polluant (5 µg/m³). **La tendance d'évolution des concentrations du benzène est globalement à la baisse pour cette station.**

Tableau 11 : Concentrations moyennes annuelles en benzène (en µg/m³) à Valenciennes (Source : Atmo Hauts-de-France)

	Valenciennes Wallon
2007	1,6
2008	1,1
2009	1,1
2010	1,2
2011	1,4
2012	1,2
2013	1,2
2014	1,3
2015	1,2

4.4.2.5 Le monoxyde de carbone

La production de monoxyde de carbone est liée à la combustion incomplète des combustibles ou carburants. Les concentrations sont donc plus importantes en proximité de voirie, les émissions liées au chauffage urbain constituant la pollution de fond.

Les teneurs en monoxyde de carbone sont globalement plus importantes en hiver qu'en été compte tenu des conditions météorologiques plus froides (chauffage urbain ; démarrage à froid des véhicules).

Depuis 2009, le monoxyde de carbone fait uniquement l'objet d'un suivi en différé au niveau de la station de Valenciennes Wallon. Les concentrations moyennes annuelles relevées depuis cette date sont très faibles (0,3 mg/m³ en 2015). Cela laisse présager un respect de la valeur limite (10 mg/m³ pour le maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 heures) bien que le mode de prélèvement ne permet pas cette comparaison.

Tableau 12 : Concentrations moyennes annuelles en monoxyde de carbone (en mg/m³) à Valenciennes (Source : Atmo Hauts-de-France)

	Valenciennes Wallon
2007	0,5
2008	0,4
2009	0,3
2010	0,3
2011	0,3
2012	0,3
2013	0,3
2014	0,2
2015	0,3

4.4.2.6 Le dioxyde de soufre

Le dioxyde de soufre n'est plus une problématique en milieu urbain (hors site industriel). Les concentrations sont très faibles et respectent très largement les réglementations les plus strictes.

Les teneurs en dioxyde de soufre sont plus importantes en hiver qu'en été dans la mesure où, dans l'agglomération valenciennoise, les émissions sont essentiellement influencées par la production d'énergie (demande plus importantes en hiver). Dans la même logique, sur une journée, elles augmentent durant la matinée avant de redescendre progressivement dans l'après-midi.

Aucune station de mesures du dioxyde de soufre n'est présente à Valenciennes. Dans le Valenciennois, le suivi de ces polluants est effectué au niveau des stations d'Escautpont et de Denain.

Les concentrations moyennes annuelles relevées au niveau de ces stations respectent très largement l'objectif de qualité (50 µg/m³) pour ce polluant en 2016. Les moyennes journalières et horaires restent par ailleurs très inférieures aux seuils respectifs de 125 µg/m³ (3 dépassements autorisés par an) et de 350 µg/m³ (24 dépassements autorisés par an). Les valeurs limites pour la protection de la santé sont donc largement respectées.

La tendance d'évolution des concentrations du dioxyde de soufre est globalement à la baisse pour ces stations (malgré une légère augmentation en 2015-2016).

Tableau 13 : Concentrations moyennes annuelles en dioxyde de soufre (en µg/m³) dans le Valenciennois (Source : Atmo Hauts-de-France)

	Escautpont	Denain
2007	-	3
2008	-	3
2009	3	2
2010	2	2
2011	2	2
2012	2	2
2013	1,1	1,1
2014	1,3	0,8
2015	1,7	1,3
2016	1,6	1,5

4.4.2.7 Le benzo(a)pyrène

Le benzo(a)pyrène est un hydrocarbure aromatique polycyclique (HAP) formé lors de combustions incomplètes. Localement, ses émissions sont essentiellement liées au secteur résidentiel/tertiaire (chauffage/urbain).

Les fluctuations des concentrations en benzo(a)pyrène sont très marquées saisonnièrement car elles dépendent des émissions et de la dispersion atmosphérique. Ainsi à l'échelle d'une année ces deux facteurs concomitants engendrent des teneurs plus élevées en saison froide par rapport à la saison chaude, liées d'une part aux émissions plus élevées (chauffage urbain) et à une stabilité atmosphérique plus importante.

Le benzo(a)pyrène fait l'objet d'un suivi en différé au niveau de la station de Valenciennes Wallon depuis 2009 : les prélèvements sont relevés tous les 6 jours et analysés en laboratoire. La concentration moyenne annuelle relevée en 2016 respecte la valeur cible fixée à 1 ng/m³.

La tendance d'évolution des concentrations de benzo(a)pyrène est globalement à la baisse pour cette station.

Tableau 14 : Concentrations moyennes annuelles en benzo(a)pyrène (en ng/m³) à Valenciennes (Source : Atmo Hauts-de-France)

	Valenciennes Wallon
2009	0,20
2010	0,33
2011	0,24
2012	0,22
2013	0,25
2014	0,18
2015	0,16
2016	0,12

4.4.2.8 Les métaux lourds

Les métaux lourds font l'objet d'un suivi en différé au niveau de la station de Valenciennes Acacias depuis 2008. Des campagnes de mesures d'une semaine sont effectuées chaque mois et analysées en laboratoire. Les concentrations moyenne annuelles relevée en 2016 respectent les valeurs cibles fixées à :

- 6 ng/m³ pour l'arsenic ;
- 5 ng/m³ pour le cadmium ;
- 20 ng/m³ pour le nickel ;
- 250 ng/m³ pour le plomb.

	Arsenic	Cadmium	Nickel	Plomb
2008	0,80	0,50	3,9	23,2
2009	0,80	0,50	4,3	21,0
2010	0,59	0,29	2,6	11,3
2011	0,62	0,36	3,9	11,7
2012	0,63	0,33	3,4	10,9
2013	0,62	0,27	3,7	10,0
2014	0,56	0,30	2,9	10,7
2015	0,60	0,24	5,0	8,6
2016	0,47	0,19	4,4	7,1

4.4.3. Synthèse

Malgré un contexte urbanisé et industrialisé, **l'agglomération valenciennoise montre une qualité de l'air correcte avec des concentrations qui respectent dans l'ensemble les valeurs réglementaires** y compris en situation de proximité trafic ou industrielle. Des dépassements des objectifs de qualité sont toutefois observés pour les particules fines (PM2.5) et l'ozone.

Ces polluants sont responsable d'épisodes de pollution en période hivernale (particule fines) ou estivale (ozone). Les fortes dégradations (qualité de l'air mauvaise) ne se produisent que quelques jours par an, la qualité de l'air restant bonne pendant les trois quarts de l'année.

5. MESURES IN SITU

5.1. Métrologie

Le benzène et le dioxyde d'azote sont échantillonnés par prélèvement passif (norme NF EN 14412). Cette méthode repose sur la diffusion passive du polluant à travers une cartouche remplie d'un adsorbant spécifique qui est ensuite analysé en laboratoire. La concentration moyenne mesurée est représentative de la durée d'exposition de la cartouche dans l'air ambiant. En fonction des composés, les adsorbants et les méthodes analytiques sont différents.

Tableau 15 : Adsorbants et méthodes analytiques des tubes à diffusion passive

	Dioxyde d'azote	Benzène
Adsorbant	Support imbibé de triéthanolamine	Charbon actif
Analyse	Spectrométrie UV après réaction de Saltzman	Chromatographie en phase gazeuse et détection par ionisation de flamme

Les tubes sont placés à l'intérieur de boîtes de protection afin de les protéger de la pluie et du vent (qui a tendance à provoquer une surestimation des concentrations). Les boîtes sont ensuite fixées en hauteur pour limiter le vandalisme sur des supports existants de type candélabre, poteau, grillage…

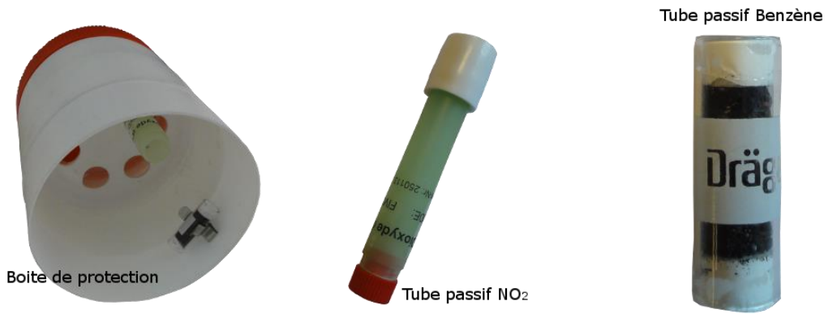


Figure 22 : Boite de protection (à gauche), tube pour le dioxyde d'azote (au centre) et tube pour le benzène (droite)

Les analyses sont réalisées par le laboratoire PASSAM, situé en Suisse, qui a également en charge la fourniture des tubes passifs. Ce laboratoire est accrédité par « the Swiss Federal Office of Metrology and Accreditation » selon la norme ISO/IEC 17025. Les spécificités en termes de gammes d'utilisation, limites de détection et incertitudes sur la mesure sont présentées dans le tableau suivant pour chaque composé.

Tableau 16 : Limites d'utilisation des tubes à diffusion passive

	Dioxyde d'azote	Benzène
Gamme de mesure	1 à 200 µg/m³	0,5 à 50 µg/m³
Limite de détection	0,7 µg/m³	0,4 µg/m³
Incertitude sur la mesure	18,4% entre 20 et 40 µg/m³	27,1% entre 1 et 5 µg/m³

5.2. Période et localisation des mesures

La campagne de mesure a été réalisée du 5 au 21 septembre 2016.

Le plan d'échantillonnage doit permettre de renseigner la qualité de l'air au niveau de la bande d'étude en prenant soin de caractériser les différentes typologies d'exposition de la population. Aussi, les sites de mesure sont sélectionnés afin de caractériser d'une part les niveaux de concentration à proximité des axes routiers (site de trafic) et d'autre part ceux des zones éloignées des sources d'émissions (site de fond urbain). Cette différenciation permet d'évaluer l'exposition des personnes circulant à proximité des axes de celles vivant ou travaillant sur la zone.

12 sites d'analyses ont été investigués au sein de la bande d'étude et répartis de la manière suivante :

- 7 points de proximité trafic caractérisent la pollution automobile en bordure de voirie (et notamment la RD70) ;
- 5 points de typologie urbaine, en retrait des principaux axes.

Certains de ses sites ont également été utilisés afin de réaliser des transects. Cette méthode consiste à répartir les sites de mesure à une distance croissante d'un axe routier afin d'évaluer la décroissance des concentrations due aux phénomènes de dispersion atmosphérique.

La figure suivante récapitule les références des sites de mesure, leur typologie et les mesures qui y sont réalisées. L'ensemble des sites a été instrumenté de tube passif pour la mesure du dioxyde d'azote et 4 d'entre eux pour la mesure du benzène.

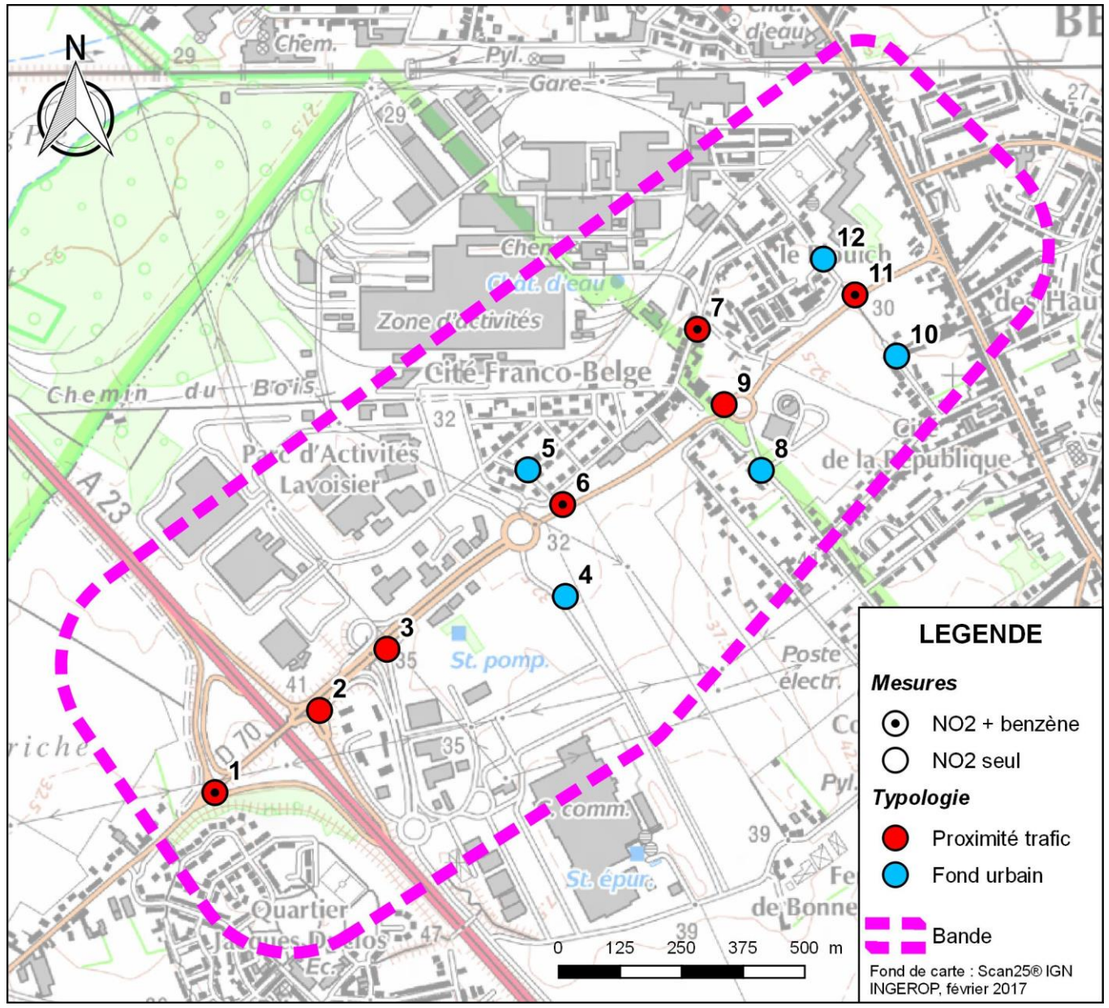


Figure 23 : Typologie des sites et mesures réalisées

5.3. Synthèse des résultats de la campagne de mesures

5.3.1. Dioxyde d'azote

La figure et le tableau suivants présentent les concentrations en dioxyde d'azote relevées sur les différents points de mesure ainsi que leur typologie.

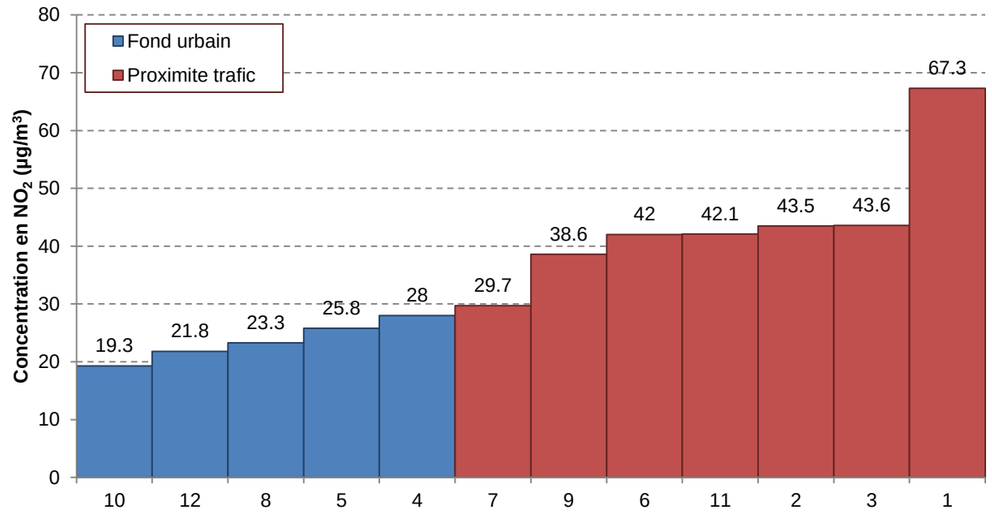


Figure 24 : Concentrations en dioxyde d'azote sur la bande d'étude par typologie de site

Tableau 17 : Concentrations moyennes en dioxyde d'azote par typologie de site

	Proximité trafic	Urbaine
Moyenne (µg/m³)	43,8	23,6
Ecart type (µg/m³)	11,4	3,4
Max (µg/m³)	67,3	28,0
Min (µg/m³)	29,7	19,3

Les **concentrations de fond urbain** sont en moyenne de 23,6 µg/m³ et sont assez homogènes. La concentration urbaine la plus faible (19,3 µg/m³) est observée au Nord de la Cité de la République à Raismes. A l'inverse, la concentration la plus élevée (23,6 µg/m³) est située au Nord de la zone commerciale de Petite Forêt.

Les teneurs des **sites de proximité trafic** sont les plus élevées (entre 29,7 µg/m3 et 67,3 µg/m³ en fonction de l'axe) avec une moyenne de 43,8 µg/m³. Les variations dépendent du débit de circulation, de la vitesse, de la fluidité du trafic et de la configuration du bâti. Les concentrations les plus élevées sont relevées le long de la RD70, notamment au niveau de l'échangeur avec l'autoroute A23 et des accès à la zone commerciale de Petite-Forêt (points 1, 2 et 3). A l'inverse, les concentrations relevées le long de la Rue Marcel Sembat à Raismes, moins circulées, sont plus faibles.

Afin d'évaluer la distance d'influence sur les concentrations d'un axe routier, les points de mesures ont été positionnés de façon à disposer de trois transects de part et d'autre de la RD70.

- au droit du carrefour avec la Rue Jacquart et la Rue Evariste Galois à Petite Forêt (giratoire 2) ;
- au droit du carrefour avec la d'en Haut à Raismes (giratoire 3) ;
- au droit de la Rue derrière les Haies à Raismes.

Les figures ci-contre permettent de mettre en évidence la décroissance des concentrations en fonction de l'éloignement à l'axe routier. Cette décroissance résulte de la dispersion des polluants qui se diluent dans l'atmosphère.

Vis-à-vis de la réglementation, la comparaison des mesures de la campagne avec les valeurs réglementaires est délicate car des valeurs représentatives de durée différentes sont confrontées. La valeur réglementaire est évaluée sur une exposition en moyenne annuelle alors que la campagne n'est que de deux semaines. Ainsi, comparer une moyenne de 15 jours à une valeur réglementaire annuelle revient à émettre l'hypothèse que la moyenne de la campagne est représentative d'une année complète. Or, les concentrations en dioxyde d'azote varient en fonction des saisons avec une période hivernale propice à des teneurs en NO_2 plus élevées qu'en période estivale.

Afin d'extrapoler la moyenne de la campagne de mesure à une moyenne annuelle, les concentrations relevées au niveau de la station Atmo Hauts de France de Valenciennes Acacias sont utilisés. Elles font apparaître :

- une concentration moyenne annuelle de 18,9 µg/m³ relevée en 2016 ;
- une concentration moyenne de 16,9 µg/m³ relevée lors de la campagne de mesures

Il ressort que les concentrations relevées lors de la campagne de mesure sont légèrement inférieures à la moyenne annuelle de 2016. Les concentrations estimées en moyenne annuelle dans la bande d'étude seraient donc légèrement plus élevées que celles mesurées lors de la campagne.

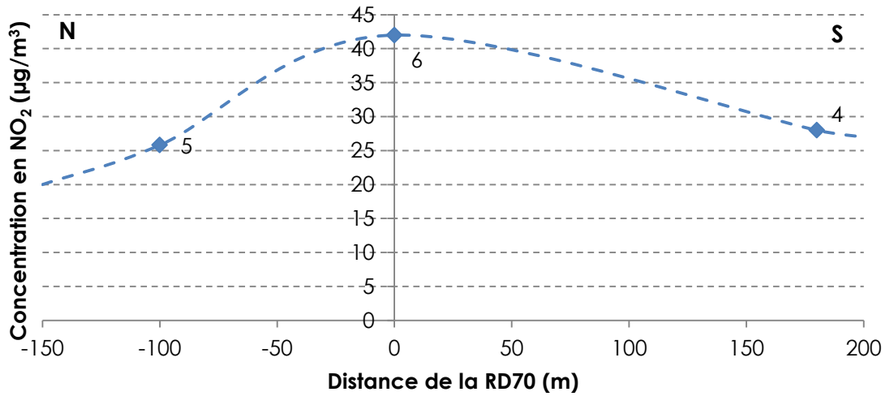


Figure 25 : Transect NO_2 à la RD70 (Rue Jacquart -Rue Evariste Galois)

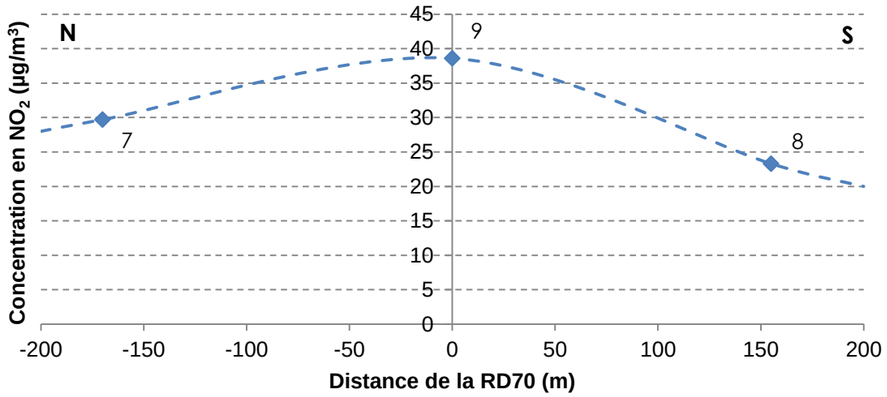


Figure 26 : Transect NO_2 à la RD70 (Rue d'en Haut)

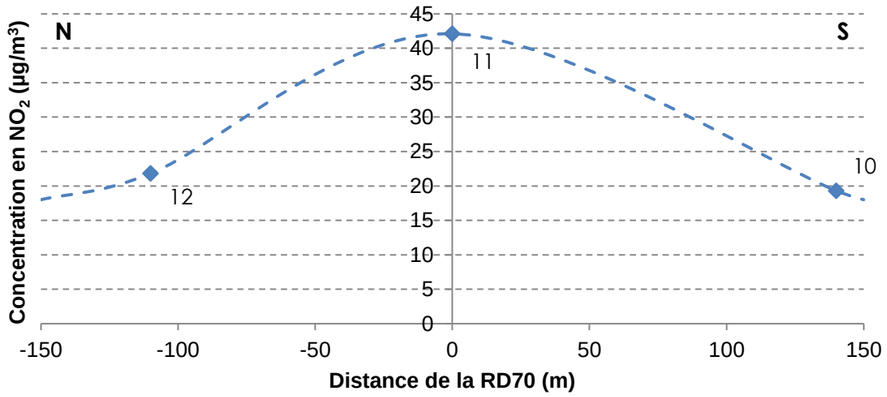


Figure 27 : Transect NO_2 à la RD70 (Rue derrière les Haies)

La concentration moyenne annuelle pour chaque point a été estimée pour chaque point de mesures en appliquant la formule suivante :

$$C_{moyen} = C_{fond} \times \left(\frac{C_{Atmo,campagne}}{C_{Atmo,moyen}}\right) + (C - C_{fond})$$

Avec :

C_{moyen}	concentration moyenne annuelle extrapolée au point de mesure
C_{fond}	concentration relevée au point de fond durant la campagne de mesures (point 10 dans le cas présent soit 19,3 µg/m³)
$C_{Atmo,campagne}$	concentration moyenne relevée par la station Atmo Hauts-de-France de Valenciennes Acacias durant la campagne de mesures (18,9 µg/m³)
$C_{Atmo,moyen}$	concentration moyenne annuelle 2016 relevée par la station Atmo Hauts-de-France de Valenciennes Acacias (16,9 µg/m³)
C	concentration relevée pour chaque point durant la campagne de mesures

Les résultats obtenus en appliquant cette méthode sont synthétisées dans sur la figure suivante. Il convient toutefois de préciser que cette extrapolation peut présenter des incertitudes liées :

- aux spécificités des deux sites (bande d'étude et station automatique) en termes d'exposition aux polluants atmosphériques (émetteurs, conditions de dispersions,…) ;
- aux modes de prélèvements utilisés (tubes passifs et analyseurs en continu).

Au final, ramenées à une situation moyenne annuelle, les concentrations en dioxyde d'azote sont supérieures à la valeur limite et à l'objectif de qualité (40 µg/m³) pour la plupart des points de mesures situés le long de la RD70. Les valeurs réglementaires sont par contre respectées pour les points de fond urbain et le long de la Rue Marcel Sembat.

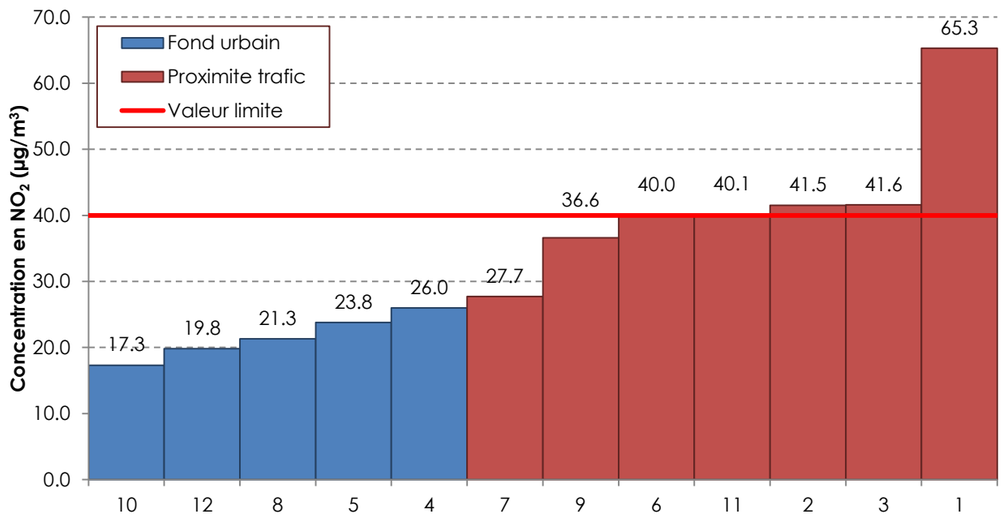


Figure 28 : Concentrations moyennes annuels en dioxyde d'azote estimées dans la bande d'étude

5.3.2. Benzène

La figure et le tableau suivants présentent les concentrations en dioxyde d'azote relevées sur les différents points de mesure ainsi que leur typologie.

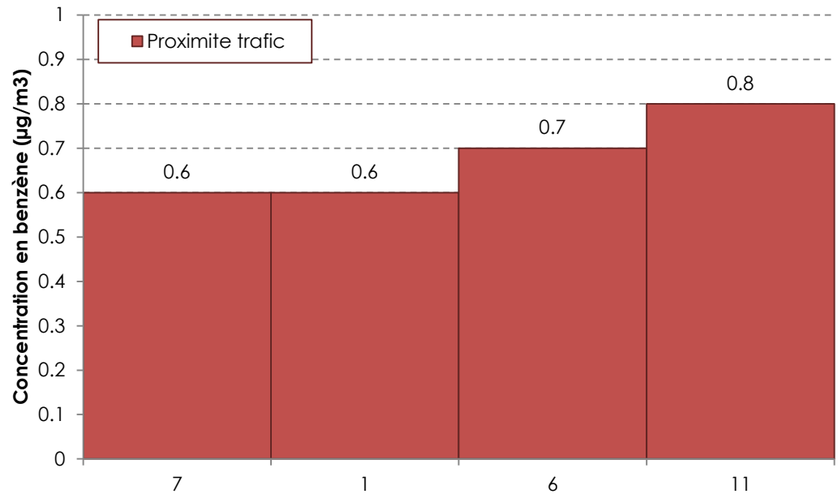


Figure 29 : Concentrations en benzène sur la bande d'étude par typologie de site

Tableau 18 : Concentrations moyennes en dioxyde d'azote par typologie de site

	Proximité trafic
Moyenne (µg/m³)	0,7
Ecart type (µg/m³)	0,1
Max (µg/m³)	0,8
Min (µg/m³)	0,6

Aucune mesure du benzène n'a été réalisée en typologie de fond urbain. Les résultats des points de proximité trafic sont assez homogènes et donc peu dépendantes des conditions de circulation. Les concentrations restent très faibles avec des valeurs inférieures à 1 µg/m³.

Réglementairement, comme pour le dioxyde d'azote, des mesures sur deux semaines ne sont pas suffisantes pour permettre une comparaison des concentrations relevées à la réglementation annuelle. En l'absence de relevés en continu au niveau de la station de Valenciennes Acacias, il n'est pas possible de procéder à une estimation de la concentration moyenne annuelle pour le benzène. Toutefois, **compte tenu des résultats obtenus durant la campagne, le respect de l'objectif de qualité (2 µg/m³) et de la valeur limite (5 µg/m³) paraissent probables sur l'ensemble de la bande d'étude.**

6. CALCUL DES EMISSIONS LIEES AU PROJET

6.1. Méthodologie du calcul des émissions

Le calcul des émissions polluantes et de la consommation énergétique est réalisé à partir du logiciel TREFIC™ distribué par Aria Technologies. Cet outil de calcul intègre la méthodologie COPERT IV issue de la recherche européenne (European Environment Agency). La méthodologie COPERT IV est basée sur l'utilisation de facteurs d'émission qui traduisent en émissions et consommation l'activité automobile à partir de données qualitatives (vitesse de circulation, type de véhicule, durée du parcours…).

La méthode intègre plusieurs types d'émissions :

- les émissions à chaud produites lorsque les « organes » du véhicule (moteur, catalyseur) ont atteint leur température de fonctionnement. Elles dépendent directement de la vitesse du véhicule.
- les émissions à froid produites juste après le démarrage du véhicule lorsque les « organes » du véhicule (moteur et dispositif de traitement des gaz d'échappement) sont encore froids et ne fonctionnent donc pas de manière optimale. Elles sont calculées comme des surémissions par rapport aux émissions « attendues » si tous les organes du véhicule avaient atteint leur température de fonctionnement (émissions à chaud).
- les surémissions liées à la pente, pour les poids-lourds ;
- les surémissions liées à la charge des poids-lourds.

Elle intègre aussi :

- les corrections pour traduire les surémissions pour des véhicules anciens et/ou ayant un kilométrage important, et ce pour les véhicules essences catalysés ;
- les corrections liées aux améliorations des carburants.

Le logiciel TREFIC™ intègre également la remise en suspension des particules sur la base d'équations provenant de l'EPA et en y associant le nombre de jours de pluie annuel.

Des facteurs de surémissions sont également intégrés afin de prendre en compte les émissions liées à l'entretien de la voirie et des équipements automobiles (hors émissions du moteur). Les données sont issues d'un rapport de 2004 sur la « Sélection des agents dangereux à prendre en compte dans l'évaluation des risques sanitaires liés aux infrastructures routières »

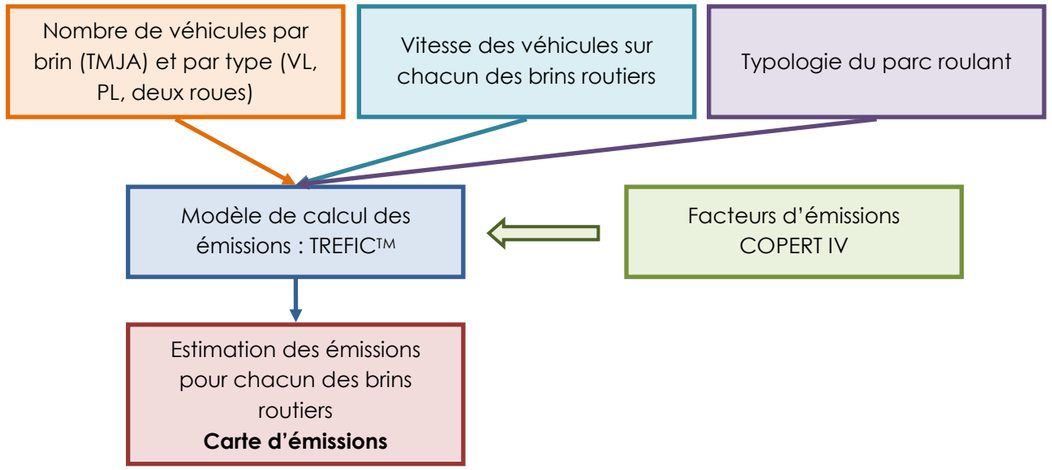


Figure 30 : Méthodologie de calcul des émissions du trafic routier

Tableau 19 : Surémissions liées aux équipements automobiles

Substance	Equipement source	Urbain g/km.véhicule	Autoroute g/km.véhicule
Cadmium	pneumatiques	$1{,}81.10^{-7}$	$2{,}03.10^{-7}$
	freins	$9{,}59.10^{-8}$	$1{,}37.10^{-8}$
Nickel	lubrifiant	$1{,}00.10^{-7}$	$1{,}00.10^{-7}$
	pneumatiques	$3{,}71.10^{-7}$	$3{,}45.10^{-7}$
	antigel	$2{,}30.10^{-6}$	$2{,}30.10^{-6}$
	freins	$3{,}12.10^{-6}$	$4{,}44.10^{-7}$
Chrome	pneumatiques	$5{,}20.10^{-9}$	$4{,}84.10^{-9}$
	freins	$4{,}01.10^{-6}$	$5{,}70.10^{-7}$
	lubrifiant	$2{,}00.10^{-7}$	$2{,}00.10^{-7}$
PM10	pneus	$1{,}46.10^{-2}$	$1{,}36.10^{-2}$
	garnitures de freins	$5{,}89.10^{-3}$	$8{,}38.10^{-4}$
Benzo(a)pyrène	pneumatiques	$5{,}68.10^{-8}$	$5{,}29.10^{-8}$
	freins	$4{,}36.10^{-9}$	$6{,}20.10^{-9}$

Tableau 20 : Surémissions liées à l'entretien de la voirie

Substance	Equipement source	Urbain g/km.an	Autoroute g/km.an	Remarques
Cadmium	glissières de sécurité	0,16	0,16	dont 1,5 sous forme dissoute dans l'eau
	fondants routiers	1,55	3,5	hiver moyen
Nickel	fondants routiers	93	210	hiver moyen
Mercure	fondants routiers	3,88	8,75	hiver moyen
Arsenic	fondants routiers	19,4	43,8	hiver moyen
Chrome	fondants routiers	36,43	82,25	hiver moyen
PM10	usures des routes	25,82	25,71	

6.2. Données d'entrée

6.2.1. Réseau routier et trafic

Les cartes suivantes présentent pour chacun des scénarios modélisés (actuel, référence, projet) :

- le réseau routier pris en compte ;
- les caractéristiques du trafic sur chaque tronçon routier : TMJA (trafic moyen journalier annuel) ; %PL (proportion de poids lourds).

Pour la répartition des véhicules utilitaires légers, il a été fait le choix de considérer un pourcentage moyen national de 23 % des véhicules légers.

Les vitesses de circulation appliquées sur chacun des tronçons routiers correspondent aux vitesses réglementaires actuelles. Pour les giratoires, une vitesse de 30 km/h a été prise en compte.

La notion de distance parcourue permet de comparer les charges globales de trafic supportées par l'ensemble du réseau dans chacun des scénarios étudiés. Pour chaque tronçon pris en compte, elle est obtenue par le produit de sa longueur et de la charge de trafic journalier qu'il supporte.

En comparant la situation de référence (2037 sans projet) avec la situation actuelle (2017), on constate une augmentation de 8,1% de la distance parcourue sur le réseau. Cette évolution au fil de l'eau résulte d'une demande croissante en déplacements et des trafics supplémentaires apportés par le contournement Nord de Valenciennes.

Le projet aura pour effet une augmentation de 7,2% de la distance parcourue, augmentation constatée en comparant les situations avec et sans projet à l'horizon 2037.

Tableau 21 : Evolution du trafic dans la bande d'étude

	Distance parcourue (km/jour)	Impact
Actuel 2017	124 578	-
Référence 2037	134 652	8,1% / Actuel
Projet 2037	144 328	7,2% / Référence

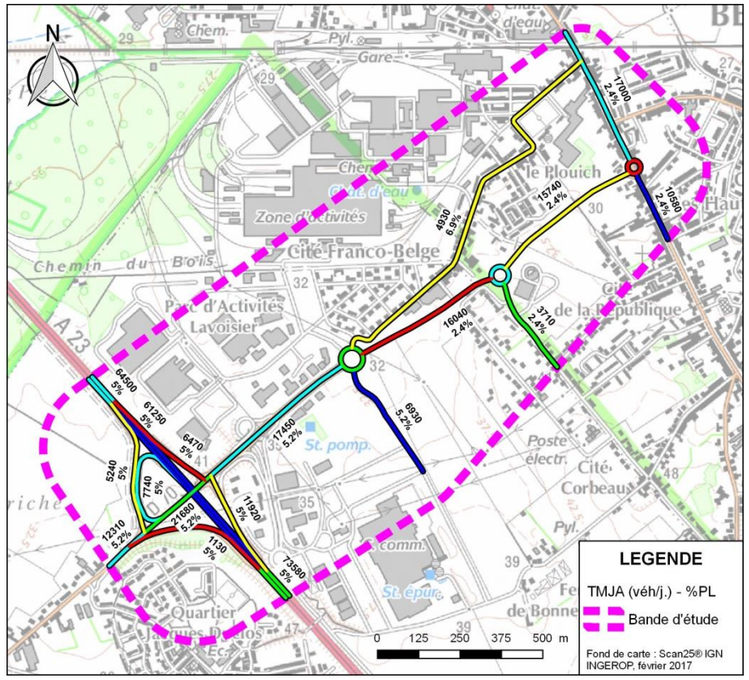


Figure 31 : Trafic actuel

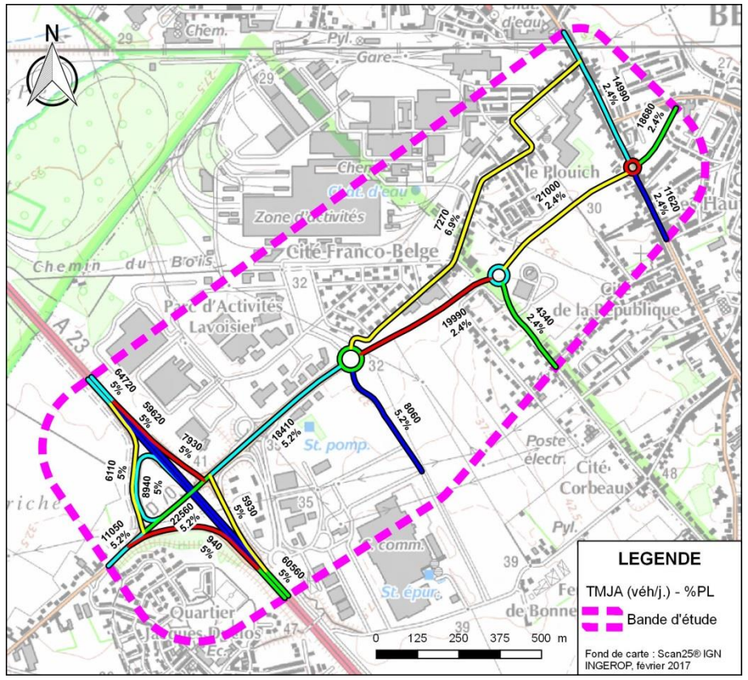


Figure 32 : Trafic 2037 sans projet

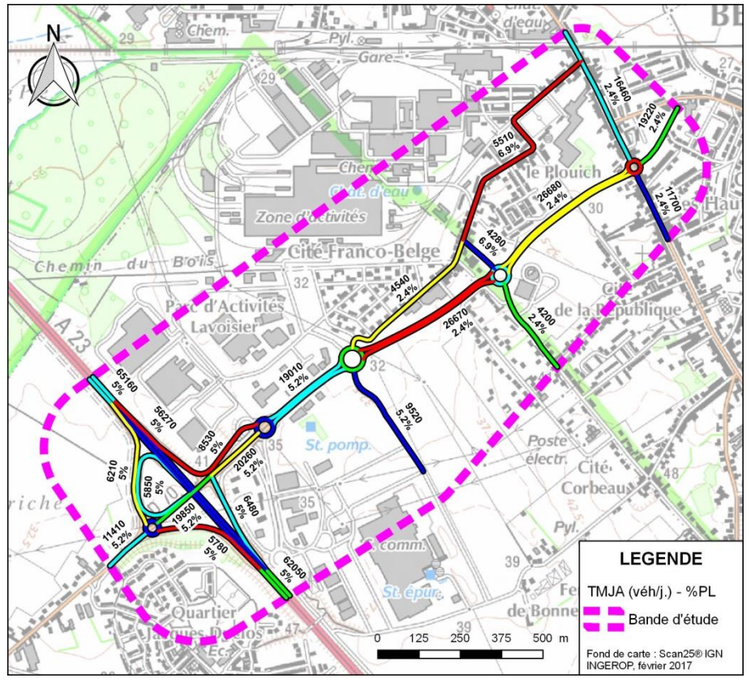


Figure 33 : Trafic 2037 avec projet

6.2.2. Parc automobile

Le parc automobile donne la distribution par type de voie (urbain, route et autoroute) des différentes catégories de véhicules (véhicule léger, utilitaire, poids-lourd, bus, deux-roues…), par combustible (essence ou diesel), par motorisation et par norme (Euro). Ainsi les facteurs d'émissions issus de la méthodologie Copert IV sont proposés pour chaque type de véhicule discrétisé selon les paramètres précédemment cités.

Par conséquent pour déterminer les émissions d'un flux de véhicule, il est primordial de connaître sa composition ou encore son parc automobile. La construction d'un parc automobile est une démarche complexe qui nécessite des hypothèses sur la dynamique de son renouvellement dans le temps (lois de survie). Cette démarche a été réalisée par l'IFSTTAR dans le cadre de la participation de la France au projet HBEFA[3]. Compte tenu des parcs routiers roulants différents en fonction de la typologie d'un axe, trois parcs ont été définis : pour les axes urbains, ruraux et autoroutiers.

La figure ci-xontre présente l'évolution du parc urbain pour les véhicules légers et utilitaires par norme d'émissions de 2011 à 2030. Le parc 2017 a été pris en compte pour le scénario actuel et le parc 2030 pour les scénarios de référence et avec projet (en l'absence de données disponibles au-delà de 2030).

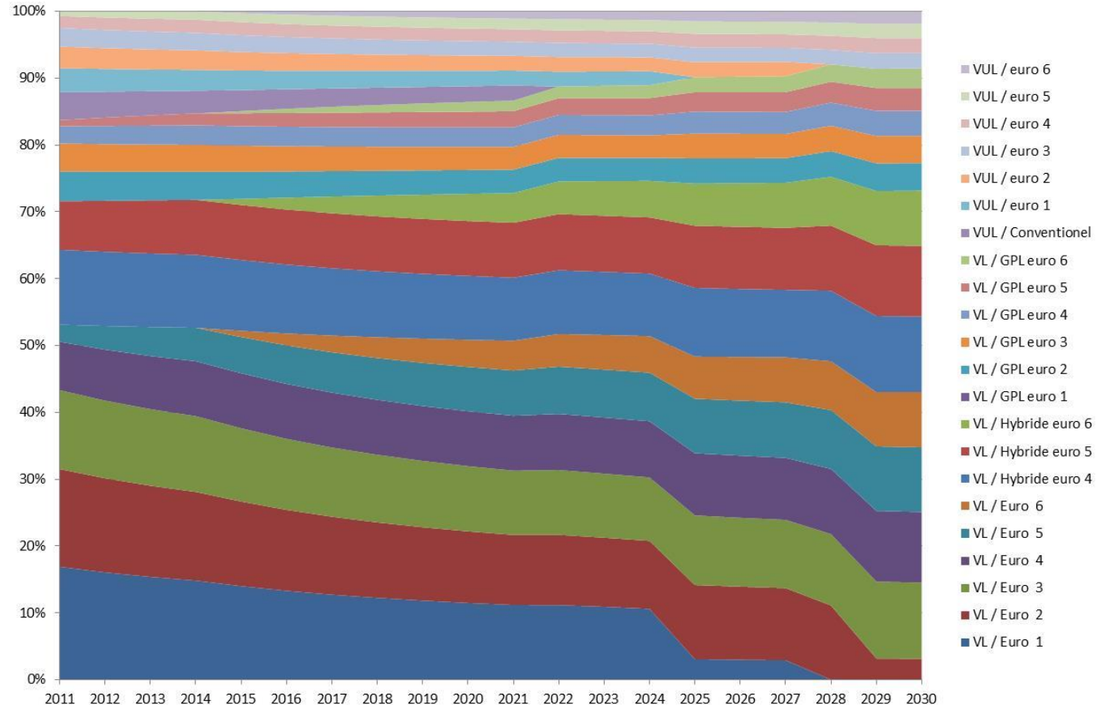


Figure 34 : Evolution du parc routier en zone urbaine

6.2.3. Données météorologiques

Les émissions à froid (émissions durant la période où le moteur n'est pas à sa température optimum) sont d'une part liées au temps de parcours d'un trajet (en France le parcours moyen est de 12,4 km) mais également à la température extérieure. Pour estimer ces surémissions, Pour estimer ces surémissions, la température moyenne sur un an relevé à la station de Lille-Lesquin a été prise en compte (10,8°C)

Les envolées de poussières étant tributaires de la pluviométrie, ce paramètre est par conséquent également intégré en indiquant le ratio de jour de pluie annuel. Avec 127,4 jours pluvieux par an relevés en normales saisonnières à la station de Lille-Lesquin, le ratio est de 0,349.

La dispersion atmosphérique est également conditionnée par la stabilité atmosphérique. Il a été choisi une atmosphère peu instable (correspondant aux conditions atmosphériques moyennes en France), soit la catégorie C dans les classes de Pasquill.

6.2.4. Polluants modélisés

Les polluants étudiés découlent de la note méthodologique annexée à la circulaire interministérielle n°2005-273 du 25 février 2005, 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 :

- les oxydes d'azote (NOx) ;
- le monoxyde de carbone (CO) ;
- le benzène ;
- les composés organiques volatils (COV) ;
- les particules émises à l'échappement (PM10 et PM2.5) ;
- le dioxyde de soufre (SO_2) ;
- le dioxyde de carbone (CO_2) ;
- deux métaux lourds : le nickel (Ni) et le cadmium (Cd).

Afin de réaliser l'évaluation des risques sanitaires au droit des sites sensibles, le calcul des émissions a également été réalisé pour le plomb, le chrome, le zinc, l'arsenic, le benzo(a)pyrène, le 1-3 butadiène, le formaldéhyde, l'acétaldéhyde et l'acroléine.

[3] HBEFA : Handbook Emission Factors for Road Transport (méthodologie de calcul des émissions polluantes basée sur différentes typologie de trafic définies selon la caractéristique de l'axe routier, la vitesse et la congestion).

6.3. Présentation des résultats du calcul des émissions

6.3.1. Bilan énergétique des déplacements

Le bilan énergétique du projet prend en compte :

- la consommation de carburant liée au trafic actuel ;
- la consommation de carburant liée au trafic 2037 sans projet (référence) ;
- la consommation de carburant future liée au trafic 2037 avec projet.

La consommation de carburant est exprimée en TEP/jour (Tonne Equivalent Pétrole par jour). Les résultats des calculs sont donnés dans le tableau suivant.

Tableau 22 : Bilan de la consommation énergétique journalière sur le domaine d'étude

	Consommation TEP/jour	Impact
Actuel 2017	7,61	-
Référence 2037	8,09	6,3% / Actuel
Projet 2037	8,62	6,5% / Référence

La consommation de carburant augmente légèrement entre les scénarios actuels et de référence du fait de l'augmentation de la distance parcourue ; cette augmentation reste néanmoins contenue par l'amélioration technologique des moteurs. Elle croît de façon similaire à la distance parcourue par l'impact lié au projet.

6.3.2. Bilan des émissions de polluants

Pour l'ensemble des axes pris en compte, le bilan des émissions de polluants (et leurs variations) pour les trois scénarios étudiés est présenté dans le tableau ci-contre.

L'augmentation du nombre de kilomètres parcourus à l'horizon 2037 pour le scénario de référence entraîne une légère augmentation des émissions en SO_2, benzo(a)pyrène, métaux lourds et CO_2. Pour les autres polluants, les améliorations technologiques des moteurs permettent une diminution significative des émissions polluantes.

Le projet entraîne une augmentation globale des émissions sur la totalité des polluants : l'augmentation entre les scénarios avec et sans projet 2037 est d'environ 4 à 7% pour la plupart des polluants ; elle atteint 10 à 15% pour les métaux lourds. **A noter que les émissions en situation avec projet sont plus faibles qu'en situation actuelle pour plusieurs polluants (NOx, PM2.5, benzène, CO, COVNM, 1,3-butadiène, aldéhydes).**

Tableau 23 : Bilan des émissions journalières sur le domaine d'étude

	NOx kg/j	PM10 kg/j	PM2.5 kg/j	Benzène kg/j	CO kg/j	SO_2 kg/j
Actuel 2017	71,208	7,317	3,501	0,162	51,264	0,653
Référence 2037	27,759	7,320	3,175	0,064	27,695	0,693
Variation « au fil de l'eau »	**-61,0%**	**0,0%**	**-9,3%**	**-60,4%**	**-46,0%**	**6,1%**
Projet 2037	29,556	7,853	3,404	0,067	28,862	0,738
Impact du projet	**6,5%**	**7,3%**	**7,2%**	**4,7%**	**4,2%**	**6,5%**

	COVNM kg/j	1,3-butadiène g/j	Formaldéhyde kg/j	Acétaldéhyde kg/j	Acroléine kg/j	Benzo(a) pyrène g/j
Actuel 2017	4,631	51,760	0,367	0,192	0,101	0,085
Référence 2037	2,847	29,596	0,310	0,167	0,091	0,088
Variation « au fil de l'eau »	**-38,5%**	**-42,8%**	**-15,6%**	**-13,4%**	**-10,4%**	**3,3%**
Projet 2037	2,969	30,852	0,322	0,173	0,094	0,094
Impact du projet	**4,3%**	**4,2%**	**4,0%**	**4,0%**	**4,0%**	**7,0%**

	Plomb g/j	Cadmium g/j	Chrome g/j	Nickel g/j	Arsenic g/j	CO_2 T/j
Actuel 2017	0,000	0,173	2,042	4,548	0,715	25,870
Référence 2037	0,000	0,182	2,138	4,699	0,725	27,520
Variation « au fil de l'eau »	**-**	**5,1%**	**4,7%**	**3,3%**	**1,4%**	**6,4%**
Projet 2037	0,000	0,200	2,411	5,323	0,836	29,311
Impact du projet	**-**	**9,8%**	**12,8%**	**13,3%**	**15,3%**	**6,5%**

7. MODELISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHERIQUE DES EMISSIONS LIEES AU TRAFIC ROUTIER

7.1. Présentation générale du modèle utilisé

Le logiciel ARIA IMPACT 1.8 a été utilisé pour réaliser la modélisation. Ce logiciel permet d'élaborer des statistiques météorologiques et de déterminer l'impact des émissions d'une ou plusieurs sources ponctuelles, linéiques ou surfaciques. Il permet de simuler plusieurs années de fonctionnement en utilisant des chroniques météorologiques représentatives du site. ARIA IMPACT ne permet pas de considérer les transformations photochimiques des polluants tels que l'ozone.

7.2. Mise en œuvre des simulations

Les simulations mises en œuvre ont considéré :

- **les vents calmes ;**
- **un modèle de dispersion de Pasquill (modèle standard) ;**
- **un dépôt sec sur le sol et une vitesse de chute due à la gravité des polluants pouvant s'assimiler à des particules (poussières),** conduisant à un appauvrissement du panache en particules ; la vitesse de chute est calculée avec pour hypothèse un diamètre de particules de 10 µm pour les poussières (PM10) ; cette hypothèse a tendance à sous-estimer très légèrement les concentrations des particules dans l'air, notamment dans le cas de particules émises par le trafic automobile (particules de diamètre inférieur à 2,5 µm).

A partir de la rose des vents annuelle, le logiciel fournit les concentrations en moyennes annuelles représentatives de l'exposition à long terme ainsi que les concentrations en percentile 100. Les concentrations en percentile 100 correspondent aux conditions météorologiques les plus défavorables et à l'origine de pics de pollution. Elles sont utilisées afin d'évaluer l'exposition aiguë de la population dans le cadre de l'évaluation détaillée des risques sanitaires.

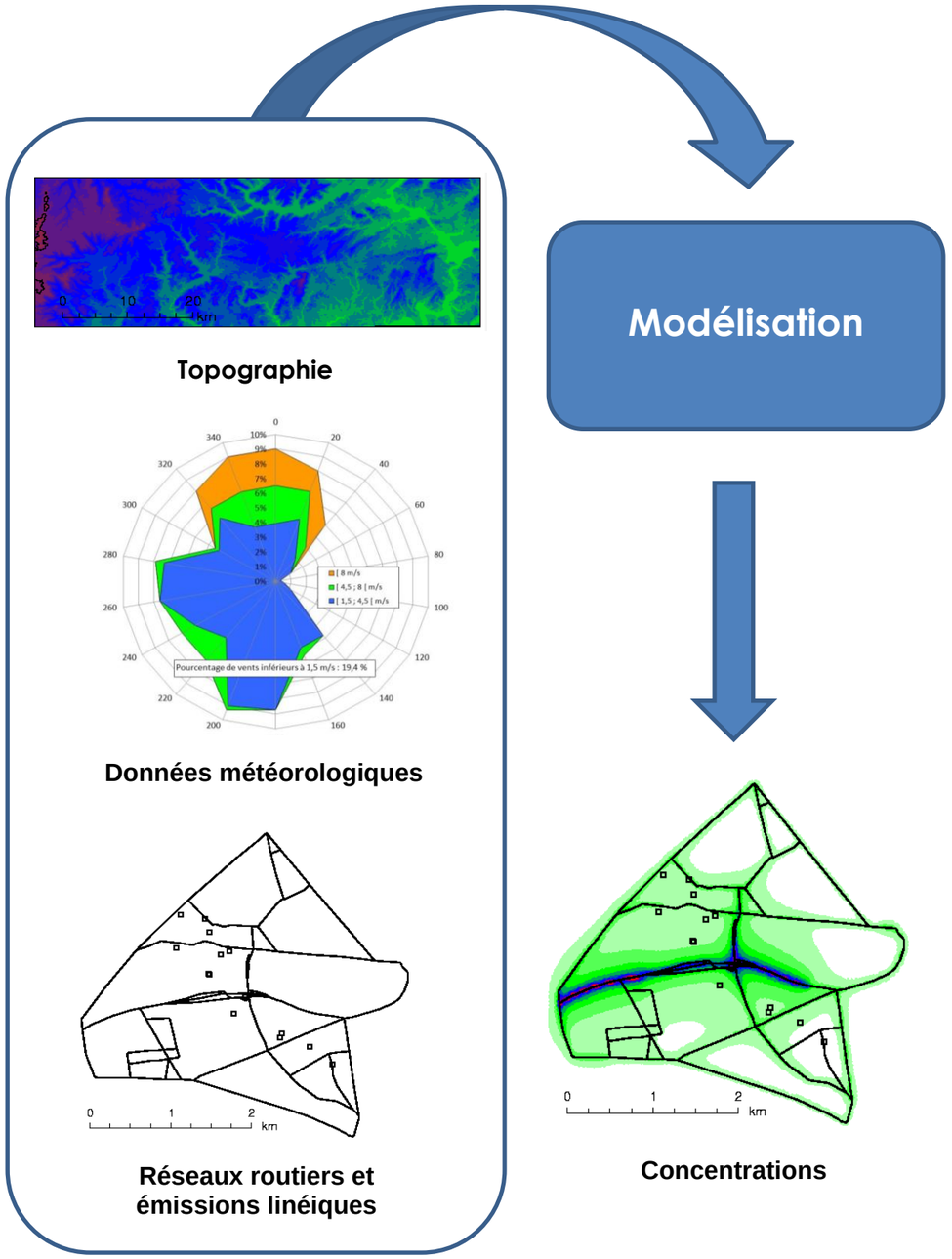


Figure 35 : Schéma de principe de la méthodologie de dispersion atmosphérique

Conformément à la circulaire du 25 février 2005, la pollution de fond à laquelle est exposée la population est ajoutée aux concentrations modélisées afin de caractériser l'exposition réelle des riverains. Les concentrations de fond de chaque polluant dans la bande d'étude ont été estimées sur la base des mesures in situ, des relevés des stations de mesures d'Atmo Hauts-de-France et de données bibliographiques.

Le tableau suivant récapitule les concentrations de fond prises en compte dans de la modélisation et les sources utilisées.

Tableau 24 : Concentrations de fond dans la bande d'étude

Polluants	Concentrations	Source
NO_2	17,3 µg/m³	Mesures in situ Concentrations moyennes annuelles estimées
Benzène	0,6 µg/m³	
NOx	25,5 µg/m³	Moyenne annuelle 2016 - Station de Valenciennes Acacias
NO	6,6 µg/m³	
PM10	20,4 µg/m³	
PM2.5	14,0 µg/m³	
Plomb	7,1 ng/m³	
Cadmium	0,19 ng/m³	
Nickel	4,4 ng/m³	
Arsenic	0,47 ng/m³	
Benzo(a)pyrène	0,12 ng/m³	Moyenne annuelle 2016 - Station de Valenciennes Wallon
CO	0,2 mg/m³	Moyenne annuelle 2014 - Station de Valenciennes Wallon
SO_2	0,8 µg/m³	Moyenne annuelle 2014 - Station de Denain
Chrome	0,9 ng/m³	Campagne de mesures de la qualité de l'air à Trith-Saint-Léger, Valenciennes et La Sentinelle - Rapport d'étude Atmo Nord-Pas-de-Calais – décembre 2010
1-3 Butadiène	0,1 µg/m³	Fourchettes de concentration dans l'air en fonction des typologies de sites – CERTU -2006
Formaldéhyde	5,5 µg/m³	
Acétaldéhyde	3,5 µg/m³	
Acroléine	0,2 µg/m³	

7.3. Résultats

Les tableaux suivants synthétisent pour chacun des scénarios :

- les résultats modélisés des principaux polluants dans la bande d'étude en concentrations maximales et médianes ; les valeurs médianes permettent d'évaluer les concentrations les plus rencontrées dans la bande d'étude ;
- les surfaces concernées par des augmentations de concentrations de ces polluants.

Les évolutions d'émissions présentées précédemment se répercutent sur les concentrations de manière différente selon les polluants.

Ainsi, **au fil de l'eau :**

- pour le dioxyde d'azote, le benzène et le monoxyde de carbone, les concentrations diminuent sur la très grande partie de la bande d'étude.
- pour les particules, les augmentations concernent une zone plus élargie ; elles baissent toutefois sur la majeure partie de la bande d'étude
- pour le dioxyde de soufre, les métaux et, dans une moindre mesure, le benzo(a)pyrène, les concentrations augmentent sur la majeure partie de la bande d'étude.

Hormis pour le dioxyde d'azote, **les évolutions restent toutefois peu marquées et les teneurs moyennes restent globalement stables sur l'ensemble de la bande d'étude.**

Tableau 25 : Evolution des surfaces où les concentrations augmentent

	Surfaces où les concentrations augmentent au fil de l'eau		Surfaces où les concentrations augmentent avec projet	
	ha	%	ha	%
NO_2	0,94	**0,5%**	158,44	**84,4%**
PM10	93,25	**49,7%**	158,13	**84,2%**
PM2,5	52,81	**28,1%**	159,13	**84,8%**
Benzène	0,00	**0,0%**	151,44	**80,7%**
CO	0,75	**0,4%**	147,81	**78,7%**
SO_2	148,00	**78,8%**	156,94	**83,6%**
Benzo(a)pyrène	106,44	**56,7%**	159,19	**84,8%**
Nickel	155,88	**83,0%**	182,75	**97,3%**
Cadmium	151,31	**80,6%**	172,75	**92,0%**

La réalisation du projet entraîne une augmentation des concentrations sur environ 80% de la bande d'étude (plus de 90% pour les métaux). **Ces augmentations sont toutefois très faibles** et présentent peu d'incidence sur les concentrations médianes. Dans tous les cas, **les concentrations respectent la réglementation en tout point à l'horizon 2037 avec ou sans projet.**

Tableau 26 : Concentrations médianes et maximales modélisées dans la bande d'étude

	Type de valeur	Réglementation	Actuel 2017	Sans projet 2037	Avec projet 2037
NO_2 (µg/m³)	Maximale	40	33,3	24,2	24,1
	Médiane		19,1	18,0	18,1
PM10 (µg/m³)	Maximale	40	22,9	22,7	22,7
	Médiane		20,6	20,6	20,7
PM2.5 (µg/m³)	Maximale	25	15,3	15,0	15,0
	Médiane		14,1	14,1	14,1
Benzène (µg/m³)	Maximale	2	0,65	0,63	0,62
	Médiane		0,61	0,60	0,60
CO (µg/m³)	Maximale	-	219,5	211,1	210,8
	Médiane		201,9	201,0	201,0
SO_2 (µg/m³)	Maximale	50	1,04	1,04	1,04
	Médiane		0,82	0,82	0,83
Benzo(a)pyrène (ng/m³)	Maximale	1	0,15	0,15	0,15
	Médiane		0,12	0,12	0,12
Nickel (ng/m³)	Maximale	20	5,87	5,88	5,98
	Médiane		4,56	4,57	4,60
Cadmium (ng/m³)	Maximale	5	0,25	0,25	0,25
	Médiane		0,20	0,20	0,20

7.4. Cartographie des concentrations en moyennes annuelles liées au trafic routier

Pour les polluants les plus caractéristiques de la pollution automobile (NO_2, PM10 et benzène), les résultats de la modélisation de la dispersion, en moyenne annuelle, sont illustrés par les cartes présentées pages suivantes, et ce pour les trois scénarios étudiés. Des cartes de variations entre les scénarios avec et sans projet 2037 sont également présentées pour chaque polluant.

Les cartographies des polluants sont globalement similaires en termes de zones impactées. Seuls les niveaux de concentrations changent en fonction du polluant étudié.

Les modélisations mettent en exergue que les concentrations les plus importantes concernent les abords de l'autoroute A23. Les secteurs riverains de la RD70 sont moins concernés.

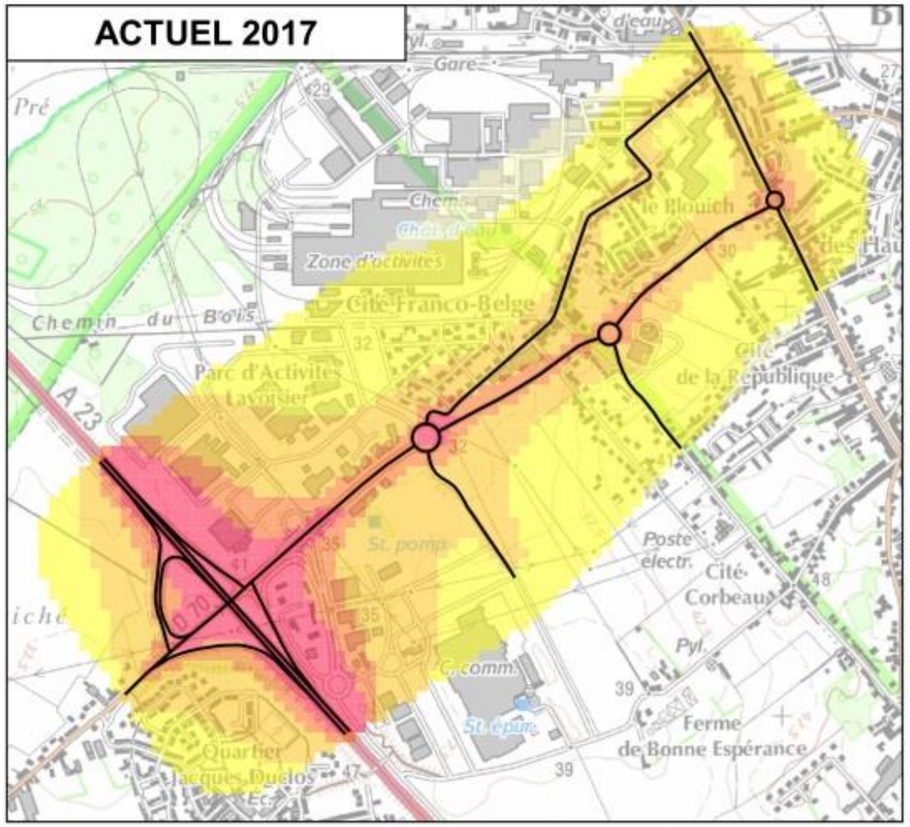
Les modélisations montrent :

- Une légère dégradation de la qualité de l'air le long de la RD70, en particulier à proximité des carrefours.
- Une légère amélioration de la qualité de l'air pour les secteurs riverains de l'autoroute A23 au Nord de la RD70 et sur les abords de la Rue Marcel Sembat.

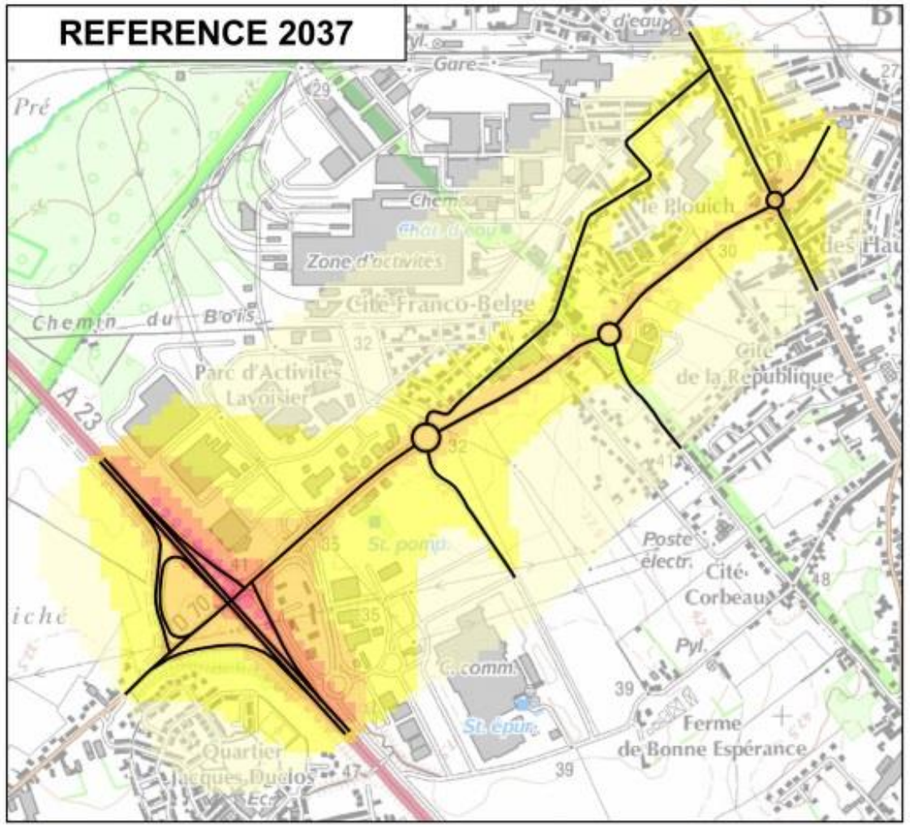
Ces évolutions restent toutefois très peu marquées quel que soit le polluant considéré.

DIOXYDE D'AZOTE

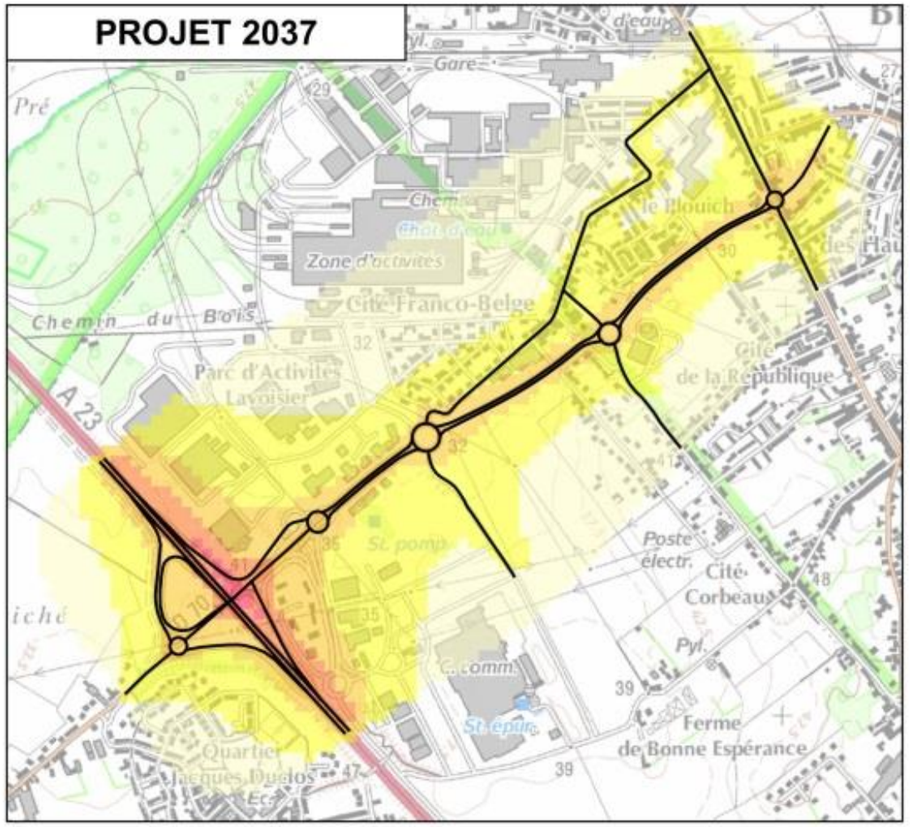
ACTUEL 2017



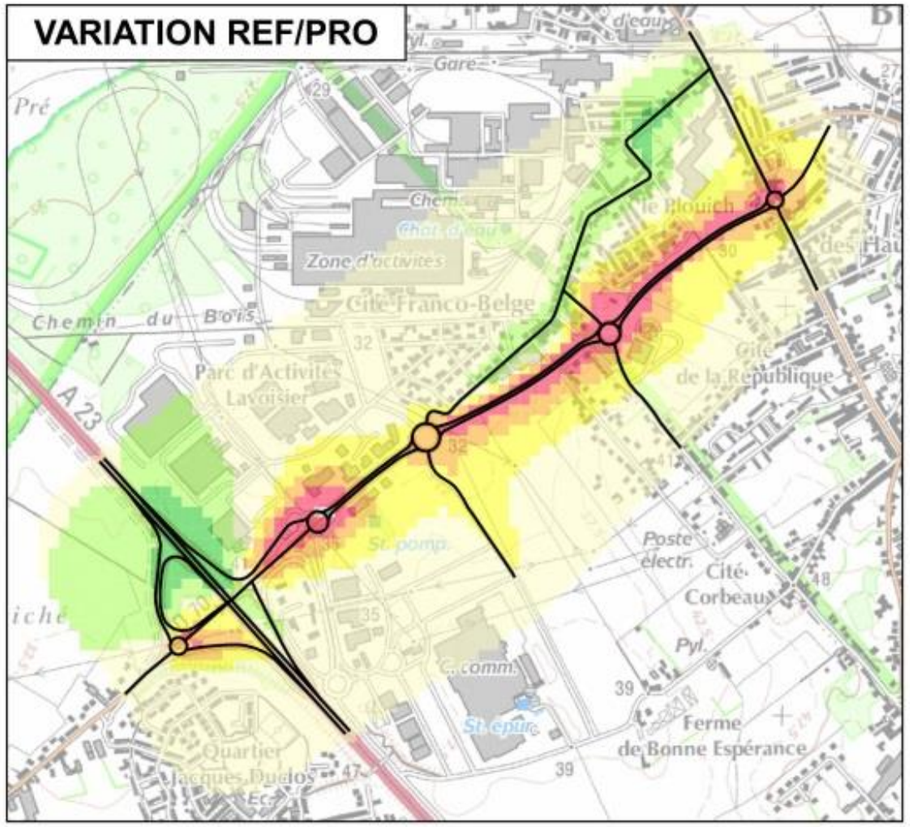
REFERENCE 2037



PROJET 2037



VARIATION REF/PRO



LEGENDE

Tronçon modélisé

Concentration en dioxyde d'azote

- < 18 µg/m³
- 18 à 19 µg/m³
- 19 à 21 µg/m³
- 21 à 23 µg/m³
- > 23 µg/m³

Objectif de qualité : 40 µg/m³

Valeur limite : 40 µg/m³

Variation Référence/Projet

- < -0,5%
- -0,5% à 0%
- 0% à +0,5%
- +0,5% à +1%
- +1% à +2%
- > +2%

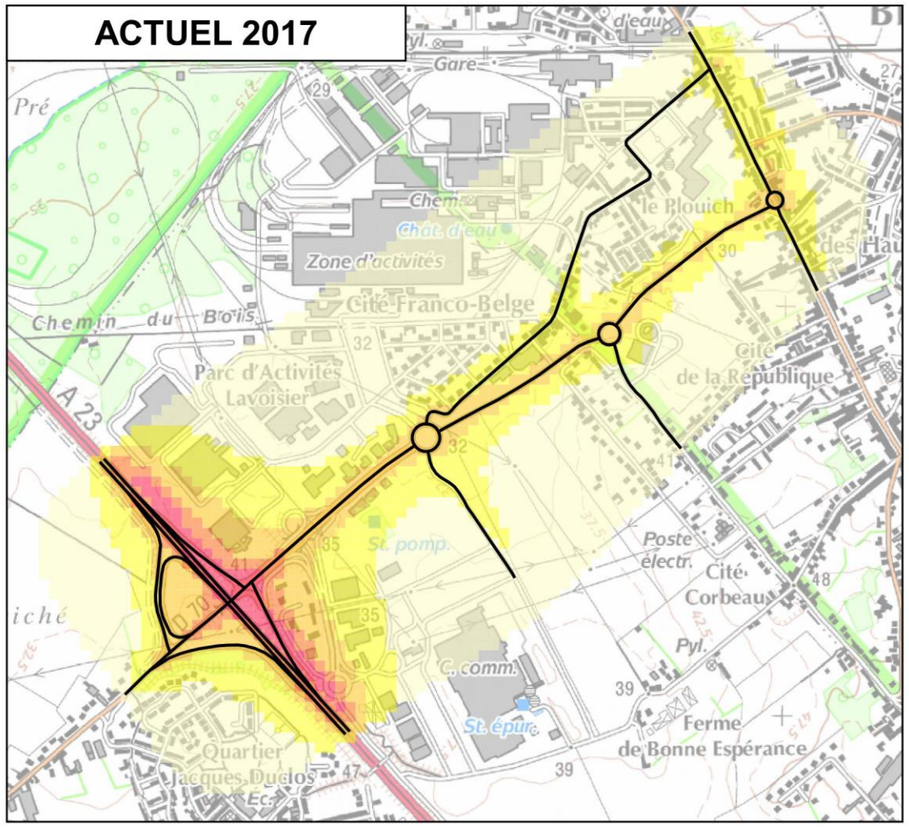
0 150 300 450 600 750 m

N

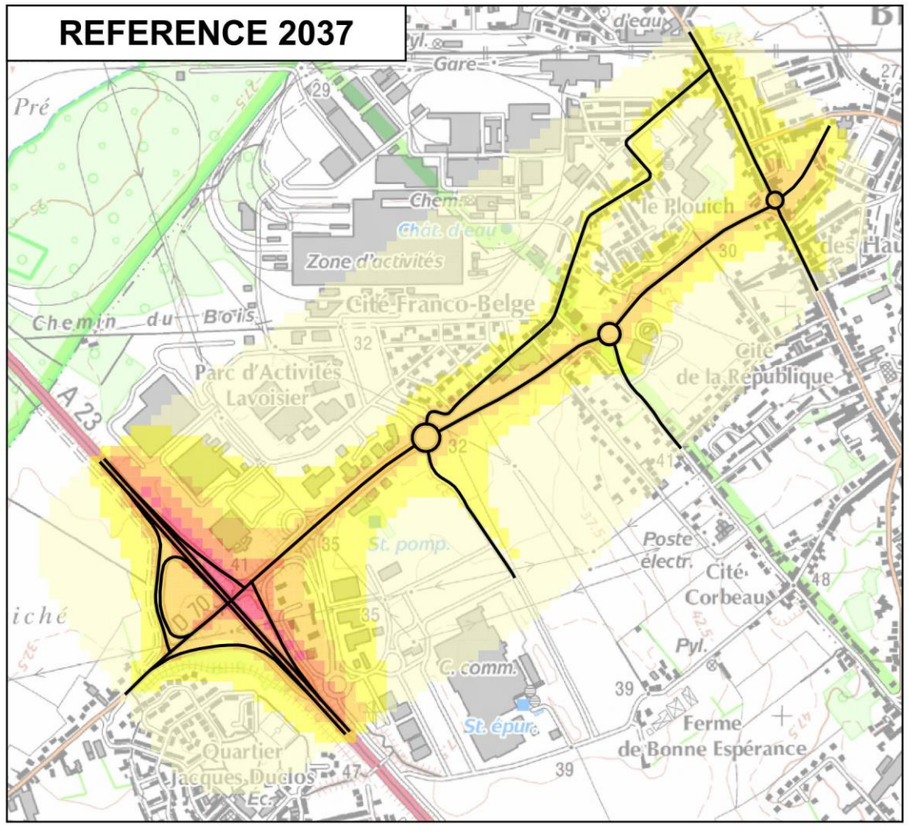
Fond de carte : Scan25® IGN
INGEROP, février 2017

PARTICULES EN SUSPENSION (PM10)

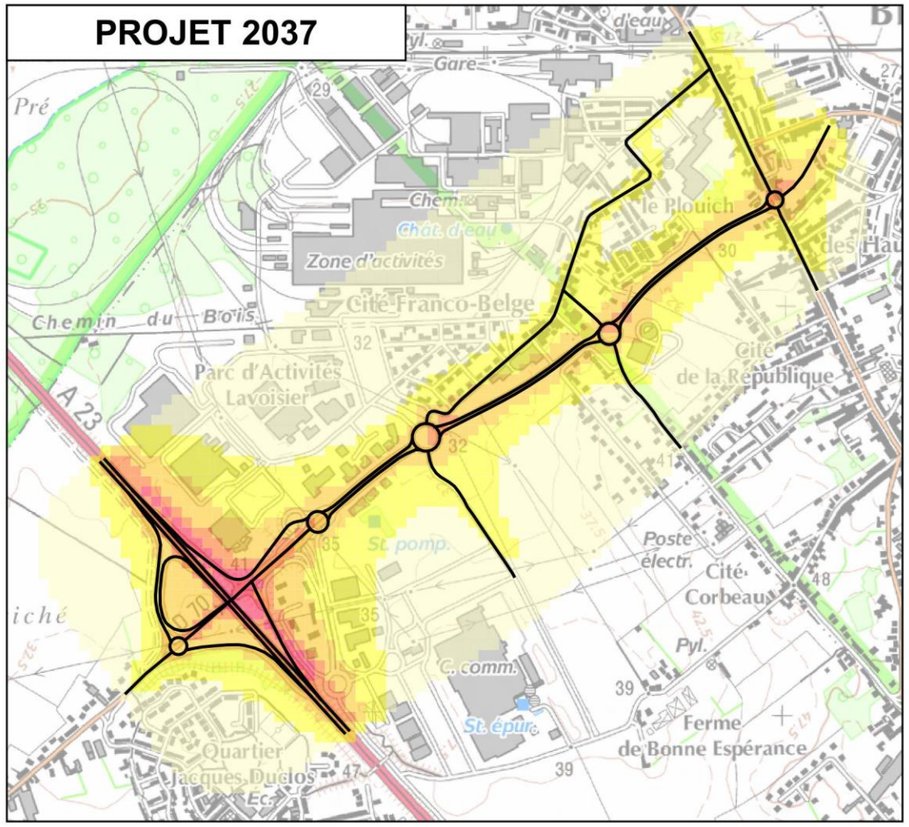
ACTUEL 2017



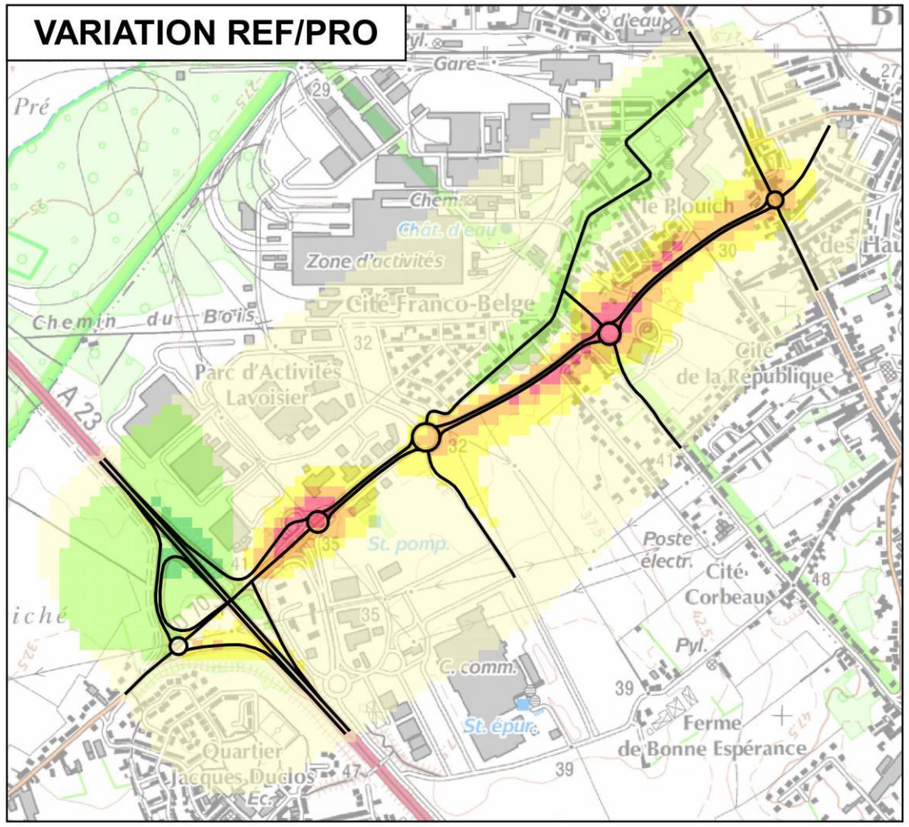
REFERENCE 2037



PROJET 2037



VARIATION REF/PRO



LEGENDE

Tronçon modélisé

Concentration en PM10

- < 20,7 µg/m³
- 20,7 à 21 µg/m³
- 21 à 21,5 µg/m³
- 21,5 à 22 µg/m³
- > 22 µg/m³

Objectif de qualité : 30 µg/m³

Valeur limite : 40 µg/m³

Variation Référence/Projet

- < -0,25%
- -0,25% à 0%
- 0% à +0,25%
- +0,25% à +0,5%
- +0,5% à +1%
- > +1%

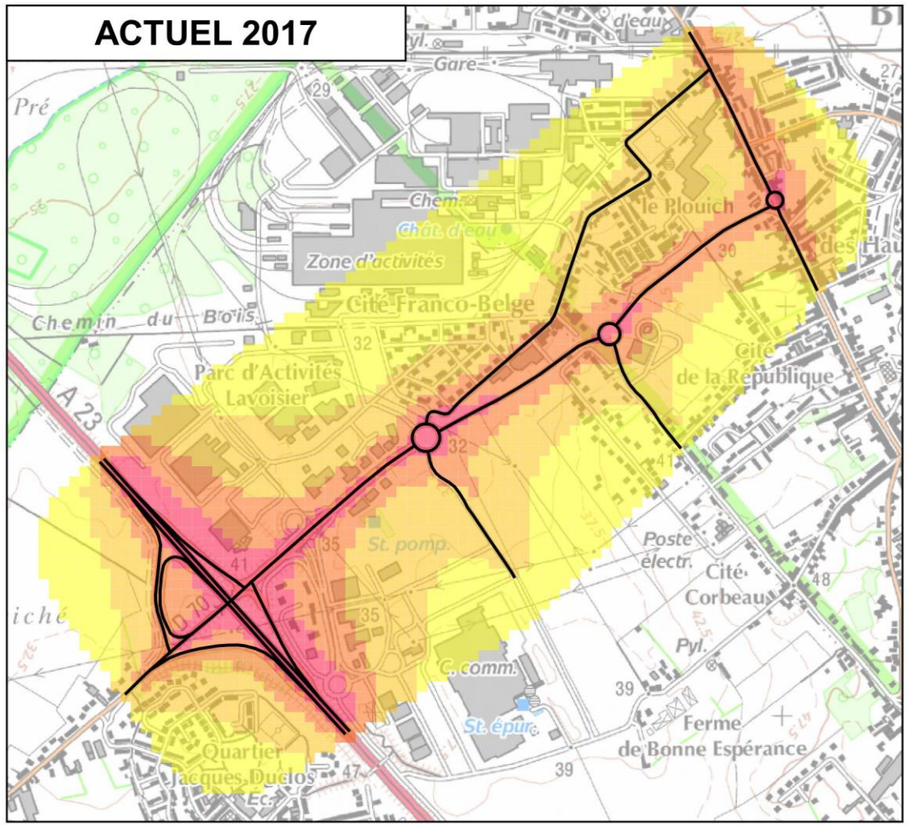
0 150 300 450 600 750 m

N

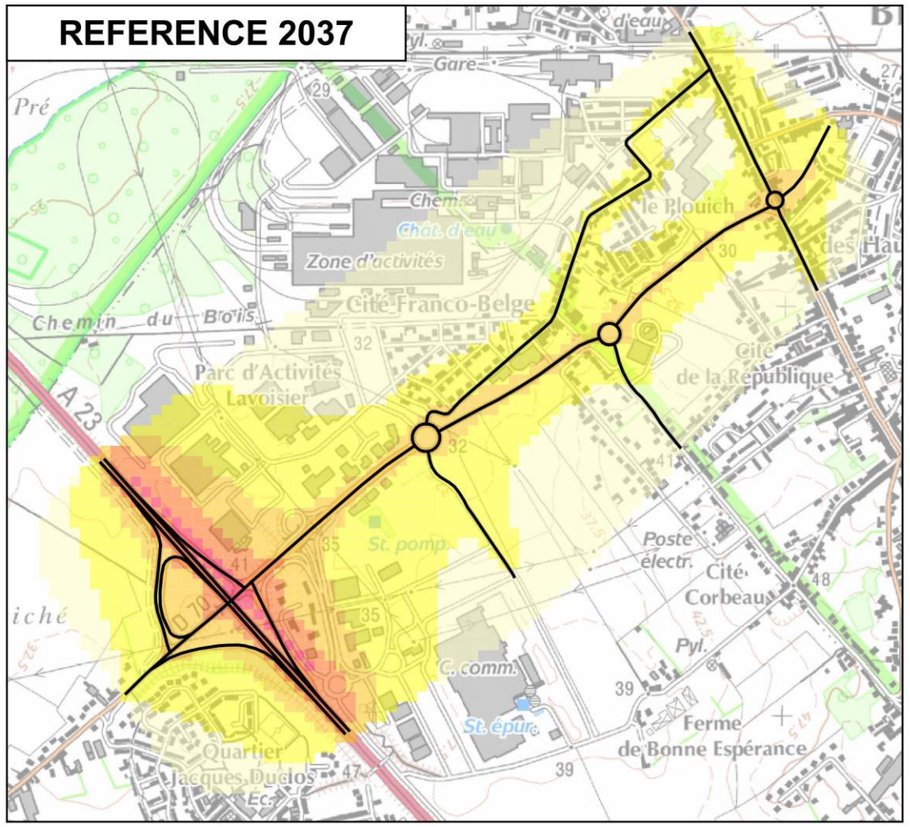
Fond de carte : Scan25® IGN
INGEROP, février 2017

BENZENE

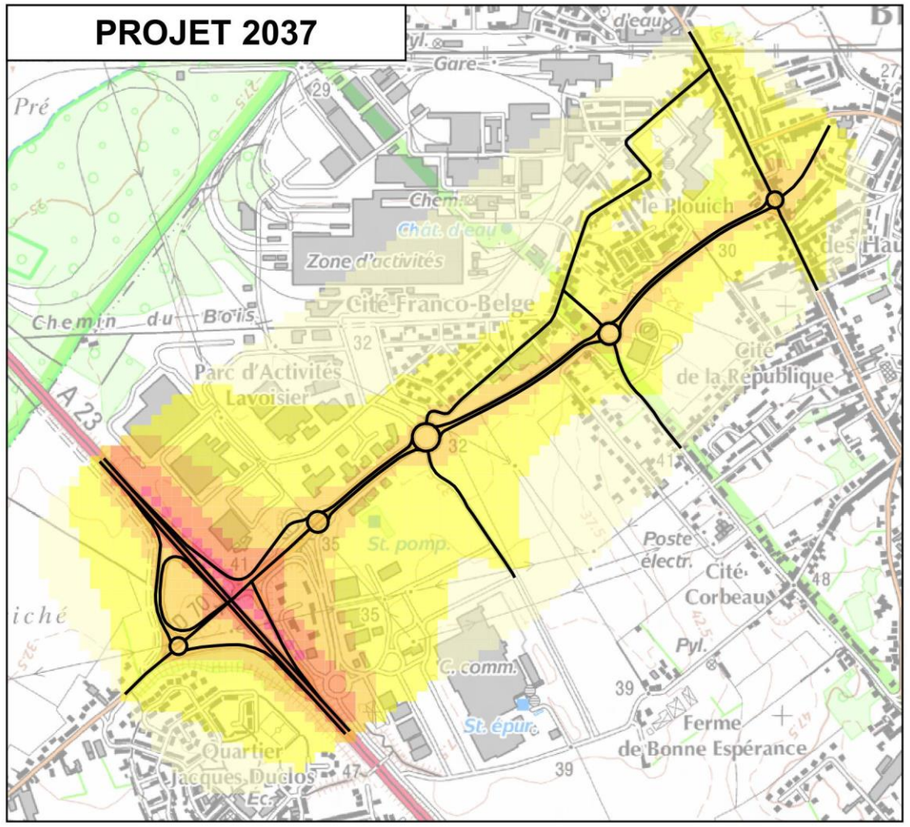
ACTUEL 2017



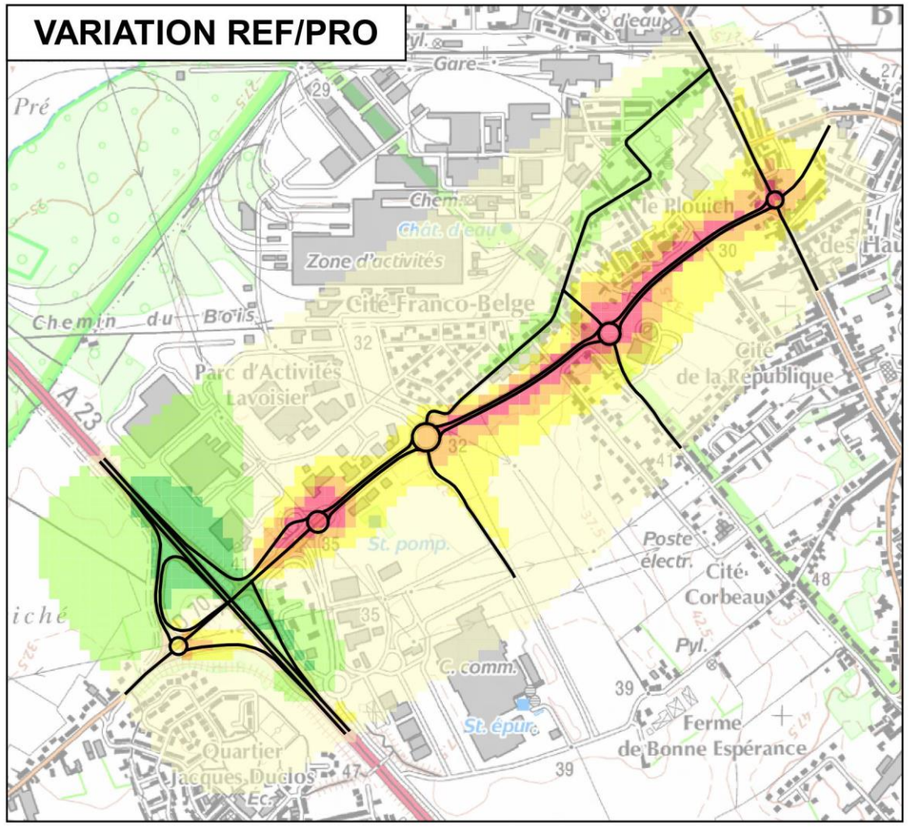
REFERENCE 2037



PROJET 2037



VARIATION REF/PRO



LEGENDE

Tronçon modélisé

Concentration en benzène

- < 0,602 µg/m³ — Objectif de qualité : 2 µg/m³
- 0,602 à 0,605 µg/m³ — Valeur limite : 5 µg/m³
- 0,605 à 0,61 µg/m³
- 0,61 à 0,62 µg/m³
- > 0,62 µg/m³

Variation Référence/Projet

- < -0,05%
- -0,05% à 0%
- 0% à +0,05%
- +0,05% à +0,1%
- +0,1% à +0,2%
- > +0,2%

0 150 300 450 600 750 m

N

Fond de carte : Scan25® IGN
INGEROP, février 2017

8. EVALUATION DE L'INDICE POLLUTION-POPULATION

Afin d'évaluer l'impact de la pollution sur la population, la méthode de l'indice IPP (indice d'exposition de la population à la pollution) a été appliquée. Elle consiste à croiser les concentrations calculées en benzène aux données de population.

8.1. Objet de l'Indice Pollution-Population

L'indicateur IPP permet la comparaison entre différents scénarios par un critère basé non seulement sur les concentrations de polluants mais aussi sur la répartition spatiale de la population. **Cet outil est utilisé comme une aide à la comparaison de situations et n'est, en aucun cas, le reflet d'une exposition absolue de la population à la pollution atmosphérique globale.**

Conformément à la note méthodologie annexé à la circulaire du 25 février 2005, le polluant traceur de la pollution utilisé dans le calcul de l'IPP est le benzène. Il est retenu pour son caractère prioritaire établi par le Plan National Santé Environnement. Le benzène est classé par l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) parmi les « cancérigènes pour l'homme ». Sa toxicité hématologique par atteinte de la moelle osseuse est reconnue.

8.2. Population

La répartition de la population sur la zone d'étude est définie sur la base des données carroyées à sur la population (données fournies par l'INSEE), qui fournissent une répartition de la population 2013 au sein de mailles régulières de 200m de côté. Afin de déterminer plus précisément la localisation de la population sur la zone d'étude, la densité surfacique a été calculée à partir de la population totale de chaque maille et de la surface de bâti habité disponible. Cette densité a ensuite été appliquée à chaque bâtiment puis projetée sur le maillage de la modélisation pour calculer l'indice IPP.

La carte ci-contre présente la densité de population par maille prise en compte. Il a été considéré que la population de bande d'étude restait stable entre les scénarios actuels et futurs (avec et sans projet).

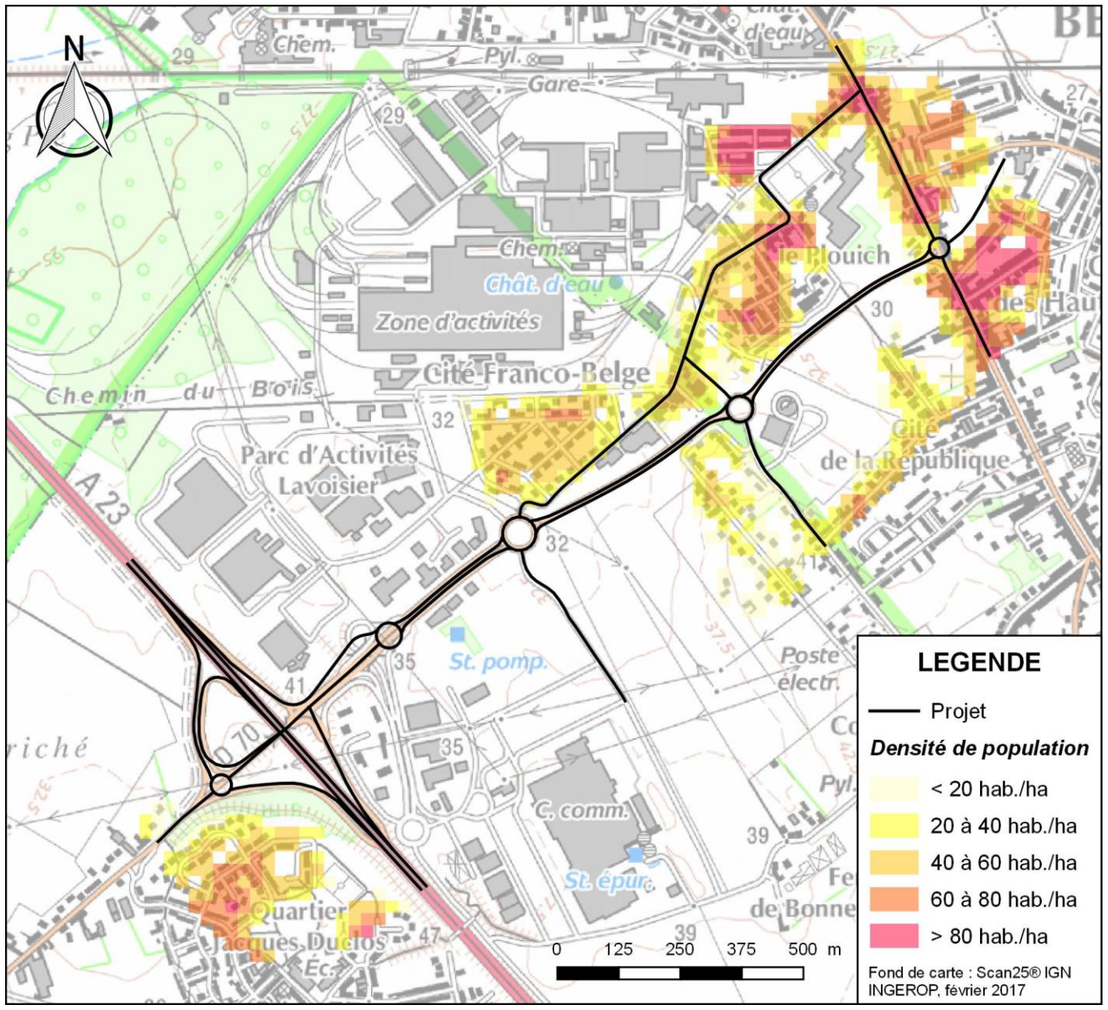


Figure 36 : Densité de population prise en compte pour le calcul de l'IPP

8.3. Méthodologie de calcul de l'IPP

Le croisement des données de population et de concentration permet de fournir un indicateur « d'exposition » de la population. En effet, il est important, du point de vue de l'impact sur la santé, de connaître les zones critiques caractérisées par des concentrations de polluant élevées et une population dense.

L'indice global d'exposition de la population à la pollution (ou IPP cumulé sur l'ensemble de la zone d'étude), représente la somme des expositions individuelles (ou par maille) des personnes soumises à la pollution d'origine routière :

$$IPP = \Sigma \text{ (Population x Concentration)}$$

Les IPP par maille les plus forts correspondent :

- soit aux zones où la densité de population est la plus élevée ;
- soit aux zones où les concentrations calculées sont les plus élevées ;
- soit aux deux.

8.4. Présentation des résultats

Le tableau suivant récapitule les résultats des IPP cumulés du benzène.

Actuel 2017	Référence 2037	Evolution au « fil de l'eau »	Projet 2037	Impact du projet
1303,1	1292,5	**-0,81%**	1292,9	**0,03%**

En l'absence d'évolution de la population, l'IPP suit les variations des concentrations en benzène au droit des zones habitées. Les variations sont ainsi très peu marquées que ce soit au fil de l'eau (entre la situation actuelle et la situation de référence) ou du fait de la réalisation du projet.

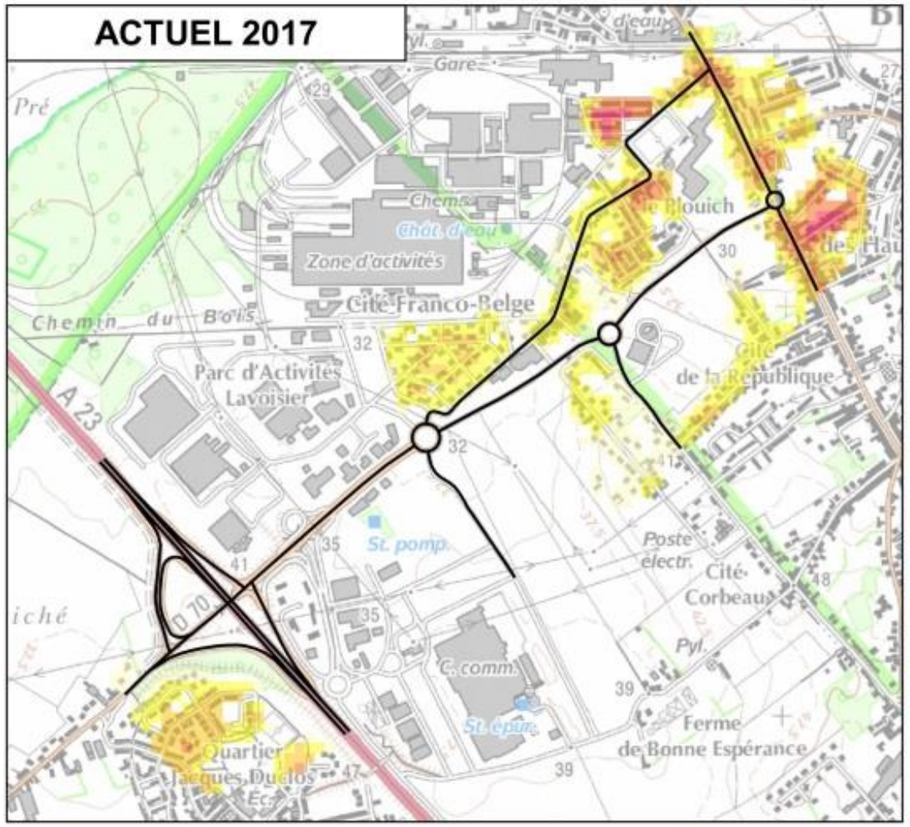
Il montre toutefois une légère amélioration de l'exposition de la population au benzène au fil de l'eau. Le projet présente quant à lui une dégradation quasi imperceptible.

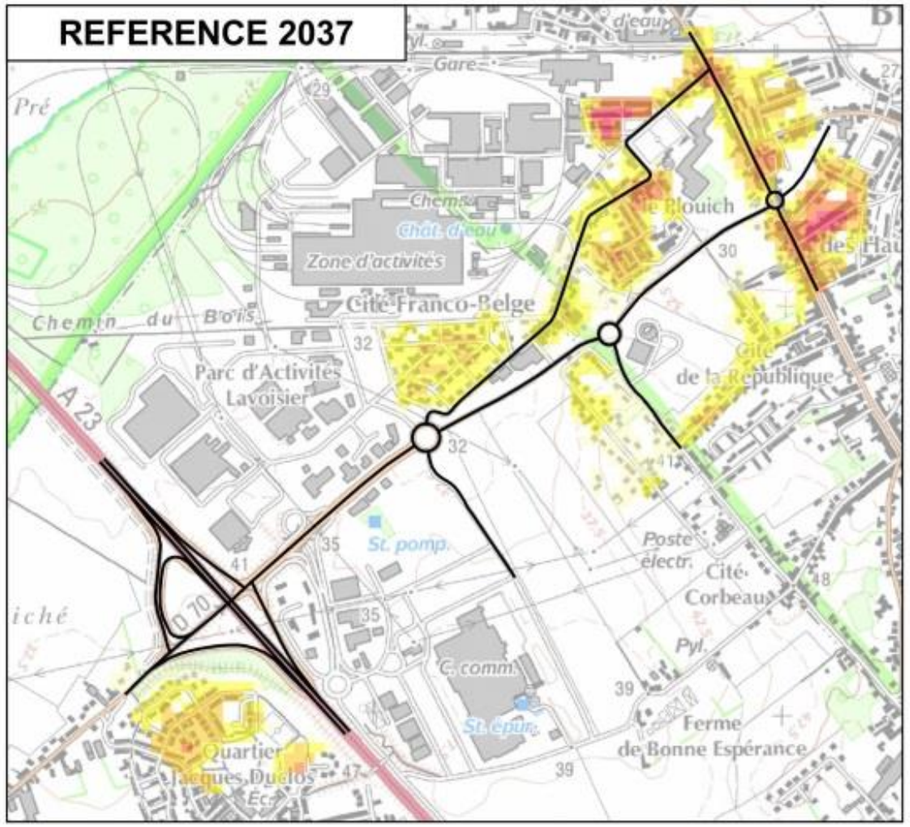
8.5. Analyse cartographique des indices IPP

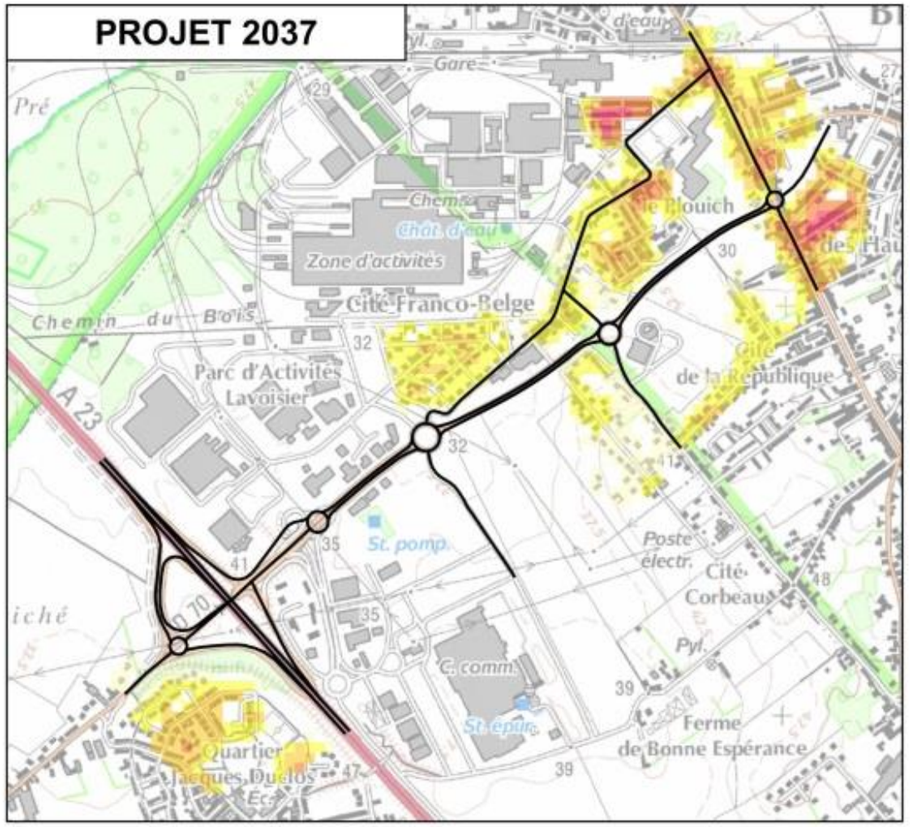
Les cartes pages suivante présente les niveaux d'IPP par maille pour les trois scénarios étudiés. Une carte présente également les variations d'IPP entre les scénarios avec et sans projet à l'horizon 2037.

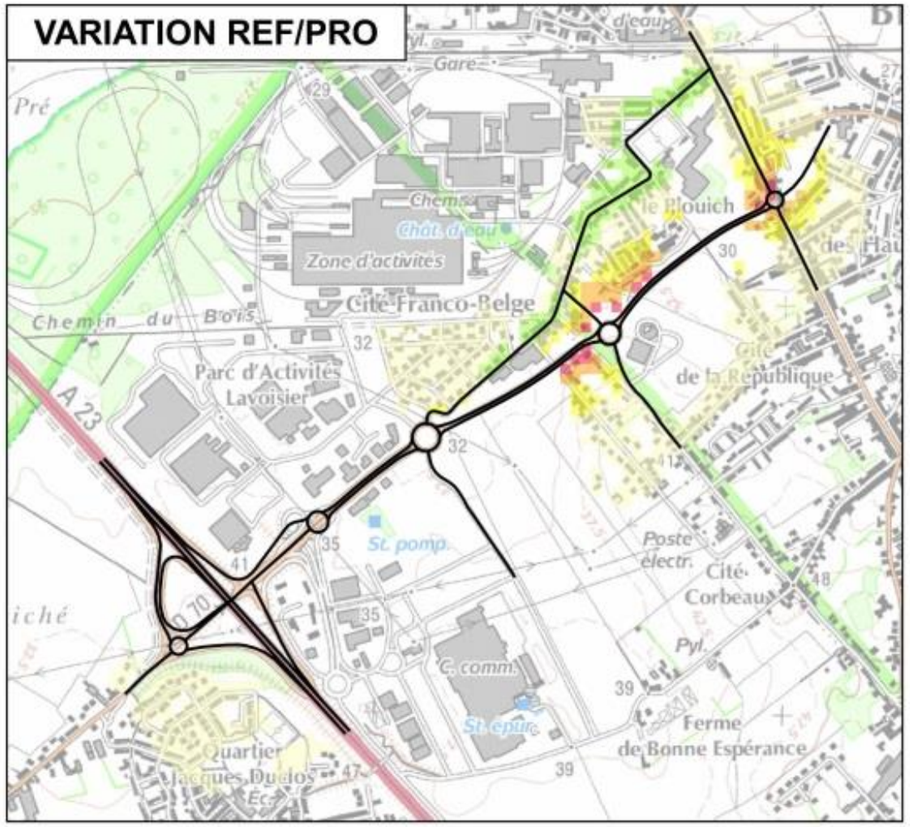
Le projet est à l'origine d'une augmentation très faible (moins de 0,5%) de l'indice IPP sur la majeure partie des zones habitées de la bande d'étude en raison de l'augmentation des concentrations en benzène. Les évolutions les plus marquées concernent les abords de la RD70, notamment à proximité des carrefours giratoires 3 et 4. Les secteurs plus en retrait (Quartier Jacques Duclos à Peitte Forêt, Cité de la République et Cité Franco-Belge à Raismes) sont moins concernés. A l'inverse, les abords de la Rue Marcel Sembat connaissent une diminution de l'IPP et donc une exposition moindre au benzène.

INDICE POLLUTION POPULATION (IPP)









LEGENDE

Tronçon modélisé

Indice Pollution Population

- 0 à 1 hab.µg/m³
- 1 à 2 hab.µg/m³
- 2 à 3 hab.µg/m³
- 3 à 4 hab.µg/m³
- > 4 hab.µg/m³

Variation Référence/Projet

- < -0,05%
- -0,05% à 0%
- 0% à +0,05%
- +0,05% à +0,1%
- +0,1% à +0,2%
- > +0,2%

0 150 300 450 600 750 m

N

Fond de carte : Scan25® IGN
INGEROP, février 2017

9. EVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES

Conformément à la circulaire du 25 février 2005, une évaluation quantitative des risques sanitaires a été réalisée sur les sites sensibles identifiés au sein de la bande d'étude.

9.1. Méthodologie

L'évaluation quantitative des risques sanitaires est basée sur la méthodologie définie en 1983 par l'académie des sciences américaine, retranscrite depuis par l'InVS dans son guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact.

La démarche d'évaluation des risques sanitaires se décompose en 4 étapes :

1) Identification des dangers qui consiste en l'identification la plus exhaustive possible des substances capables de générer un effet sanitaire indésirable.
2) Définition des relations dose-réponse ou dose-effet qui a pour but d'estimer le lien entre la dose d'une substance mise en contact avec l'organisme et l'apparition d'un effet toxique jugé critique. Cette étape se caractérise par le choix des valeurs toxicologiques de référence (VTR) pour chaque toxique étudié.
3) Evaluation de l'exposition des populations qui permet de juger du niveau de contamination des milieux, de définir les populations potentiellement exposées et de quantifier l'exposition de celles-ci.
4) Caractérisation des risques qui est une étape de synthèse des étapes précédentes permettant de quantifier le risque encouru pour la ou les population(s) exposées. Par ailleurs, cette étape reprend des incertitudes évaluées à chacune des étapes.

9.2. Description des enjeux sanitaires sur la zone d'étude et voies d'exposition à étudier

Au préalable, il est nécessaire de définir les enjeux sanitaires propres à la bande d'étude. Pour cela, un descriptif de la zone d'étude a été réalisé et une recherche des sites sensibles est effectuée. Ces sites constituent les points de contact entre la pollution et la population les plus problématiques en raison de leur sensibilité à la pollution. Le schéma global d'exposition permet de mieux appréhender la problématique d'exposition de la population, et notamment d'évaluer les voies d'exposition potentielles de la population à la pollution atmosphérique.

Outre l'exposition directe de la population par l'inhalation, on note que les transferts des polluants dans les autres compartiments environnementaux que sont l'eau, les sols et la végétation constituent autant de voies d'exposition indirectes supplémentaires pour la population, notamment à travers son alimentation. **Toutefois, dans le cadre d'une évaluation des risques sanitaires au droit des sites sensibles l'exposition par ingestion est considérée comme nulle étant donné le type d'activité.**

L'absorption cutanée des polluants rejetés par les véhicules automobiles n'est pas retenue comme voie d'exposition à étudier dans la circulaire du 25 février 2005. En effet, le transfert par ce biais est, d'une part, négligeable compte tenu de la surface de contact de la peau par rapport à celle des poumons et d'autre part, l'absence de Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) ne permet pas la construction d'un scénario dose/réponse.

La présente évaluation quantitative des risques sanitaires a été réalisée sur les 6 sites sensibles identifés au sein de la bande d'étude (cf. paragraphe 4.3, p29) :

- l'école maternelle et l'école primaire St-Exupéry à Petite-Forêt ;
- la Résidence Arthur Musmeaux (résidence sénior), la crèche Elise Lefebvre, le stade Gilbert Bostsarron et l'école maternelle Jules Moriamez à Raismes.

9.3. Identification des dangers par inhalation et choix des valeurs toxicologiques de référence (étapes 1 et 2)

9.3.1. Définitions : toxicité, exposition et effets

Les substances chimiques sont susceptibles de provoquer différents types d'effet, en fonction de la durée d'exposition des organes cibles à ces substances et/ou des voies d'exposition :

- la **toxicité aiguë** d'une substance chimique correspond aux effets d'une exposition de courte durée à une dose (concentration) forte, généralement unique ;
- la **toxicité chronique** correspond aux effets d'une administration réitérée à long terme et à faibles doses. Ces doses sont insuffisantes pour provoquer un effet immédiat, mais la répétition de leur absorption sur une longue période de temps a des effets délétères.

L'évaluation des dangers des substances chimiques (ou identification des dangers) consiste à identifier les effets indésirables qu'une substance est intrinsèquement capable de provoquer chez l'homme. Ces effets peuvent être de différents types : systémiques généraux, cancérigènes, mutagènes ou reprotoxiques. Cette évaluation peut mettre en évidence le fait que plusieurs substances considérées ont des effets communs sur le même organe cible, induits par le même mécanisme d'action. Dans ce cas, lors de la quantification du risque, le cumul des effets doit être envisagé.

Aussi, dans le cadre des évaluations des risques, on distingue deux classes de substances :

- les substances **« à effets à seuil de dose »** qui provoquent, au-delà d'une certaine dose absorbée, des dommages dont la gravité augmente avec cette dose ; ce sont les substances non cancérigènes ou cancérigènes non génotoxiques ; ces substances agissent proportionnellement à la dose reçue ;
- les substances **« à effets sans seuil de dose »** pour lesquelles l'effet apparaît quelle que soit la dose absorbée avec une probabilité de survenue augmentant avec cette dose ; ce sont les substances cancérigènes génotoxiques.

Ainsi, il est traité :

- l'exposition aiguë ;
- l'exposition chronique par inhalation de polluants non cancérigènes ;
- l'exposition chronique par inhalation de polluants cancérigènes.

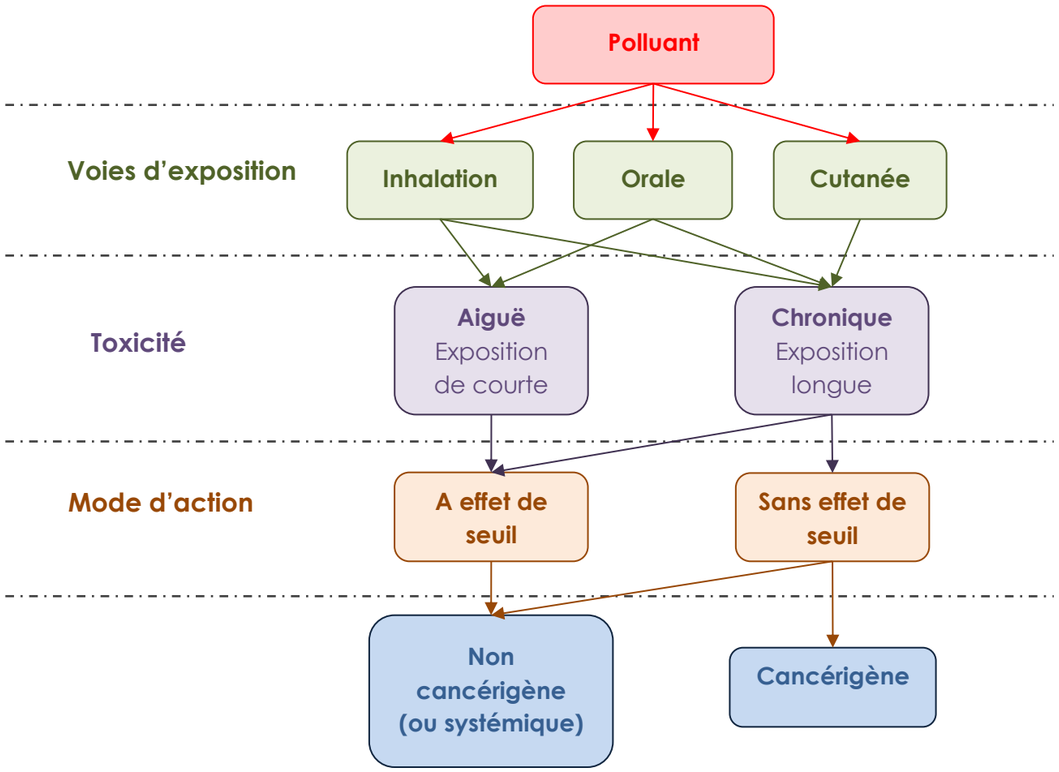


Figure 37 : Evaluation du danger d'un polluant

9.3.2. Substances à risque aigu

Une substance à risque aigu a un impact sur la santé au-delà d'une certaine dose à court terme. Les effets sont souvent temporaires à moins qu'ils n'aient entraînés des effets irréversibles. Comme il n'est pas possible pour ce risque de définir une période d'exposition (très variable en fonction des polluants), **il est choisi de comparer les valeurs toxicologiques de référence au centile 100 des teneurs modélisées.** Cette valeur correspond à la valeur maximale pouvant apparaitre sur le site étudié dans des conditions de dispersion défavorable.

9.3.3. Substances à effet non cancérigène

Une substance à effet non cancérigène (ou systémique) agit proportionnellement à la dose reçue. Ses effets sont généralement réversibles et une diminution de sa concentration dans l'organisme entraîne la disparition des symptômes. En dessous d'une certaine dose limite, appelée seuil de dose, la substance est jugée sans risque notoire pour la santé. Concernant les risques par inhalation, ce seuil de dose est appelé Concentration Admissible dans l'Air (CAA) et s'exprime en µg/m3.

9.3.4. Substances à effet cancérigène

A l'inverse, une substance à effet cancérigène est susceptible d'entraîner des tumeurs malignes dégénérant en cancer dès l'absorption par l'organisme d'une molécule de cette substance (effets sans seuil). Les effets cancérigènes ne sont pas réversibles et les risques s'expriment en probabilité de survenue d'un cancer sachant que le risque n'est jamais nul. Toutefois, en dessous d'une probabilité de survenue d'un cancer de 10-5, soit 1 cas sur 100 000, les risques peuvent être considérés comme acceptables. Cette probabilité de 10-5 est souvent admise comme seuil d'intervention, notamment dans le cadre de la dépollution des sols, et est également utilisée par l'OMS pour définir les valeurs guides de qualité de l'eau de boisson et de qualité de l'air. Nous utiliserons donc ce seuil d'acceptabilité de 10-5 pour caractériser les risques cancérigènes. Concernant les risques par inhalation, l'Excès de Risque Unitaire correspond à la probabilité de survenue de cancer avec une concentration dans l'air pour un 1 µg/m^3 de l'espèce considérée.

9.3.5. Choix des substances

Conformément aux recommandations du groupe d'experts de l'InVS, les polluants à étudier sont présentés dans le tableau suivant par voies et types d'exposition.

Tableau 27 : Voies et types d'exposition étudiés par polluant

Catégories de polluants	Substances	Exposition aiguë	Exposition chronique par inhalation effets cancérigènes	Exposition chronique par inhalation effets non cancérigènes
Oxydes d'azote	NO_2	X		X
Oxydes de soufre	SO_2	X		
Composés Organiques Volatils	Benzène	X	X	X
	Acroléine	X		X
	Formaldéhyde		X	X
	1,3-butadiène		X	X
	Acétaldéhyde		X	X
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques	Benzo(a)pyrène		X	
Polluants particulaires dont métaux lourds	Particules diesel		X	X
	Nickel		X	X
	Cadmium		X	X
	Arsenic		X	
	Plomb			X
	Chrome		X	
	Mercure*	* la prise en compte du baryum et du mercure n'est recommandée que pour l'analyse des risques par ingestion		
	Baryum*			

Les émissions des particules diesel ne sont pas calculées directement par les outils de calcul des émissions. De plus, les concentrations de fond de cette classe de particules ne font pas l'objet de mesures in situ par les réseaux de surveillance de la qualité de l'air. **Il a par conséquent été fait le choix de considérer les concentrations des particules PM2.5 comme représentatives de celles des particules diesel. Cette approche majore le risque car l'ensemble des PM2.5 ne sont pas émises par les moteurs diesel.**

En plus des polluants précédemment étudiés dans le cadre de l'étude prévisionnelle, **les résultats sur les PM10 et PM2.5, le dioxyde d'azote et le plomb sont présentés bien qu'il n'existe pas de valeur toxicologique de référence.** En effet, dans l'état actuel des connaissances, aucun organisme ne s'est prononcé sur la relation « dose-réponse ». Les calculs qui en découlent ne sont donnés qu'à titre indicatif et non pas de valeur sanitaire.

Ces polluants ont été calculés selon la même méthode que celle utilisée dans le cadre de l'étude prévisionnelle.

La recherche et le choix des VTR pour la réalisation du volet sanitaire de l'étude Air et Santé est basée sur les recommandations de la circulaire du 31 octobre 2014 (Note d'information relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués). Les différentes VTR (Valeurs Toxicologiques de Référence) ont été recherchées parmi les bases de données de l'ANSES[4], l'US EPA[5], l'ATSDR[6], l'IPCS[7], Santé Canada[8], RIVM[9], l'OEHHA[10] ou l'EFSA[11] selon le principe suivant : la VTR est sélectionné dans la première base dans laquelle elle est retrouvée en respectant la hiérarchisation suivante :

- en premier lieu, les VTR de l'ANSES ;
- sinon, la VTR la plus récente parmi les bases de données de l'US EPA, de l'ATSDR et de l'IPCS ;
- enfin, la dernière VTR proposée par Santé Canada, RIVM, OEHHA ou l'EFSA.

Les VTR sélectionnées sont reprises dans le tableau ci-contre selon les différents effets.

Tableau 28 : Choix des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) selon la circulaire du 31 octobre 2014

	Substance	Source	Année	Valeur	Organe cible / Effet critique
VTR aiguës	Acroléine	ATSDR	2007	6,98 µg/m³	Irritation oculaire
	NO_2 (*)	OMS	2003	200 µg/m³	Poumons
	SO_2	ATSDR	1998	26 µg/m³	Système respiratoire
	Benzène	ATSDR	1998	29,2 µg/m³	Système immunologique
VTR chroniques	Acroléine	US EPA	2003	0,02 µg/m³	Lésions nasales
	NO_2 (*)	OMS	2003	40 µg/m³	Système respiratoire
	Benzène	ATSDR	2007	9,7 µg/m³	Système immunologique
	Particules Diesel	US EPA	2003	5 µg/m³	Système respiratoire
	Formaldéhyde	ATSDR	1999	9,84 µg/m³	Nez
	1-3 Butadiène	US EPA	2002	2 µg/m³	Atrophie ovarienne
	Acétaldéhyde	US EPA	1991	9 µg/m³	Epithélium nasal
	Nickel	ATSDR	2005	0,09 µg/m³	Système respiratoire
	Cadmium	ANSES	2012	0,45 µg/m³	Reins
	Plomb (*)	OMS	1999	0,5 µg/m³	Système neurologique et hématologique
	PM10 (*)	OMS	2000	20 µg/m³	Système cardiovasculaire
	PM2.5 (*)	OMS	2000	10 µg/m³	Système cardiovasculaire
VTR cancérigènes	Benzène	ANSES	2013	2,6. 10-6 (µg/m³)$^{-1}$	Leucémie
	Particules Diesel	IPCS	1996	3,4.10-5 (µg/m³)$^{-1}$	Poumons
	Chrome	IPCS	2008	4.10-2 (µg/m³) $^{-1}$	Poumons
	Formaldéhyde	US EPA	1999	1,3.10-5 (µg/m³) $^{-1}$	Epithélium nasal
	1,3-Butadiène	US EPA	2002	3,3.10-5 (µg/m³) $^{-1}$	Sang
	Acétaldéhyde	US EPA	1998	2,2.10-6 (µg/m³) $^{-1}$	Epithélium nasal
	Nickel	US EPA	1998	2,4.10-4 (µg/m³) $^{-1}$	Poumons
	Cadmium	ANSES	2012	0,3 µg/m³ (*)	Poumons
	Benzo(a)pyrène	IPCS	1998	8,7.10-2 (µg/m³) $^{-1}$	Poumons
	Arsenic	US EPA	1997	4,4.10-3 (µg/m³) $^{-1}$	Poumons

(*) composé ne disposant pas de VTR, la valeur indiquée est une valeur guide définie par l'Organisation Mondiale de la Santé

(**)Les analyses menées par l'ANSES ont montré que le cadmium présente des effets cancérigènes avec une génotoxicité indirecte et ont abouti à retenir une VTR à seuil pour les effets cancérogènes. Le risque sanitaire est donc quantifié par un calcul de ratio de danger et non d'excès de risque individuel, comme c'est le cas pour la majeure partie des polluants à effets cancérigènes.

[4] ANSES : Agence Nationale de SEcurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (France)
[5] United States – Environmental Protection Agency (Etats-Unis)
[6] Agency for Toxic Substances and Disease Registry (Etats-Unis)
[7] International Program on Chemical Safety – Organisation Mondiale de la Santé (international) -
[8] Santé Canada – Agence de la santé publique (Canada)
[9] Rijksinstituut voor Volksgezondheid en milieu - Institut national de la santé publique et de l'environnement (Pays-Bas)
[10] Office of Environmental Health Hazard Assessment (antenne californienne de l'EPA)
[11] EFSA : European Food Safety Authority (Europe)

9.4. Evaluation de l'exposition de la population (étape 3)

9.4.1. Méthode

De manière générale, l'exposition par inhalation d'une population est déterminée à partir du calcul de la Concentration moyenne inhalée (CMI) en chaque polluant, selon l'équation générale suivante :

$$CMI = (\sum_i C_i \times T_i) \times F \times (\frac{DE}{T_m}) \qquad \text{Équation 1}$$

Avec :

CMI Concentration moyenne inhalée (µg/m³)
C_i Concentration de polluant représentative de la période d'exposition (µg/m³)
T_i Taux d'exposition à la concentration Ci pendant une journée (-)
F Fréquence ou taux d'exposition annuel qui correspond au nombre de jours d'exposition sur une année (sans unité)
DE Durée d'exposition, intervient uniquement dans le calcul des risques cancérigènes (années)
T_m Période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (années), intervient uniquement pour les effets cancérigènes où cette variable est assimilée à la durée de la vie entière standard (Tm est généralement pris égal à 70 ans)

Les paramètres d'exposition T_i, F et DE doivent être renseignés pour tenir compte des conditions d'exposition auxquelles sont confrontées les populations considérées.

Le paramètre C_i (concentration en polluant dans l'air) de l'équation 1 est issu de la somme des concentrations modélisées et de celle de fond de la zone.

9.4.2. Scénario d'exposition

Il a été retenu comme scénario d'exposition de considérer **les personnes résidant et travaillant dans la bande d'étude.** Ce scénario majorant permet également de prendre en compte les personnes en transit et celles qui y résident ou travaillent. Les valeurs paramétriques choisies pour l'application de l'équation 1 sont présentées dans les paragraphes suivants.

9.4.2.1 Taux d'exposition (T_i)

Le scénario d'exposition, considérant que la population exposée réside et travaille dans la bande d'étude, revient à prendre un taux d'exposition journalier (T_i) égal à 1 (100 % du temps pour une journée).

9.4.2.2 Fréquence d'exposition (F)

Le scénario sélectionné dans les évaluations des risques sanitaires est de considérer une période de 30 jours (vacances et weekends) soit une présence dans l'aire d'étude de 335 jours (scénario classiquement choisi lors des EQRS). Sur une année, cela revient à prendre une fréquence d'exposition (F) de 0,92 (335/365*24/24 = 0,92).

9.4.2.3 Durée d'exposition (DE)

Les VTR pour les substances à effets cancérigènes sont définies pour une exposition sur une vie entière (égale, par convention, à 70 ans). Aussi pour ces effets, un facteur de pondération est introduit dans le calcul de la Concentration moyenne inhalée (équation 1), pour les expositions de durée inférieure à 70 ans. Ce facteur de pondération est égal au rapport entre la durée d'exposition (DE), correspondant à la durée de séjour des individus sur le site d'exposition, et le temps de pondération (T_m) égal à 70 ans.

Le temps de résidence (DE) est considéré égal à 30 ans. Ce scénario souvent utilisé par US-EPA correspond également au temps de résidence des Français sans changement d'adresse selon une étude d'Electricité de France en 1998 (Nedellec et al,).

9.4.2.4 Synthèse des scénarios sélectionnés par typologie de risque d'exposition

Pour une exposition aiguë, aucun scénario d'exposition n'est défini. La concentration retenue pour la comparaison avec la valeur toxicologique de référence correspond à la valeur maximale modélisée pour une dispersion atmosphérique défavorable (centile 100) :

$$CMI_{aiguë} = Ci_{P100} \qquad \text{Équation 2}$$

CMI Concentration moyenne inhalée (µg/m³)
Ci_{P100} Concentration en percentile 100

Pour une exposition chronique à un polluant non cancérigène, les concentrations sont pondérées d'un facteur 0,92 (correspondant à une exposition de 335 jours par an 24 heures sur 24) :

$$CMI_{chronique} = Ci_{MA} \times 0{,}92 \qquad \text{Équation 3}$$

CMI Concentration moyenne inhalée (µg/m³)
Ci_{MA} Concentration inhalée en moyenne annuelle

Pour une exposition chronique à un polluant cancérigène, les concentrations sont pondérées d'un facteur 0,39 correspondant à une exposition similaire à l'exposition systémique mais sur une durée de 30 ans (les VTR sont déterminées pour une exposition de 70 ans) :

$$CMI = \frac{Ci_{MA} \times 0{,}92 \times 30}{70} = Ci_{MA} \times 0{,}394 \qquad \text{Équation 4}$$

CMI Concentration moyenne inhalée (µg/m³)
Ci_{MA} Concentration en moyenne annuelle

9.4.3. Valeurs de pollution de fond

Conformément à la circulaire du 25 février 2005, la pollution de fond à laquelle est exposée la population doit être estimée à partir des mesures issues des réseaux de surveillance de la qualité de l'air, et plus particulièrement par des stations de fond et/ou des mesures réalisées in situ pour le NO_2 et le benzène.

9.5. Caractérisation des risques par inhalation (étape 4)

9.5.1. Méthodologie de calcul des Concentrations Moyennes d'inhalation

Le calcul des risques consiste à appliquer la relation dose-effet aux valeurs d'exposition estimées dans les étapes précédentes. Elle a pour but de connaître la possibilité d'apparition d'un effet dans une population (pour les effets non cancérigènes) ou d'obtenir l'excès de risque individuel (ERI), et éventuellement un nombre de cas de cancer en excès (NCE), attendus parmi la population exposée (pour les effets cancérigènes).

Les calculs de risque sont effectués, d'une part pour l'exposition globale à la pollution routière qui s'ajoute à la pollution de fond afin de caractériser l'exposition la plus réaliste de la population, et, d'autre part pour l'exposition au bruit de fond afin de déterminer la part de la pollution de fond générale dans la bande d'étude (considérée comme identique entre les 3 scénarios d'étude).

9.5.2. Effets systémiques

9.5.2.1 Méthodologie

Les polluants non cancérigènes répondent à un seuil de toxicité en dessous duquel on considère qu'il n'y a pas de risque sanitaire. Pour évaluer la présence ou non d'un risque sanitaire, on calcule un Ratio de Danger selon les formules suivantes :

$$RD = CMI_{aiguë} / VTR_{aiguë} \qquad \text{Équation 5}$$

$$RD = CMI_{chronique} / VTR_{chronique} \qquad \text{Équation 6}$$

RD Ratio de Danger
CMI Concentration moyenne inhalée aiguë ou chronique (déterminée en fonction du scénario d'exposition et du type de concentration (percentile ou moyenne annuelle)
VTR Valeur toxicologique de référence aiguë ou chronique

Le Ratio de Danger maximal est calculé à partir de la concentration maximale obtenue sur le site sensible. **Dans le cas où le Ratio de Danger maximal est inférieur à 1, il est conclu que la population est théoriquement hors de toute possibilité d'apparition de danger. Lorsque celui-ci est supérieur ou égal à 1, un danger existe.**

Pour les polluants ayant un impact sanitaire identique (même organe cible), il est possible de sommer les ratios de danger pour évaluer l'impact sur la santé liée à la co-exposition à plusieurs toxiques. Ainsi :

- les ratios de danger du nickel, du NO_2 et des PM10 sont sommés pour l'évaluation des risques d'atteinte aux fonctions respiratoires ;
- l'acroléine, le formaldéhyde et l'acétaldéhyde sont sommés pour les risques d'atteinte à l'épithélium nasal ;
- les particules PM10 et PM2.5 ont un impact sur les fonctions cardiovasculaires. Il a été choisi de réaliser un calcul de ratio de danger sur la base des valeurs guides de l'OMS. Le calcul présenté a été réalisé en sélectionnant non pas la somme des deux ratios de danger mais le plus important des deux. En effet, il n'existe pas d'étude montrant une additivité des risques pour ces deux classes de particules touchant les mêmes organes cibles.

9.5.2.2 Risques aigus

Le tableau suivant présente les ratios de danger pour le risque aigu. Il ressort que, par rapport à la situation de référence, la réalisation du projet n'a aucune incidence sur les ratios de danger, qui restent très nettement inférieurs à 1. **Les sites sensibles de la bande d'étude ne sont donc pas exposés à ce risque.**

De plus, la concentration de fond contribue pour une part importante aux ratios de danger des quatre polluants étudiés :

- plus de 96 % pour le benzène ;
- 73 à 82% pour le NO_2 ;
- 85% à 93% pour l'acroléine ;
- 80% à 87% pour le SO_2.

La contribution liée aux émissions routières du site (dont la RD70) reste minime.

Tableau 29 : Ratios de danger pour un risque aigu

	Pollution de fond seule	Scénario	Ecole maternelle St-Exupéry	Ecole primaire St-Exupéry	Résidence Arthur Musmeaux	Crèche Elise Lefebvre	Stade Gilbert Bostsarron	Ecole maternelle Jules Moriamez
Benzène	0,021	Actuel	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022
		Sans Projet	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021
		Avec Projet	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021
NO_2	0,087	Actuel	0,167	0,175	0,139	0,133	0,130	0,126
		Sans Projet	0,115	0,117	0,111	0,108	0,106	0,117
		Avec Projet	0,115	0,117	0,111	0,108	0,106	0,117
Acroléine	0,029	Actuel	0,033	0,034	0,031	0,031	0,031	0,031
		Sans Projet	0,033	0,033	0,031	0,031	0,031	0,032
		Avec Projet	0,033	0,033	0,031	0,031	0,031	0,032
SO_2	0,031	Actuel	0,037	0,038	0,035	0,035	0,034	0,034
		Sans Projet	0,037	0,037	0,036	0,036	0,036	0,038
		Avec Projet	0,037	0,037	0,036	0,036	0,036	0,038

9.5.2.3 Risques chroniques avec effet de seuil

Le tableau page suivante présente les résultats des calculs des Ratios de Danger (RD) pour les effets non cancérigènes par inhalation en exposition chronique.

Il détaille, pour chaque polluant, les ratios de danger obtenus par scénario ainsi que le ratio de danger imputable à la pollution de fond uniquement (première colonne). Les cases en rouge sont celles dont les ratios de danger sont supérieurs à 1, soit lorsqu'un effet sur la santé est constatable.

L'acroléine entraîne un risque sanitaire avec des ratios de danger systématiquement supérieures à 1. Dans le cas de ce composé, la problématique provient essentiellement :

- de la valeur toxicologique de référence très contraignante, qui aboutit au calcul d'un risque sanitaire même pour des concentrations en air ambiant très faibles. ;
- de la concentration de fond utilisée, qui suffit à générer un risque avec un ratio de danger de 9,205. Or, en l'absence de données locales fiables, son estimation repose sur une valeur représentative d'une typologie périurbaine à l'échelle nationale.

La contribution liée aux émissions routières du site (dont la RD70) reste minime. Sans prise en compte de la concentration de fond, les ratios de danger pour l'ensemble des sites seraient inférieurs à 1.

Pour les particules diesel, les ratios de danger sont systématiquement supérieurs à 1, ce qui signifie que des risques d'atteinte des fonctions respiratoires sont possibles, aussi bien pour le scénario actuel que pour les scénarios à l'horizon 2037 (avec et sans projet). Toutefois, pour ce polluant, la situation à risque est essentiellement liée à la pollution de fond. De plus, il convient de rappeler que les PM2.5 ont été utilisées comme paramètre représentatif des particules diesel, comme précisé dans le paragraphe 9.3.5. Or, l'évaluation des risques sanitaires ne s'intéresse qu'aux particules diesel (les plus toxiques) qui ne représentent qu'une partie des particules fines totales. De ce fait, l'exposition aux particules diesel est ici majorée.

En revanche, **pour le reste des polluants (le benzène, le formaldéhyde, le 1,3-butadiène, l'acétaldéhyde, le nickel, le cadmium, le plomb et le NO_2),** les ratios de danger sont systématiquement inférieurs à 1. Il n'y a donc pas de risque pour la santé humaine lié à ces polluants en exposition chronique par voie respiratoire pris individuellement.

Concernant le cumul des risques d'atteinte de la fonction respiratoire liés à l'exposition simultanée au NO_2, aux particules diesel et au nickel**,** l'évaluation aboutit à des dépassements du ratio de danger. Les particules diesel présentent à elles seules des ratios de danger supérieurs à 1 pour les raisons expliqués précédemment. A ce ratio de danger élevé, s'ajoutent ceux du nickel et du dioxyde d'azote. Pour rappel, le calcul de risque pour les particules diesel est majoré à cause du choix de la concentration de fond basé sur les PM2.5.

Le risque sanitaire associé à l'épithélium nasal est détecté sur l'ensemble des sites sensibles. Son évaluation correspond à la somme des ratios de danger des aldéhydes (acroléine, formaldéhyde et acétaldéhyde). Ce risque sanitaire est uniquement dû à l'acroléine en raison du caractère contraignant de sa valeur toxicologique de référence et de la concentration de fond prise en compte.

Concernant les risques d'atteinte au système cardio-vasculaire liée à l'exposition aux PM10 et/ou aux PM2.5, le ratio de danger calculé (qui, pour rappel, ne constitue pas l'expression d'un risque étant donné l'absence de VTR) est également supérieur à 1. Ce ratio élevé résulte directement des concentrations de fond en PM2.5 qui participent pour la quasi-totalité de sa valeur.

Dans tous les cas, le projet de doublement de la RD70 n'entraîne pas d'augmentation des ratios de dangers au niveau des sites sensibles de la bande d'étude par rapport à la situation de référence.

De manière générale, il ressort que l'exposition par inhalation génère un risque pour l'appareil respiratoire, l'épithélium nasal et le système cardiovasculaire. Toutefois, pour les sites sensibles étudiés, ce risque est en très grande partie liée à la concentration de fond. La contribution des émissions routières du site (y compris la RD70) reste minime.

Par conséquent, le projet seul ne peut être incriminé dans les dépassements de ratio de danger. En ne considérant que les émissions du trafic routier, l'ensemble des ratios de danger resteraient inférieurs à 1.

Tableau 30 : Ratios de danger pour les risques systémiques chroniques

	Fonction atteinte	Pollution de fond seule	Scénario	Ecole maternelle St-Exupéry	Ecole primaire St-Exupéry	Résidence Arthur Musmeaux	Crèche Elise Lefebvre	Stade Gilbert Bostsarron	Ecole maternelle Jules Moriamez
Benzène	Système immunologique	0,057	Actuel	0,057	0,057	0,058	0,058	0,057	0,057
			Sans Projet	0,057	0,057	0,057	0,057	0,057	0,057
			Avec Projet	0,057	0,057	0,057	0,057	0,057	0,057
Acroléine	Epithélium nasal	**9,205**	Actuel	**9,298**	**9,298**	**9,344**	**9,344**	**9,298**	**9,252**
			Sans Projet	**9,298**	**9,298**	**9,344**	**9,298**	**9,298**	**9,298**
			Avec Projet	**9,298**	**9,298**	**9,344**	**9,298**	**9,298**	**9,298**
NO_2	Appareil respiratoire	0,398	Actuel	0,423	0,423	0,433	0,430	0,428	0,417
			Sans Projet	0,407	0,407	0,414	0,414	0,412	0,412
			Avec Projet	0,407	0,407	0,414	0,414	0,412	0,412
Particules diesel	Appareil respiratoire	**2,578**	Actuel	**2,596**	**2,596**	**2,596**	**2,596**	**2,596**	**2,596**
			Sans Projet	**2,578**	**2,596**	**2,596**	**2,596**	**2,596**	**2,596**
			Avec Projet	**2,578**	**2,596**	**2,596**	**2,596**	**2,596**	**2,596**
Formaldéhyde	Epithélium nasal	0,515	Actuel	0,515	0,515	0,515	0,515	0,515	0,515
			Sans Projet	0,515	0,515	0,515	0,515	0,515	0,515
			Avec Projet	0,515	0,515	0,515	0,515	0,515	0,515
1,3 butadiène	Ovaires	0,046	Actuel	0,046	0,046	0,047	0,047	0,047	0,046
			Sans Projet	0,046	0,046	0,046	0,046	0,046	0,046
			Avec Projet	0,046	0,046	0,046	0,046	0,046	0,046
Acétaldéhyde	Epithélium nasal	0,358	Actuel	0,358	0,358	0,359	0,358	0,358	0,358
			Sans Projet	0,358	0,358	0,358	0,358	0,358	0,358
			Avec Projet	0,358	0,358	0,358	0,358	0,358	0,358
Nickel	Appareil respiratoire	0,045	Actuel	0,046	0,046	0,046	0,046	0,047	0,046
			Sans Projet	0,046	0,046	0,047	0,046	0,047	0,046
			Avec Projet	0,046	0,046	0,047	0,046	0,047	0,046
Cadmium	Reins	$3,89.10^{-4}$	Actuel	$3,95.10^{-4}$	$3,95.10^{-4}$	$3,99.10^{-4}$	$3,99.10^{-4}$	$3,99.10^{-4}$	$3,95.10^{-4}$
			Sans Projet	$3,95.10^{-4}$	$3,95.10^{-4}$	$4,01.10^{-4}$	$4,01.10^{-4}$	$4,01.10^{-4}$	$3,99.10^{-4}$
			Avec Projet	$3,95.10^{-4}$	$3,95.10^{-4}$	$4,01.10^{-4}$	$4,01.10^{-4}$	$4,01.10^{-4}$	$3,99.10^{-4}$
Plomb	Système nerveux central et sang	0,013	Actuel	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013
			Sans Projet	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013
			Avec Projet	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013
NO_2 + Particules diesel + Nickel	Appareil respiratoire	**3,021**	Actuel	**3,065**	**3,065**	**3,075**	**3,073**	**3,071**	**3,058**
			Sans Projet	**3,031**	**3,049**	**3,057**	**3,057**	**3,055**	**3,054**
			Avec Projet	**3,031**	**3,049**	**3,057**	**3,057**	**3,055**	**3,054**
Acroléine + Formaldéhyde + Acétaldéhyde	Epithélium nasal	**10,078**	Actuel	**10,171**	**10,171**	**10,218**	**10,217**	**10,171**	**10,125**
			Sans Projet	**10,171**	**10,171**	**10,217**	**10,171**	**10,171**	**10,171**
			Avec Projet	**10,171**	**10,171**	**10,217**	**10,171**	**10,171**	**10,171**
PM2.5 et PM10	Système cardio-vasculaire	**1,289**	Actuel	**1,298**	**1,298**	**1,298**	**1,298**	**1,298**	**1,298**
			Sans Projet	**1,289**	**1,298**	**1,298**	**1,298**	**1,298**	**1,298**
			Avec Projet	**1,289**	**1,298**	**1,298**	**1,298**	**1,298**	**1,298**

9.5.3. Effets sans seuil (ou cancérigènes)

9.5.3.1 Méthodologie

Pour les polluants à effets cancérigènes, ne répondant pas à un seuil de dose, l'évaluation des risques sanitaires consiste à évaluer la probabilité pour une personne exposée à la pollution de l'infrastructure de développer un cancer. Cette probabilité est appelée Excès de Risque Individuel et se calcule de la façon suivante :

$$ERI = CMI_{MA} \times ERU \qquad \text{Équation 7}$$

ERI Excès de risque individuel en nombre de cas de cancer
CMI_{MA} Concentration moyenne inhalée en µg/m³
ERU Excès de risque unitaire en nombre de cas de cancer par µg/m³

1.1.1.1. Résultats

Le tableau page suivante présente les résultats des Excès de Risque Individuel maximaux calculés pour chaque polluant cancérigène étudié. Les résultats sans prise en compte des concentrations de fond sont également présentés en dernière ligne du tableau.

L'analyse des Excès de risque par inhalation s'effectue par comparaison avec l'Excès de risque « acceptable » pris égal à 10^{-5}, soit 1 risque sur 100 000 de développer un cancer au cours de sa vie entière suite à une exposition à la pollution par inhalation (30 ans d'exposition pour le scénario choisi dans l'étude). Les ERI supérieurs à 10^{-5} sont indiqués en rouge.

Le cadmium constitue une exception puisqu'il présente des risques cancérigènes au-delà d'une valeur seuil évaluée par l'ANSES à 300 ng/m³. Comme pour les risques chroniques, le risque cancérigène lié à cette substance est donc déterminé à l'aide d'un ratio de danger. Une situation à risque est caractérisée par un ratio de danger supérieur à 1 pour ce polluant.

Concernant les particules diesel, le chrome et le formaldéhyde, les Excès de Risque Individuels (ERI) calculés sont tous supérieurs au seuil d'acceptabilité de 10^{-5}. Toutefois, il est à noter que :

- la pollution de fond entraîne un dépassement du seuil d'acceptabilité en étant responsable à elle seule d'ERI supérieurs à 10^{-5}.
- sans la pollution de fond, les ERI du scénario avec projet sont tous largement inférieurs à au seuil de 10^{-5}.

De plus, pour les particules diesel il convient de rappeler le choix majorant d'utiliser les PM2.5 comme paramètre représentatif des particules diesel.

Concernant le cadmium, les ratios de danger calculés restent très largement inférieurs à 1 quel que soit le scénario pris en compte. Il n'y a donc pas de risque cancérigène vis-à-vis de ce polluant.

Pour le reste des polluants étudiés (le benzène, le 1,3-butadiène, l'acétaldéhyde, le nickel, le benzo(a)pyrène et l'arsenic), les excès de risque individuels sont systématiquement inférieurs au seuil d'acceptabilité de 10^{-5}.

Dans tous les cas, le projet de doublement de la RD70 n'entraîne pas augmentation des Excès de Risque Individuels au droit des sites sensibles étudiés par rapport à la situation de référence. De plus, comme pour le calcul des ratios de danger, les excès de risque entraînant une exposition non acceptable à la pollution atmosphérique sont en très grande partie dus à la pollution de fond qui ne dépend pas uniquement des émissions routières mais du contexte local urbanisé.

La contribution des émissions routières du site (y compris la RD70) reste minime. En ne considérant que les émissions du trafic routier, le cumul des excès de risque individuels reste inférieur au seuil d'acceptabilité.

Tableau 31 : Ratios de danger du cadmium pour le risque cancérigène sur les sites sensibles

	Cadmium		
	Actuel	**Sans Projet**	**Avec Projet**
Ecole maternelle St-Exupéry	$5.922.10^{-4}$	$5.922.10^{-4}$	$5.922.10^{-4}$
Ecole primaire St-Exupéry	$5.922.10^{-4}$	$5.922.10^{-4}$	$5.922.10^{-4}$
Résidence Arthur Musmeaux	$5.984.10^{-4}$	$6.014.10^{-4}$	$6.014.10^{-4}$
Crèche Elise Lefebvre	$5.984.10^{-4}$	$6.014.10^{-4}$	$6.014.10^{-4}$
Stade Gilbert Bostsarron	$5.984.10^{-4}$	$6.014.10^{-4}$	$6.014.10^{-4}$
Ecole maternelle J. Moriamez	$5.922.10^{-4}$	$5.984.10^{-4}$	$5.984.10^{-4}$
Fonction atteinte	Poumons		
Pollution de fond seule	$5.830.10^{-4}$		

Tableau 32 : Excès de Risques Individuels pour le risque cancérigène sur les sites sensibles

	Fonction atteinte	Pollution de fond seule	Scénario	Ecole maternelle St-Exupéry	Ecole primaire St-Exupéry	Résidence Arthur Musmeaux	Crèche Elise Lefebvre	Stade Gilbert Bostsarron	Ecole maternelle Jules Moriamez
Benzène	Sang	$6.155.10^{-7}$	Actuel	$6.185.10^{-7}$	$6.185.10^{-7}$	$6.226.10^{-7}$	$6.216.10^{-7}$	$6.206.10^{-7}$	$6.185.10^{-7}$
			Sans Projet	$6.165.10^{-7}$	$6.165.10^{-7}$	$6.175.10^{-7}$	$6.175.10^{-7}$	$6.175.10^{-7}$	$6.175.10^{-7}$
			Avec Projet	$6.165.10^{-7}$	$6.165.10^{-7}$	$6.175.10^{-7}$	$6.175.10^{-7}$	$6.175.10^{-7}$	$6.175.10^{-7}$
Particules diesel	Poumons	**$1.878.10^{-4}$**	Actuel	**$1.891.10^{-4}$**	**$1.891.10^{-4}$**	**$1.891.10^{-4}$**	**$1.891.10^{-4}$**	**$1.891.10^{-4}$**	**$1.891.10^{-4}$**
			Sans Projet	**$1.878.10^{-4}$**	**$1.891.10^{-4}$**	**$1.891.10^{-4}$**	**$1.891.10^{-4}$**	**$1.891.10^{-4}$**	**$1.891.10^{-4}$**
			Avec Projet	**$1.878.10^{-4}$**	**$1.891.10^{-4}$**	**$1.891.10^{-4}$**	**$1.891.10^{-4}$**	**$1.891.10^{-4}$**	**$1.891.10^{-4}$**
Chrome	Poumons	**$6.786.10^{-5}$**	Actuel	**$6.833.10^{-5}$**	**$6.849.10^{-5}$**	**$6.896.10^{-5}$**	**$6.880.10^{-5}$**	**$6.896.10^{-5}$**	**$6.833.10^{-5}$**
			Sans Projet	**$6.833.10^{-5}$**	**$6.849.10^{-5}$**	**$6.896.10^{-5}$**	**$6.896.10^{-5}$**	**$6.896.10^{-5}$**	**$6.880.10^{-5}$**
			Avec Projet	**$6.833.10^{-5}$**	**$6.849.10^{-5}$**	**$6.896.10^{-5}$**	**$6.896.10^{-5}$**	**$6.896.10^{-5}$**	**$6.880.10^{-5}$**
Formaldéhyde	Epithélium nasal	**$2.821.10^{-5}$**	Actuel	**$2.826.10^{-5}$**	**$2.826.10^{-5}$**	**$2.826.10^{-5}$**	**$2.826.10^{-5}$**	**$2.826.10^{-5}$**	**$2.826.10^{-5}$**
			Sans Projet	**$2.826.10^{-5}$**	**$2.826.10^{-5}$**	**$2.826.10^{-5}$**	**$2.826.10^{-5}$**	**$2.826.10^{-5}$**	**$2.826.10^{-5}$**
			Avec Projet	**$2.826.10^{-5}$**	**$2.826.10^{-5}$**	**$2.826.10^{-5}$**	**$2.826.10^{-5}$**	**$2.826.10^{-5}$**	**$2.826.10^{-5}$**
1,3 butadiène	Sang	$1.302.10^{-6}$	Actuel	$1.315.10^{-6}$	$1.315.10^{-6}$	$1.328.10^{-6}$	$1.328.10^{-6}$	$1.328.10^{-6}$	$1.315.10^{-6}$
			Sans Projet	$1.315.10^{-6}$	$1.315.10^{-6}$	$1.315.10^{-6}$	$1.315.10^{-6}$	$1.315.10^{-6}$	$1.315.10^{-6}$
			Avec Projet	$1.315.10^{-6}$	$1.315.10^{-6}$	$1.315.10^{-6}$	$1.315.10^{-6}$	$1.315.10^{-6}$	$1.315.10^{-6}$
Acétaldéhyde	Epithélium nasal	$3.038.10^{-6}$	Actuel	$3.038.10^{-6}$	$3.038.10^{-6}$	$3.046.10^{-6}$	$3.038.10^{-6}$	$3.038.10^{-6}$	$3.038.10^{-6}$
			Sans Projet	$3.038.10^{-6}$	$3.038.10^{-6}$	$3.038.10^{-6}$	$3.038.10^{-6}$	$3.038.10^{-6}$	$3.038.10^{-6}$
			Avec Projet	$3.038.10^{-6}$	$3.038.10^{-6}$	$3.038.10^{-6}$	$3.038.10^{-6}$	$3.038.10^{-6}$	$3.038.10^{-6}$
Nickel	Poumons	$4.166.10^{-7}$	Actuel	$4.242.10^{-7}$	$4.242.10^{-7}$	$4.299.10^{-7}$	$4.289.10^{-7}$	$4.308.10^{-7}$	$4.223.10^{-7}$
			Sans Projet	$4.242.10^{-7}$	$4.242.10^{-7}$	$4.308.10^{-7}$	$4.299.10^{-7}$	$4.318.10^{-7}$	$4.270.10^{-7}$
			Avec Projet	$4.242.10^{-7}$	$4.242.10^{-7}$	$4.308.10^{-7}$	$4.299.10^{-7}$	$4.318.10^{-7}$	$4.270.10^{-7}$
Benzo(a)pyrène	Poumons	$4.119.10^{-6}$	Actuel	$4.187.10^{-6}$	$4.187.10^{-6}$	$4.222.10^{-6}$	$4.222.10^{-6}$	$4.187.10^{-6}$	$4.153.10^{-6}$
			Sans Projet	$4.153.10^{-6}$	$4.187.10^{-6}$	$4.222.10^{-6}$	$4.222.10^{-6}$	$4.222.10^{-6}$	$4.222.10^{-6}$
			Avec Projet	$4.153.10^{-6}$	$4.187.10^{-6}$	$4.222.10^{-6}$	$4.222.10^{-6}$	$4.222.10^{-6}$	$4.222.10^{-6}$
Arsenic	Poumons	$8.159.10^{-7}$	Actuel	$8.384.10^{-7}$	$8.402.10^{-7}$	$8.523.10^{-7}$	$8.489.10^{-7}$	$8.575.10^{-7}$	$8.315.10^{-7}$
			Sans Projet	$8.384.10^{-7}$	$8.402.10^{-7}$	$8.523.10^{-7}$	$8.506.10^{-7}$	$8.575.10^{-7}$	$8.419.10^{-7}$
			Avec Projet	$8.384.10^{-7}$	$8.402.10^{-7}$	$8.523.10^{-7}$	$8.506.10^{-7}$	$8.575.10^{-7}$	$8.419.10^{-7}$
TOTAL	-	**$2.942.10^{-4}$**	Actuel	**$2.961.10^{-4}$**	**$2.963.10^{-4}$**	**$2.969.10^{-4}$**	**$2.967.10^{-4}$**	**$2.968.10^{-4}$**	**$2.961.10^{-4}$**
			Sans Projet	**$2.948.10^{-4}$**	**$2.963.10^{-4}$**	**$2.968.10^{-4}$**	**$2.968.10^{-4}$**	**$2.968.10^{-4}$**	**$2.967.10^{-4}$**
			Avec Projet	**$2.948.10^{-4}$**	**$2.963.10^{-4}$**	**$2.968.10^{-4}$**	**$2.968.10^{-4}$**	**$2.968.10^{-4}$**	**$2.967.10^{-4}$**

TOTAL (sans pollution de fond	-	-	Actuel	$1.98.10^{-6}$	$2.14.10^{-6}$	$2.69.10^{-6}$	$2.52.10^{-6}$	$2.65.10^{-6}$	$1.94.10^{-6}$
			Sans Projet	$6.03.10^{-7}$	$2.14.10^{-6}$	$2.67.10^{-6}$	$2.66.10^{-6}$	$2.67.10^{-6}$	$2.49.10^{-6}$
			Avec Projet	$6.03.10^{-7}$	$2.14.10^{-6}$	$2.67.10^{-6}$	$2.66.10^{-6}$	$2.67.10^{-6}$	$2.49.10^{-6}$

10. ANALYSE DES COUTS COLLECTIFS

10.1. Méthodologie

Les émissions de polluants atmosphériques issus du trafic routier sont à l'origine d'effets variés : effets sanitaires, impacts sur les bâtiments, atteintes à la végétation et réchauffement climatique.

L'instruction du 16 juin 2014 présente le cadre général de l'évaluation des projets de transports, en application des dispositions des articles L1511-1 à L1511-6 du Code des transports et du décret n°84-617 du 17 juillet 1984. La note technique du 27 juin 2014 présente, entre autre, la méthodologie à appliquer pour la monétarisation des émissions liées directement ou indirectement au trafic routier en s'appuyant sur :

- « l'évaluation socioéconomique des investissements publics » de septembre 2013 du Commissariat à la stratégie et à la prospective (mission présidée par Emile Quinet) ;
- « la valeur tutélaire du carbone » de septembre 2009 du Centre d'analyse stratégique (mission présidée par Alain Quinet).

Deux externalités sont étudiées :

- la pollution atmosphérique afin d'intégrer les effets sur la santé, le bâti et la végétation ;
- les émissions de gaz à effet de serre pour évaluer le coût du réchauffement climatique.

10.1.1. La pollution atmosphérique

La monétarisation des effets de la pollution atmosphérique repose sur l'analyse de quatre polluants ou famille de polluants : le SO_2, les NOx, les PM2.5 et les COVNM. Les impacts suivants sont considérés dans la monétarisation :

- Particules (PM2.5) : effets sanitaires (mortalité et morbidité) ;
- NOx : effets sur la santé (via nitrates et O_3), eutrophisation des milieux et effet fertilisation des sols agricoles (via nitrates), pertes de cultures (via O_3) ;
- SO_2 : santé (via sulfates), acidification des milieux, pertes de cultures ;
- COVNM : effets sanitaires (via O_3), pertes de cultures (via O_3).

Les valeurs tutélaires par type de véhicules sont calculées à partir de la somme des coûts en €/véh.km de chaque polluant. Chaque coût (défini par polluant) correspond au produit du facteur d'émission (en g/km) par le coût marginal (en €/g) des impacts sanitaires et environnementaux des émissions du polluant considéré (Équation 8).

$$\text{Valeur Tutélaire}_v = \sum_{p}^{n} (F_{vp} * C_p) \qquad \text{Équation 8}$$

Avec :

v	type de véhicule
p	polluant considéré
F_{vp}	facteur d'émission d'un type de véhicule v pour le polluant p (en g/km)
C_p	coût marginal du polluant p (en €/g)
Valeur tutélaire	valeur tutélaire du type de véhicule v (en €/km)

Les effets sanitaires étant intrinsèquement liés à la présence ou non de population, les valeurs tutélaires sont ensuite modulées en fonction de la densité. Les tableaux suivants reprennent les facteurs associés et les densités de population considérées.

Tableau 33 : Facteurs multiplicatifs de densité de population pour le calcul des coûts sanitaires lorsque l'infrastructure passe d'une zone à une autre

Interurbain à urbain diffus	Urbain diffus à urbain	Urbain à urbain dense	Urbain dense à urbain très dense
x 10	x 3	x 3	x 3

Tableau 34 : Densité de population des zones traversées par l'infrastructure

hab/km²	Urbain très dense	Urbain dense	Urbain	Urbain diffus	Interurbain
Fourchette	< 37	37-450	450-1 500	1500 -4 500	> 4500
Densité	25	250	750	2250	6750

Afin d'intégrer la variabilité des émissions en fonction de la vitesse de circulation, les facteurs d'émission de chaque polluant sont pondérés par un coefficient dépendant des classes de densité précédemment décrites. Il est en effet considéré que la vitesse décroît en fonction de l'augmentation de l'urbanisation (et donc de la densité de population). Le tableau suivant reprend les différents coefficients. Ces ajustements sont basés sur les facteurs d'émission COPERT IV.

	Interurbain à urbain diffus	Urbain diffus à urbain	Urbain à urbain dense	Urbain dense à urbain très dense
VL NOx	/ 1,5	/ 1,3	x 1	x 1,5
VL PM2.5	/ 1,5	/ 1,7	x 1	x 1,3
PL NOx	x 1,1	x 1,2	x 1	x 1,6
PL PM2.5	x 1	x 1,2	x 1	x 2

NB : les facteurs des VL sont également appliqués aux deux roues et véhicules utilitaires légers (VUL) ; de même, les facteurs PL sont appliqués aux bus également

Les valeurs tutélaires sont estimées en euro 2010 sur la base d'un parc roulant de 2010. La variation annuelle des valeurs tutélaires au-delà de 2010 correspond à la somme des pourcentages de variation des émissions routières et du PIB par habitant.

La note méthodologique conseille d'utiliser comme taux d'évolution pour les émissions routière :

- -6% par an de 2010 à 2020 estimé sur la base des facteurs d'émission COPERT IV ;
- à partir de 2020 et sur la période de référence de la future directive sur les plafonds nationaux, la variation est calculée sur la base des nouveaux plafonds d'émissions réglementaires pour la France ;
- au-delà de la période de la future directive, les émissions sont considérées comme constantes.

En l'absence de la directive sur les plafonds d'émission et afin d'être cohérent avec la réalité des émissions automobiles, la baisse des émissions est estimée pour la période de 2020 à 2030 selon le même procédé que de 2010 à 2020, soit sur la base des facteurs d'émissions (COPERT IV) et du parc automobile français disponibles jusqu'en 2030 (parc IFFSTAR). Cette méthodologie aboutie à une baisse annuelle similaire, soit 6%. A partir de 2030, les émissions sont considérées comme constantes ce qui constitue une hypothèse majorante mais conforme à la note méthodologique.

Concernant la variation du PIB par habitant, il est estimé sur la base :

- des projections INSEE de la population française jusqu'en 2060 ;
- d'un PIB variant jusqu'en 2030 selon l'évolution du PIB de ces 15 dernières années ;
- d'un PIB croissant au-delà de 2030 au taux de 1,5% (hypothèse courante en socio-économie).

10.1.2. Les émissions de gaz à effet de serre

Le coût des émissions de gaz à effet de serre (exprimées en équivalent CO_2) est issu d'un arbitrage cherchant à concilier des enjeux environnementaux, énergétiques et économiques. Divers modèles macroéconomiques ont été utilisés et ont abouti à une forte volatilité du coût de la tonne de CO_2.

Le choix s'est donc orienté vers un prix à l'horizon 2030 de 100 € la tonne de CO_2, correspondant à la moyenne des valeurs obtenues par les modèles et jugé raisonnable dans une perspective volontariste par les experts de la mission (« la valeur tutélaire du carbone », mission présidée par Alain Quinet). Les évolutions sont ensuite basées sur une approche plus théorique que les modèles précédemment utilisés.

Pour les évolutions post-2030, la règle de Hotling ajustée est utilisée. Cette règle issue de l'économie de l'environnement considère que le changement climatique peut être ramené aux règles de gestion dans le temps d'une ressource rare. Les engagements français en termes de plafond d'émissions constituent la réserve de CO_2 et un taux de 4,5 % par an est retenu. Concernant les évolutions avant 2030, il a été choisi d'utiliser le coût de la tonne CO_2 déjà estimée lors du rapport Boiteux II pour l'année 2010 soit 32 € et de la faire varier jusqu'à 2030 pour atteindre la valeur pivot des 100 € (soit environ 5,8 %).

10.2. Valeurs tutélaires

10.2.1. Coûts liés à la qualité de l'air

Le tableau suivant présente les valeurs tutélaires liées aux émissions polluantes du transport routier.

Tableau 35 : Valeurs tutélaires (en € 2010/100 véh.km) déclinées par type de véhicule

	Urbain très dense	Urbain dense	Urbain	Urbain diffus	Interurbain
VP	15,8	4,3	1,7	1,3	0,9
VP Diesel	20,4	5,5	2,2	1,6	1,1
VP Essence	4,5	1,3	0,6	0,5	0,5
VP GPL	3,6	1	0,4	0,3	0,2
VUL	32,3	8,7	3,4	2,4	1,6
VUL Diesel	33,7	9,1	3,5	2,5	1,6
VUL Essence	6,3	1,9	0,9	0,8	0,8
PL diesel	186,6	37	17,7	9,4	6,4
Deux-roues	8,7	2,5	1	0,8	0,5
Bus	125,4	24,8	11,9	6,3	4,2

Les valeurs tutélaires, faisant une distinction entre la motorisation des VP et VUL (essence, diesel ou GPL), ont été pondérées en fonction de la répartition du parc roulant des années étudiées et de la typologie du parc (urbain, rural ou autoroutier). Les données sont regroupées dans le tableau suivant.

Tableau 36 : Répartition du type de motorisation en fonction de l'année et de la typologie de l'axe routier

	Parc urbain		Parc rural		Parc autoroutier	
	2017	**2037**	**2017**	**2037**	**2017**	**2037**
VP essence	22,7%	15,7%	19,0%	14,7%	17,6%	11,8%
VP diesel	77,1%	83,9%	80,8%	84,9%	82,2%	87,8%
VP GPL	0,2%	0,4%	0,2%	0,4%	0,2%	0,3%
VUL essence	0,4%	0,1%	0,4%	0,1%	0,6%	0,1%
VUL diesel	99,5%	99,8%	99,5%	99,7%	99,3%	99,7%

Les valeurs sont recalculées et présentées dans le tableau suivant pour les VP et VUL.

Tableau 37 : Valeurs tutélaires (en €2010/100 véh.km) déclinées par type de véhicule

Catégorie	Année	Typologie	Urbain très dense	Urbain dense	Urbain	Urbain diffus	Interurbain
VP	2017	Urbain	16,8	4,5	1,8	1,3	1,0
		Rural	17,3	4,7	1,9	1,4	1,0
		Autoroutier	17,6	4,8	1,9	1,4	1,0
	2037	Urbain	17,8	4,8	1,9	1,4	1,0
		Rural	18,0	4,9	2,0	1,4	1,0
		Autoroutier	17,6	4,8	1,9	1,4	1,0
VUL	2017	Urbain	33,6	9,1	3,5	2,5	1,6
		Rural	33,6	9,1	3,5	2,5	1,6
		Autoroutier	33,5	9,1	3,5	2,5	1,6
	2037	Urbain	33,6	9,1	3,5	2,5	1,6
		Rural	33,6	9,1	3,5	2,5	1,6
		Autoroutier	33,6	9,1	3,5	2,5	1,6

Les valeurs tutélaires pour les horizons 2017 et 2037 sont modulées en fonction des variations annuelles du PIB par habitant et des émissions récapitulées dans le tableau suivant.

Tableau 38 : Variation annuelle du PIB par tête et des émissions pour chaque horizon d'étude

	2017	2037
Pourcentage annuel d'évolution des émissions depuis 2010	-6,00%	-4,48%
Pourcentage annuel d'évolution du PIB par tête depuis 2010	0,50%	0,68%
Pourcentage annuel d'évolution total	-5,50%	-3,80%

10.2.2. Coût unitaire lié à l'effet de serre additionnelle

Les valeurs tutélaires de la note méthodologique de 2014 sont récapitulées dans le tableau suivant.

Tableau 39 : Valeur tutélaire de la tonne de CO_2

	Tonne de CO_2 en euro 2010
2010	32,0
2017	47,7
2037	136,1

Les émissions de CO_2 du projet sont estimées à partir des facteurs d'émissions de COPERT IV.

10.3. Application sur le domaine d'étude

10.3.1. Coûts collectifs liés à la pollution de l'air

Le calcul du coût des nuisances liées à la pollution de l'air du fait de la réalisation du projet est présenté dans le tableau suivant.

Tableau 40 : Coûts collectifs liés à la pollution de l'air

	Coût journalier (€ 2010 / j)	Impact
Actuel 2017	2 238	
Référence 2037	1 375	-38,6% / Actuel
Projet 2037	1 370	-0,4% / Référence

Les coûts journaliers liés à la pollution de l'air diminuent de 38,6% au fil de l'eau d'ici à 2037 compte tenu essentiellement des améliorations technologiques des moteurs.

En 2022, le projet génère une diminution supplémentaire de 0,4 % des coûts collectifs par rapport à la situation de référence. **Le projet entraîne donc un gain de 5 € 2010 par jour par rapport à une situation au fil de l'eau.**

10.3.2. Coûts collectifs lies à l'effet de serre additionnel

Le calcul du coût des nuisances liées à l'effet de serre additionnel est présenté dans le tableau suivant.

Tableau 41 : Coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel

	Coût journalier (€ 2010 / j)	Impact
Actuel 2017	1 233	
Référence 2037	3 745	+203,6% / Actuel
Projet 2037	3 989	+6,5% / Référence

Les coûts journaliers liés à l'effet de serre triple d'ici à 2037 (soit plus de 2512 €/jour) au fil de l'eau (sans réalisation du projet). Cette hausse est essentiellement liée à l'augmentation du coût de la tonne carbone (hausse de 185,41 %) ; la contribution du trafic routier reste très faible en comparaison (+6,4% du fait de l'augmentation de la distance parcourue).

En 2037, le projet génère une augmentation supplémentaire des émissions de CO_2 de 6,5% par rapport à la situation de référence soit **une hausse supplémentaire des coûts collectifs de 244 € par jour.**

10.3.3. Coûts collectifs globaux

La somme des coûts collectifs (pollution de l'air et émission des gaz à effet de serre) du trafic routier sur l'ensemble de la bande d'étude, augmente de 47,5% entre la situation actuelle 2017 et situation au fil de l'eau en 2037.

La réalisation du projet entraîne une augmentation supplémentaire des coûts collectifs de 4,7% par rapport à la situation sans projet soit une **perte de 239 € par jour.** En termes de coûts collectifs, le projet a un impact non négligeable ; il est exclusivement lié à l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre.

Tableau 42 : Coûts collectifs globaux

	Coût journalier (€ 2010 / j)	Impact
Actuel 2017	3 472 €	
Référence 2037	5 120 €	+47,5% / Actuel
Projet 2037	5 359 €	+4,7% / Référence

11. APPRECIATION DES IMPACTS DU PROJET EN PHASE CHANTIER

Dans le cadre du projet de doublement de la RD70, l'impact de la phase chantier sur la qualité de l'air se décline selon des émissions directes et indirectes :

- les émissions directes concernent :
  - l'ensemble des sources polluantes liées aux phases de chantier faisant intervenir des engins à moteurs : terrassement, travaux de voirie, transport de remblais ou déblais. Les émissions polluantes concernent les polluants émis à l'échappement (les principaux sont les particules : NOx, benzène, composés organiques volatiles) ;
  - les envolées de particules dues au passage des engins sur les voies ;
  - les envolées de poussières liées à la fragmentation du sol lors du terrassement.
- Les émissions indirectes concernent :
  - l'impact du chantier sur la réorganisation du trafic routier local qui peut se trouver par nécessité dévié ou ralenti. Les modifications du trafic peuvent entraîner une augmentation des émissions soit en raison d'un rallongement des distances parcourues par les usagers pour un même trajet, soit par une congestion du réseau plus importante (les émissions sont nettement plus élevées lors de circulation congestionnée où de nombreuses phases d'accélération et décélération apparaissent). Les émissions polluantes concernent les polluants émis à l'échappement ;
  - les envolées de poussières par abrasion du vent des sols décapés ;
  - les émissions de polluants liées à la découverte d'éventuels sites et sols pollués (dégazage du sol). Les polluants émis sont ceux identifiés dans les sols ayant un potentiel volatil ou de mise en suspension dans l'air sous l'action du vent.

Les émissions directes dues aux engins de chantier seront limitées compte tenu de la restriction du chantier aux engins respectant la réglementation en vigueur.

Les émissions de particules résultant de leur remise en suspension suite aux passages des véhicules seront réduites en procédant à l'aspersion d'eau des voies de chantier lors de périodes sèches.

Les émissions indirectes liées à l'abrasion par le vent des sols décapés non exploités seront réduites en phasant les travaux afin de limiter la durée où ces sols ne sont pas retravaillés. Afin de limiter les émissions indirectes liées à la modification du réseau routier, les travaux seront organisés afin de perturber au minimum la circulation en veillant à laisser la circulation libre. Ce choix permettra de réduire le report de trafic sur les axes secondaires. En revanche, la réduction des axes de circulation entraînera de fait une augmentation de la congestion qui se traduira par une hausse locale des émissions polluantes.

Les sites et sols pollués sont également susceptibles d'émettre des polluants de façon indirecte à partir du moment où les terres sont retournées. Si de tels sites venaient à être découverts, des solutions de traitement seront immédiatement prises afin de limiter les émissions diffuses (excavation et envoi en filières spécialisées de traitement). La problématique sanitaire concerne essentiellement le personnel du chantier. Les riverains ne sont que peu concernés étant donné les concentrations rencontrées bien que des nuisances olfactives peuvent être observées.

12. CONCLUSION

Cette étude sur la qualité de l'air et la santé découle de l'application de la note méthodologique annexée à la circulaire interministérielle (Equipement/Santé/Ecologie) n°2005-273 du 25 février 2005, 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.

12.1. Etat initial

Malgré un contexte urbanisée, l'agglomération valenciennoise présente une qualité correcte avec des concentrations qui respectent dans l'ensemble les valeurs réglementaires y compris en situation de proximité trafic ou industrielle. Des dépassements des objectifs de qualité sont toutefois observés pour les particules fines (PM2.5) et l'ozone.

Ces polluants sont également responsable d'épisodes de pollution en période hivernale (particule fines) ou estivale (ozone). Les fortes dégradations (qualité de l'air mauvaise) ne se produisent que quelques jours par an, la qualité de l'air restant bonne pendant les trois quarts de l'année.

La campagne de mesures in situ a mis en exergue des concentrations relativement élevées en dioxyde d'azote en situation de proximité trafic avec des dépassements de la valeur limite. Les teneurs par contre restent modérées en situation de fond urbain, dès que l'on s'éloigne des voies routières. Le benzène ne montre quant à lui pas de problématique de dépassement des valeurs réglementaires.

Le projet d'aménagement de la RD70 s'insère donc dans un milieu présentant une qualité de l'air globalement satisfaisante mais présentant des sensibilités particulières découlant de l'urbanisation du site et du réseau routier.

12.2. Calcul des émissions polluantes et modélisation de la dispersion

L'étude prévisionnelle de l'évolution des émissions automobiles sur le domaine d'étude et leurs impacts sur les concentrations en air ambiant a été réalisée. Les données de trafic fournies montrent une légère augmentation de la fréquentation pour le scénario avec projet à l'horizon 2037 par rapport à l'état sans projet au même horizon. **Il en résulte ainsi une augmentation des émissions des polluants atmosphériques du fait de la réalisation du projet. L'amélioration des motorisations aux horizons projetés permet toutefois de bénéficier d'émissions inférieures à l'état actuel pour plusieurs polluants.**

La modélisation de la dispersion des émissions routières intègre le contexte local de la zone d'étude en ajoutant les concentrations de fond des polluants. Cette méthodologie permet d'intégrer la pollution régionale et les émissions non liées au transport routier afin d'approcher au mieux l'exposition réelle de la population. Les résultats des modélisations ne présentent donc pas que l'impact du projet mais les pollutions globales sur le secteur, y compris celles totalement indépendantes des effets de l'aménagement.

La modélisation ainsi réalisée montre que la réalisation du projet, et l'accroissement des trafics qui l'accompagnent, engendre **une augmentation mesurée (voire insignifiantes pour certains polluants) des concentrations sur la majeure partie de la bande d'étude.** A l'inverse, une légère amélioration de la qualité de l'air est prévisible le long de la Rue Marcel Sembat et sur les abords de l'autoroute A23. **Il n'a identifiée aucun dépassement des valeurs réglementaires au sein de la zone d'étude à l'horizon de mise en service du projet.**

12.3. Analyse sanitaire simplifiée

D'un point de vue sanitaire, une première analyse a été réalisée sur la base de l'analyse de l'Indice Pollution Population (IPP). Cet indicateur est obtenu en croisant dans chaque maille de la bande d'étude, la densité de population et la concentration en benzène préalablement modélisée. **La réalisation du projet présente un impact insignifiant à l'horizon 2037 (baisse de 0,03%)** à l'image des concentrations en benzène au droit des zones habitées (à densité de population constante).

12.4. Evaluation des risques sanitaires au droit des sites sensibles.

L'évaluation sanitaire s'est intéressée aux effets cancérigènes et non cancérigènes de l'exposition chronique de la population des 6 sites sensibles identifiés dans la bande d'étude (3 écoles, 1 crèche, 1 résidence sénior et 1 stade) par voie respiratoire uniquement. Les polluants étudiés sont ceux recommandés par le groupe d'experts « santé » d'organismes nationalement reconnus, à savoir le SO_2, le NO_2, le benzène, l'acroléine, l'acétaldéhyde, le formaldéhyde, le 1-3 butadiène, le benzo(a)pyrène, le nickel, le cadmium, le plomb, le chrome, les particules diesel, les PM10 et les PM2.5.

On distingue les polluants à effets systémiques, portants atteinte à une fonction biologique à partir d'un niveau d'exposition, des polluants cancérigènes ayant un impact sanitaire dès leur présence dans l'air.

Concernant les atteintes systémiques, l'analyse a montré que :

- l'exposition aigue ne présente pas de risque sanitaire au droit des sites sensibles étudiés. Les ratios de danger restent nettement inférieurs à 1 pour les quatre polluants étudiés (benzène, NO_2, acroléine, SO_2).
- pour les risques chroniques, des ratios supérieurs à 1 sont obtenus pour les particules diesel (estimés sur la base de la concentration en PM2.5) et l'acroléine, et ce pour les 6 sites sensibles étudiés. Toutefois, la problématique est essentiellement liée à la pollution de fond et, dans le cas de l'acroléine, à l'utilisation d'une valeur toxicologique de référence très contraignante. Pour les autres polluants étudiés (benzène, formaldéhyde, 1,3-butadiène, acétaldéhyde, nickel, cadmium, plomb et NO_2), l'analyse ne montre pas de risque sanitaire en exposition chronique par voie respiratoire.

Dix polluants ont été étudiés pour leur caractère cancérigène. La co-exposition chronique de la population à ces dix polluants aboutit à des excès de risques de cancer (ERI), tous types confondus, supérieurs au seuil d'acceptabilité de 10^{-5}. L'excès de risque global lié à la pollution de fond seule est de $2{,}942.10^{-4}$ et contribue pour plus de 99 % de l'ERI pour les 6 sites sensibles étudiés. Sans les concentrations de fond, l'ERI serait inférieure au seuil d'acceptabilité.

En intégrant l'ensemble des polluants émis par le trafic routier et les concentrations de fond, il ressort que la bande d'étude présente des risques sanitaires liés à l'inhalation. Ce constat est essentiellement lié à l'exposition de la population à la concentration de fond qui ne dépend pas uniquement des émissions routières mais du contexte local urbanisé. Dans tous les cas, la contribution des émissions routières du site reste minime. En ce qui concerne plus précisément le projet de doublement de la RD70, l'analyse a par ailleurs montré qu'il n'apporte pas de risque supplémentaire pour les populations sensibles par rapport à la situation de référence (sans projet).

De plus, pour l'état futur, il convient de pondérer les résultats obtenus. Tout d'abord, il a été pris comme hypothèse que les concentrations de fond demeurent constantes de 2017 à 2037. Cette hypothèse est **forte et majorante**. En effet, la prise en compte des problématiques sanitaires de la pollution atmosphérique par les pouvoirs publiques entraîne des mesures qui vont dans le sens d'une diminution des teneurs actuelles. Dans le futur, les risques sanitaires diminueront ainsi en même temps que les concentrations de fond. Cette démarche ne concerne pas uniquement le projet (dont l'impact sanitaire reste très faible) mais l'ensemble de la collectivité sur d'autres thématiques sensibles comme le chauffage urbain.

Un autre point impactant fortement l'évaluation des risques sanitaires est le choix des valeurs toxicologiques de référence. Certains composés n'en disposant pas, des valeurs guides ont été sélectionnées. La recherche scientifique sur ces composés permettra de fixer des valeurs plus en adéquation avec leurs effets sanitaires mais qui dans l'état actuel des connaissances, ne permet pas de déterminer si cela évoluera dans le sens d'une amélioration ou d'une dégradation des risques calculés. De plus, **certaines valeurs toxicologiques de référence sont très prudentes, ce qui entraîne un constat de risque même pour des situations peu polluées (particules diesel et acroléine).**

12.5. Analyse des coûts collectifs

Conformément à l'instruction cadre du 25 mars 2004, une évaluation des coûts sanitaires liés à l'impact du projet sur la pollution de l'air a été réalisée. Cette évaluation se base sur les distances parcourues en veh.km sur le domaine d'étude et les émissions de gaz à effet de serre. Il ressort que le projet apporte une augmentation de 4,7 % des coûts collectifs liés à la pollution de l'air à l'horizon 2037 (soit une perte de 239€ par jour).

Cet impact est exclusivement lié à l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre. Le projet ne présentera quasiment aucune incidence sur les coûts collectifs liés à la pollution de l'air.

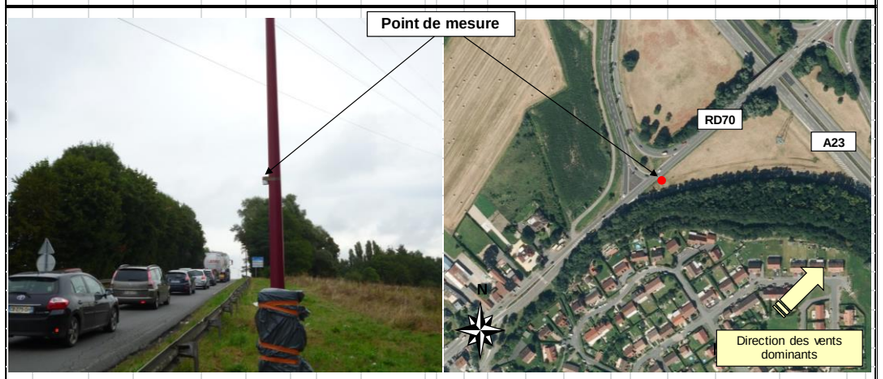
ANNEXE : FICHES DE MESURES

MESURES DE LA POLLUTION DE L'AIR	Etabli par :	J. DE CASTRO	Mesure n° : 1
DOUBLEMENT DE LA RD 70 - RAISMES ET PETITE-FORÊT	Vérifié par :	C. HERIN	Septembre 2016

Localisation : Avenue François Mitterrand - RD70
59494 Petite-Forêt

Coordonnées : 50°22'36.64"N
3°28'5.44"E

TYPE DE MESURE : **Pollution urbaine de proximité**



Description des mesures :

Début		05/09/2016
Fin		21/09/2016
Durée d'exposition		383 h
Hauteur au sol		3,50 m
Nombre de capteurs	NO_2	1
	BTEX	1
Support		Candélabre

Resultats des mesures :

POLLUANTS	CONCENTRATION en µg/m^3
Dioxyde d'Azote	67,3
Benzène	0,6
Toluène	2,5
Éthyl-benzène	0,8
p+m_xylène	1,8
o_xylène	0,7

Caractéristiques du site :

La mesure est positionnée en bordure de la RD70.

Conditions météorologiques :

Temps variable
18,5 mm de précipitations
Température moyenne de 18°C
Vents dominants Sud-Ouest de vitesse moyenne de 2,8 m/s

Fourniture et analyse des échantillonneurs passifs : Laboratoire PASSAM AG - CH 8708 - Männedorf - Switzerland

NO_2	**code : FIVL 29**	BTEX	**code : BTX FIVL 10**
	-		-

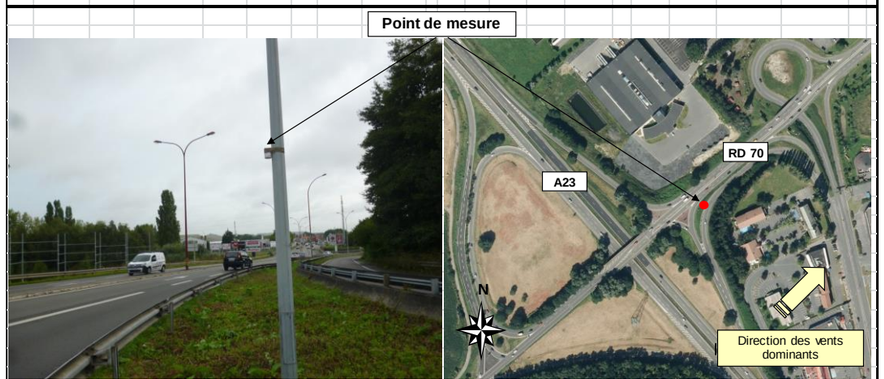
INGÉROP Inventons demain
Agence de Lille - 6 rue des Peupliers - CS 50401 - 59814 LESQUIN CEDEX
Tél.: 03.20.59.15.50 - Fax.: 03.20.67.28.76 - e-mail: florence.bordas@ingerop.com

MESURES DE LA POLLUTION DE L'AIR	Etabli par :	J. DE CASTRO	Mesure n° : 2
DOUBLEMENT DE LA RD 70 - RAISMES ET PETITE-FORÊT	Vérifié par :	C. HERIN	Septembre 2016

Localisation : Avenue François Mitterrand - RD70
59494 Petite-Forêt

Coordonnées : 50°22'42.40"N
3°28'16.85"E

TYPE DE MESURE : **Pollution urbaine de proximité**



Description des mesures :

Début		05/09/2016
Fin		21/09/2016
Durée d'exposition		383 h
Hauteur au sol		3,50 m
Nombre de capteurs	NO_2	1
	BTEX	0
Support		Candélabre

Resultats des mesures :

POLLUANTS	CONCENTRATION en µg/m^3
Dioxyde d'Azote	43,5
Benzène	-
Toluène	-
Éthyl-benzène	-
p+m_xylène	-
o_xylène	-

Caractéristiques du site :

La mesure est positionnée en bordure de la RD70.

Conditions météorologiques :

Temps variable
18,5 mm de précipitations
Température moyenne de 18°C
Vents dominants Sud-Ouest de vitesse moyenne de 2,8 m/s

Fourniture et analyse des échantillonneurs passifs : Laboratoire PASSAM AG - CH 8708 - Männedorf - Switzerland

NO_2	**code : FIVL 34**	BTEX	-
	-		-

INGÉROP Inventons demain
Agence de Lille - 6 rue des Peupliers - CS 50401 - 59814 LESQUIN CEDEX
Tél.: 03.20.59.15.50 - Fax.: 03.20.67.28.76 - e-mail: florence.bordas@ingerop.com

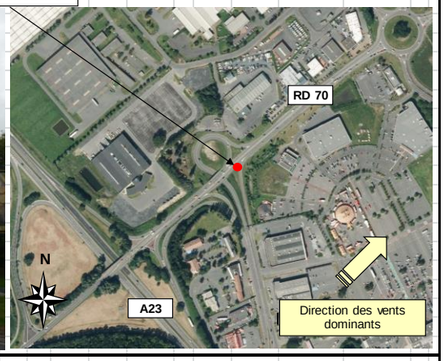
MESURES DE LA POLLUTION DE L'AIR	Etabli par :	J. DE CASTRO	Mesure n° : 3
DOUBLEMENT DE LA RD 70 - RAISMES ET PETITE-FORÊT	Vérifié par :	C. HERIN	Septembre 2016

Localisation : Avenue François Mitterrand - RD70
59494 Petite-Forêt

Coordonnées : 50°22'46.68"N
3°28'24.30"E

TYPE DE MESURE : **Pollution urbaine de proximité**

Point de mesure



Description des mesures :

Début		05/09/2016
Fin		21/09/2016
Durée d'exposition		383 h
Hauteur au sol		3,50 m
Nombre de capteurs	NO_2	1
	BTEX	0
Support		Candélabre

Resultats des mesures :

POLLUANTS	CONCENTRATION en µg/m^3
Dioxyde d'Azote	43,6
Benzène	-
Toluène	-
Éthyl-benzène	-
p+m_xylène	-
o_xylène	-

Caractéristiques du site :

La mesure est positionnée en bordure de la RD70.

Conditions météorologiques :

Temps variable
18,5 mm de précipitations
Température moyenne de 18°C
Vents dominants Sud-Ouest de vitesse moyenne de 2,8 m/s

Fourniture et analyse des échantillonneurs passifs : Laboratoire PASSAM AG - CH 8708 - Männedorf - Switzerland

NO_2	**code : FIVL 38**	BTEX	**-**
	-		**-**

INGÉROP Inventons demain
Agence de Lille - 6 rue des Peupliers - CS 50401 - 59814 LESQUIN CEDEX
Tél.: 03.20.59.15.50 - Fax.: 03.20.67.28.76 - e-mail: florence.bordas@ingerop.com

MESURES DE LA POLLUTION DE L'AIR	Etabli par :	J. DE CASTRO	Mesure n° : 4
DOUBLEMENT DE LA RD 70 - RAISMES ET PETITE-FORÊT	Vérifié par :	C. HERIN	Septembre 2016

Localisation : Rue Evariste Galois
59494 Petite-Forêt

Coordonnées : 50°22'49.72"N
3°28'42.63"E

TYPE DE MESURE : **Transect (180m)**

Point de mesure

Description des mesures :

Début		05/09/2016
Fin		21/09/2016
Durée d'exposition		383 h
Hauteur au sol		3,50 m
Nombre de capteurs	NO_2	1
	BTEX	0
Support		Candélabre

Resultats des mesures :

POLLUANTS	CONCENTRATION en µg/m^3
Dioxyde d'Azote	28,0
Benzène	-
Toluène	-
Éthyl-benzène	-
p+m_xylène	-
o_xylène	-

Caractéristiques du site :

La mesure est positionnée en bordure de la rue.

Conditions météorologiques :

Temps variable
18,5 mm de précipitations
Température moyenne de 18°C
Vents dominants Sud-Ouest de vitesse moyenne de 2,8 m/s

Fourniture et analyse des échantillonneurs passifs : Laboratoire PASSAM AG - CH 8708 - Männedorf - Switzerland

NO_2	**code : FIVL 5**	BTEX	**-**
	-		**-**

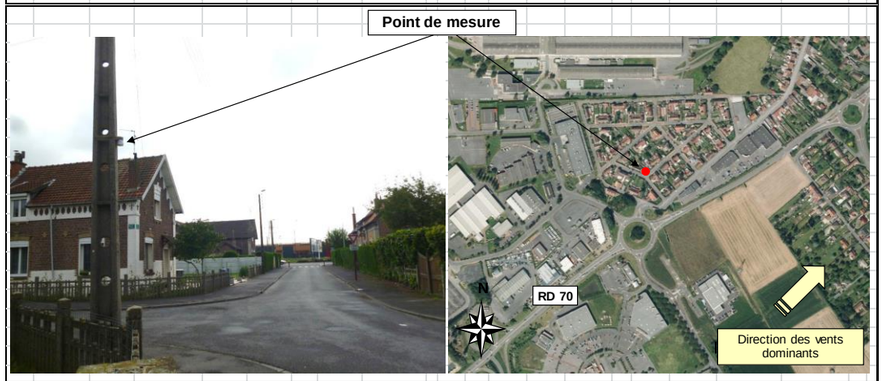
INGÉROP Inventons demain
Agence de Lille - 6 rue des Peupliers - CS 50401 - 59814 LESQUIN CEDEX
Tél.: 03.20.59.15.50 - Fax.: 03.20.67.28.76 - e-mail: florence.bordas@ingerop.com

MESURES DE LA POLLUTION DE L'AIR	Etabli par :	J. DE CASTRO	Mesure n° : 5
DOUBLEMENT DE LA RD 70 - RAISMES ET PETITE-FORÊT	Vérifié par :	C. HERIN	Septembre 2016

Localisation : Rue Louis Dick
59494 Petite-Forêt

Coordonnées : 50°22'57.92"N
3°28'38.41"E

TYPE DE MESURE : **Transect (100m)**



Description des mesures :

Début		05/09/2016
Fin		21/09/2016
Durée d'exposition		383 h
Hauteur au sol		3,50 m
Nombre de capteurs	NO_2	1
	BTEX	0
Support		Poteau béton

Resultats des mesures :

POLLUANTS	CONCENTRATION en µg/m³
Dioxyde d'Azote	25,8
Benzène	-
Toluène	-
Éthyl-benzène	-
p+m_xylène	-
o_xylène	-

Caractéristiques du site :

La mesure est positionnée en bordure de la rue.

Conditions météorologiques :

Temps variable
18,5 mm de précipitations
Température moyenne de 18°C
Vents dominants Sud-Ouest de vitesse moyenne de 2,8 m/s

Fourniture et analyse des échantillonneurs passifs : Laboratoire PASSAM AG - CH 8708 - Männedorf - Switzerland

NO_2	**code : FIVL 3**	BTEX	**-**
	-		**-**

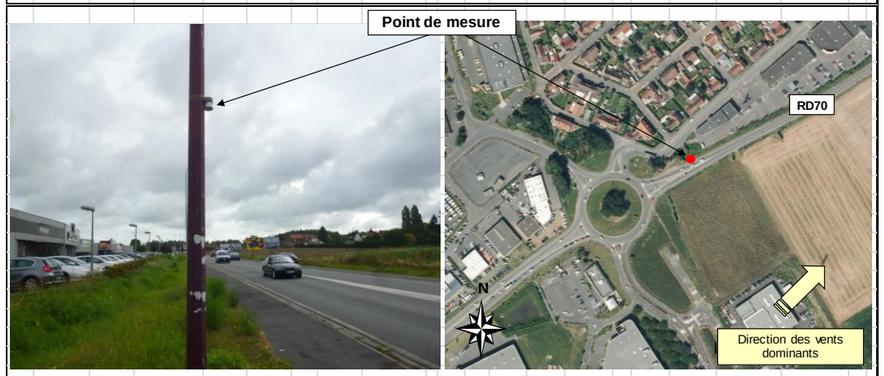
INGÉROP Inventons demain
Agence de Lille - 6 rue des Peupliers - CS 50401 - 59814 LESQUIN CEDEX
Tél.: 03.20.59.15.50 - Fax.: 03.20.67.28.76 - e-mail: florence.bordas@ingerop.com

MESURES DE LA POLLUTION DE L'AIR	Etabli par :	J. DE CASTRO	Mesure n° : 6
DOUBLEMENT DE LA RD 70 - RAISMES ET PETITE-FORÊT	Vérifié par :	C. HERIN	Septembre 2016

Localisation : Avenue François Mitterrand - RD70
59494 Petite-Forêt

Coordonnées : 50°22'56.67"N
3°28'42.31"E

TYPE DE MESURE : **Pollution urbaine de proximité**



Description des mesures :

Début		05/09/2016
Fin		21/09/2016
Durée d'exposition		392 h
Hauteur au sol		3,50 m
Nombre de capteurs	NO_2	1
	BTEX	1
Support		Candélabre

Resultats des mesures :

POLLUANTS	CONCENTRATION en µg/m³
Dioxyde d'Azote	42,0
Benzène	0,7
Toluène	3,7
Éthyl-benzène	0,7
p+m_xylène	1,9
o_xylène	0,6

Caractéristiques du site :

La mesure est positionnée en bordure de la RD70.

Conditions météorologiques :

Temps variable
18,5 mm de précipitations
Température moyenne de 18°C
Vents dominants Sud-Ouest de vitesse moyenne de 2,8 m/s

Fourniture et analyse des échantillonneurs passifs : Laboratoire PASSAM AG - CH 8708 - Männedorf - Switzerland

NO_2	**code : FIVL 9**	BTEX	**code : BTX FIVL 9**
	-		-

INGÉROP Inventons demain
Agence de Lille - 6 rue des Peupliers - CS 50401 - 59814 LESQUIN CEDEX
Tél.: 03.20.59.15.50 - Fax.: 03.20.67.28.76 - e-mail: florence.bordas@ingerop.com

MESURES DE LA POLLUTION DE L'AIR	Etabli par :	J. DE CASTRO	Mesure n° : 7
DOUBLEMENT DE LA RD 70 - RAISMES ET PETITE-FORÊT	Vérifié par :	C. HERIN	Septembre 2016

Localisation : Rue Marcel Sembat
59590 Raismes

Coordonnées : 50°23'6.97"N
3°28'55.82"E

TYPE DE MESURE : **Pollution urbaine de proximité**

Description des mesures :

Début		05/09/2016
Fin		21/09/2016
Durée d'exposition		383 h
Hauteur au sol		3,50 m
Nombre de capteurs	NO_2	1
	BTEX	1
Support		Candélabre

Resultats des mesures :

POLLUANTS	CONCENTRATION en µg/m³
Dioxyde d'Azote	29,7
Benzène	0,6
Toluène	3,1
Éthyl-benzène	0,6
p+m_xylène	2,3
o_xylène	0,8

Caractéristiques du site :

La mesure est positionnée en bordure de la rue.

Conditions météorologiques :

Temps variable
18,5 mm de précipitations
Température moyenne de 18°C
Vents dominants Sud-Ouest de vitesse moyenne de 2,8 m/s

Fourniture et analyse des échantillonneurs passifs : Laboratoire PASSAM AG - CH 8708 - Männedorf - Switzerland

NO_2	**code : FIVL 36**	BTEX	**code : BTX FIVL 7**
	-		-

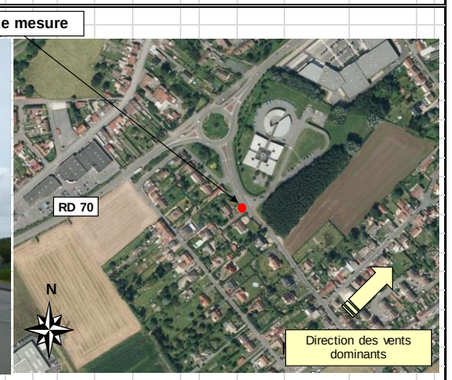
INGÉROP Inventons demain
Agence de Lille - 6 rue des Peupliers - CS 50401 - 59814 LESQUIN CEDEX
Tél.: 03.20.59.15.50 - Fax.: 03.20.67.28.76 - e-mail: florence.bordas@ingerop.com

MESURES DE LA POLLUTION DE L'AIR	Etabli par :	J. DE CASTRO	Mesure n° : 8
DOUBLEMENT DE LA RD 70 - RAISMES ET PETITE-FORÊT	Vérifié par :	C. HERIN	Septembre 2016

Localisation : Rue d'en Haut
59494 Petite-Forêt

Coordonnées : 50°22'57.57"N
3°29'2.80"E

TYPE DE MESURE : **Transect (155m)**



Description des mesures :

Début		05/09/2016
Fin		21/09/2016
Durée d'exposition		382 h
Hauteur au sol		3,50 m
Nombre de capteurs	NO_2	1
	BTEX	0
Support		Candélabre

Resultats des mesures :

POLLUANTS	CONCENTRATION en µg/m³
Dioxyde d'Azote	23,3
Benzène	-
Toluène	-
Éthyl-benzène	-
p+m_xylène	-
o_xylène	-

Caractéristiques du site :

La mesure est positionnée en bordure de la rue.

Conditions météorologiques :

Temps variable
18,5 mm de précipitations
Température moyenne de 18°C
Vents dominants Sud-Ouest de vitesse moyenne de 2,8 m/s

Fourniture et analyse des échantillonneurs passifs : Laboratoire PASSAM AG - CH 8708 - Männedorf - Switzerland

NO_2	**code : FIVL 16**	BTEX	**-**
	-		**-**

INGÉROP Inventons demain
Agence de Lille - 6 rue des Peupliers - CS 50401 - 59814 LESQUIN CEDEX
Tél.: 03.20.59.15.50 - Fax.: 03.20.67.28.76 - e-mail: florence.bordas@ingerop.com

MESURES DE LA POLLUTION DE L'AIR	Etabli par :	J. DE CASTRO	Mesure n° : 9
DOUBLEMENT DE LA RD 70 - RAISMES ET PETITE-FORÊT	Vérifié par :	C. HERIN	Septembre 2016

Localisation : RD 70
59590 Raismes

Coordonnées : 50°23'2.13"N
3°28'58.63"E

TYPE DE MESURE : **Pollution urbaine de proximité**

Point de mesure

Description des mesures :

Début		05/09/2016
Fin		21/09/2016
Durée d'exposition		382 h
Hauteur au sol		3,50 m
Nombre de capteurs	NO_2	1
	BTEX	0
Support		Candélabre

Resultats des mesures :

POLLUANTS	CONCENTRATION en µg/m^3
Dioxyde d'Azote	38,6
Benzène	-
Toluène	-
Éthyl-benzène	-
p+m_xylène	-
o_xylène	-

Caractéristiques du site :

La mesure est positionnée en bordure de la RD70.

Conditions météorologiques :

Temps variable
18,5 mm de précipitations
Température moyenne de 18°C
Vents dominants Sud-Ouest de vitesse moyenne de 2,8 m/s

Fourniture et analyse des échantillonneurs passifs : Laboratoire PASSAM AG - CH 8708 - Männedorf - Switzerland

NO_2	**code : FIJT 7**	BTEX	**-**
	-		**-**

INGÉROP Inventons demain
Agence de Lille - 6 rue des Peupliers - CS 50401 - 59814 LESQUIN CEDEX
Tél.: 03.20.59.15.50 - Fax.: 03.20.67.28.76 - e-mail: florence.bordas@ingerop.com

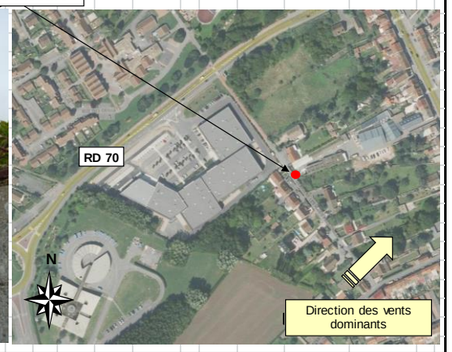
MESURES DE LA POLLUTION DE L'AIR	Etabli par :	J. DE CASTRO	Mesure n° : 10
DOUBLEMENT DE LA RD 70 - RAISMES ET PETITE-FORÊT	Vérifié par :	C. HERIN	Septembre 2016

Localisation : Rue Derrière les Haies Prolongée
59590 Raismes

Coordonnées : 50°23'5.25"N
3°29'16.41"E

TYPE DE MESURE : **Transect (140m)**

Point de mesure



Description des mesures :

Début		05/09/2016
Fin		21/09/2016
Durée d'exposition		382 h
Hauteur au sol		3,50 m
Nombre de capteurs	NO_2	1
	BTEX	0
Support		Poteau béton

Resultats des mesures :

POLLUANTS	CONCENTRATION en µg/m^3
Dioxyde d'Azote	19,3
Benzène	-
Toluène	-
Éthyl-benzène	-
p+m_xylène	-
o_xylène	-

Caractéristiques du site :

La mesure est positionnée en bordure de la rue.

Conditions météorologiques :

Temps variable
18,5 mm de précipitations
Température moyenne de 18°C
Vents dominants Sud-Ouest de vitesse moyenne de 2,8 m/s

Fourniture et analyse des échantillonneurs passifs : Laboratoire PASSAM AG - CH 8708 - Männedorf - Switzerland

NO_2	**code : FIVL 37**	BTEX	**-**
	-		**-**

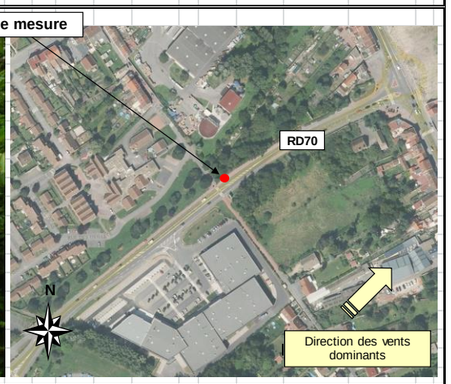
INGÉROP Inventons demain
Agence de Lille - 6 rue des Peupliers - CS 50401 - 59814 LESQUIN CEDEX
Tél.: 03.20.59.15.50 - Fax.: 03.20.67.28.76 - e-mail: florence.bordas@ingerop.com

MESURES DE LA POLLUTION DE L'AIR	Etabli par :	J. DE CASTRO	Mesure n° : 11
DOUBLEMENT DE LA RD 70 - RAISMES ET PETITE-FORÊT	Vérifié par :	C. HERIN	Septembre 2016

Localisation : RD 70
59494 Petite-Forêt

Coordonnées : 50°23'9.11"N
3°29'12.22"E

TYPE DE MESURE : **Pollution urbaine de proximité**



Description des mesures :

Début		05/09/2016
Fin		21/09/2016
Durée d'exposition		382 h
Hauteur au sol		3,50 m
Nombre de capteurs	NO_2	1
	BTEX	1
Support		Candélabre

Resultats des mesures :

POLLUANTS	CONCENTRATION en µg/m^3
Dioxyde d'Azote	42,1
Benzène	0,8
Toluène	3,8
Éthyl-benzène	0,8
p+m_xylène	2,0
o_xylène	0,8

Caractéristiques du site :

La mesure est positionnée en bordure de la RD70.

Conditions météorologiques :

Temps variable
18,5 mm de précipitations
Température moyenne de 18°C
Vents dominants Sud-Ouest de vitesse moyenne de 2,8 m/s

Fourniture et analyse des échantillonneurs passifs : Laboratoire PASSAM AG - CH 8708 - Männedorf - Switzerland

NO_2	**code : FIVL 1**	BTEX	**code : BTX FIVL 1**
	-		-

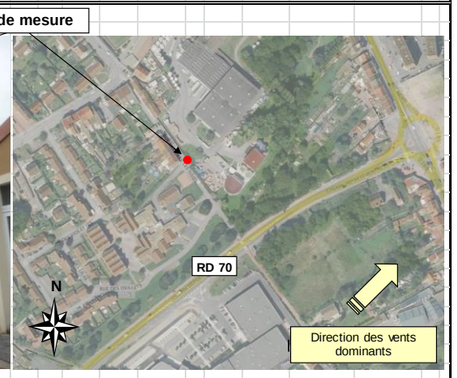
INGÉROP Inventons demain
Agence de Lille - 6 rue des Peupliers - CS 50401 - 59814 LESQUIN CEDEX
Tél.: 03.20.59.15.50 - Fax.: 03.20.67.28.76 - e-mail: florence.bordas@ingerop.com

MESURES DE LA POLLUTION DE L'AIR	Etabli par :	J. DE CASTRO	Mesure n° : 12
DOUBLEMENT DE LA RD 70 - RAISMES ET PETITE-FORÊT	Vérifié par :	C. HERIN	Septembre 2016

Localisation : Rue Derrière les Haies
59590 Raismes

Coordonnées : 50°23'11.66"N
3°29'8.94"E

TYPE DE MESURE : **Transect (110m)**



Description des mesures :

Début		05/09/2016
Fin		21/09/2016
Durée d'exposition		382 h
Hauteur au sol		3,50 m
Nombre de capteurs	NO_2	1
	BTEX	0
Support		Poteau bois

Resultats des mesures :

POLLUANTS	CONCENTRATION en µg/m^3
Dioxyde d'Azote	21,8
Benzène	-
Toluène	-
Éthyl-benzène	-
p+m_xylène	-
o_xylène	-

Caractéristiques du site :

La mesure est positionnée en bordure de la rue.

Conditions météorologiques :

Temps variable
18,5 mm de précipitations
Température moyenne de 18°C
Vents dominants Sud-Ouest de vitesse moyenne de 2,8 m/s

Fourniture et analyse des échantillonneurs passifs : Laboratoire PASSAM AG - CH 8708 - Männedorf - Switzerland

NO_2	**code : FIJT 9**	BTEX	**-**
	-		**-**

INGÉROP Inventons demain
Agence de Lille - 6 rue des Peupliers - CS 50401 - 59814 LESQUIN CEDEX
Tél.: 03.20.59.15.50 - Fax.: 03.20.67.28.76 - e-mail: florence.bordas@ingerop.com