MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET DE LA COHÉSION
DES TERRITOIRES

Liberté
Égalité
Fraternité

CERFA
N° 14734 * 04

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

Article R. 122-3-1 du code de l'environnement

Ce formulaire sera publié sur le site internet de l'autorité chargée de l'examen au cas par cas.
Avant de remplir cette demande, lire attentivement la notice explicative.

Ce document est émis par le ministère en charge de l'écologie.
Ce formulaire peut se remplir facilement sur ordinateur. Si vous ne disposez pas du logiciel adapté, vous pouvez télécharger Adobe Acrobat Reader gratuitement via ce lien

Cadre réservé à l'autorité chargée de l'examen au cas par cas

Date de réception : 19/01/2024
Dossier complet le : 19/01/2024
N° d'enregistrement : F-011-24-C-0013

1 Intitulé du projet

Ré-aménagement du Pôle d'Echange Multimodal (PEM) de Saint-Michel-sur-Orge (département d'Essonne - 91)

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

2.1 Personne physique

Nom

Prénom(s)

2.2 Personne morale

Dénomination
SNCF Gares & Connexions - DGIF

Raison sociale

N° SIRET
50752380102157

Type de société (SA, SCI...)
SA

Représentant de la personne morale : ☐ Madame ☑ Monsieur

Nom
HUET

Prénom(s)
Emmanuel

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.

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.)
5b) 41	Ré-aménagement du PEM et création d'une gare routière Ré-aménagement des zones de stationnement dédiées à la gare avec notamment la création d'un parking en ouvrage de 441 places (7 demi-niveaux) au sud-est.

3.1 Le projet fait-il l'objet d'un examen au cas par cas dans le cadre du dispositif prévu aux I et II de l'article R.122-2-1 du code de l'environnement ? (clause-filet) ?

☐ Oui ☑ Non

3.2 Le projet fait-il l'objet d'une soumission volontaire à examen au cas par cas au titre du III de l'article R.122-2-1 ?

☐ Oui ☑ Non

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

Le projet consiste à réaménager le PEM avec :
- la création d'un giratoire au niveau de la RD46 à l'est des voies ferrées.
- le ré-aménagement de la zone de stationnement existante au sud-est de la gare par la création d'un parking en ouvrage de 441 places à 7 demi-niveaux, permettant d'augmenter l'offre actuelle.
- la création d'une gare routière avec 6 postes à quai aux normes PMR, à l'est de la gare (emplacement de l'ancienne halle qui sera démolie).
- la transformation de l'actuelle zone de station bus en zone de dépose minute avec un traitement paysager, au nord-est du PEM.
- la création d'un parvis piéton et paysager à l'est et le ré-aménagement du parvis existant à l'ouest.
- la requalification des voiries limitrophes (rue Anatole-France à l'ouest et la rue Albert Peuvrier à l'est)
- la création d'équipements vélos : bande cyclable, augmentation de l'offre de stationnement pour les vélos au niveau des différents accès de la gare (places sécurisés et en libre service).
- la réhabilitation du tunnel piéton au niveau de la RD46 (franchissement du faisceau ferré) et ré-aménagement du cheminement de la ZAC Gambetta à l'est.
- la démolition d'une ancienne halle - bâtiment désaffecté (emplacement de la future gare routière).

4.2 Objectifs du projet

Les objectifs du projet sont de :
- augmenter l'offre de stationnement au droit du Pole d'échange multimodal (PEM) pour répondre au besoin théorique futur et réduire les débordements des pratiques et les conflits d'usage avec les riverains et activités de proximité,
- améliorer la desserte en bus par la création d'une véritable gare routière et sécuriser l'accès pour les modes doux (piétons et vélos) de manière à proposer une alternative de qualité au rabattement en voiture.
- redistribuer les flux afin de corriger les dysfonctionnement actuels avec notamment l'amélioration de l'accès bus (création du giratoire de la RD46), fluidifier les flux avec la création de dépose-minute au niveau des 2 accès gare (ouest et est).
- redonner une place centrale aux piétons et cycles par l'aménagement de parvis de part et d'autre de la gare et l'installation de stationnement sous forme d'arceaux et de locaux sécurisés aux différents accès de la gare.
- proposer un traitement de qualité des aménagements et espaces publics.

4.3 Décrivez sommairement le projet

4.3.1 Dans sa phase travaux

La réalisation du projet de ré-aménagement du PEM conduira à la mise en oeuvre des travaux suivants :
- Démolition d'un bâtiment désaffecté (ancienne halle).
- Travaux de défrichage de la partie est du périmètre d'intervention et travaux de terrassement (emplacements futur parking en ouvrage et future gare routière).

- Travaux de construction du parking en ouvrage.

- Travaux VRD pour la création de la gare routière.
- Travaux VRD pour la création de la zone de dépose minute (nord-est) et la requalification du square (nord-ouest).
- Travaux de VRD pour le réaménagement du parvis ouest et la création du parvis piéton est,
- Travaux VRD de requalification des rues limitrophes et création du giratoire au niveau de la RD46.

- Au niveau du parking en ouvrage la mise en place d'ombrières photovoltaiques, de bornes de recharge électrique et végétalisation du "balcon".
- Travaux d'installation des équipements vélos (local sécurisé et place libre accès).
- Travaux de plantation au niveau de futurs espaces végétalisés crées.

4.3.2 Dans sa phase d'exploitation et de démantèlement

Le projet permettra d'augmenter l'offre de stationnement dédiée aux voyageurs au droit du PEM afin de répondre au besoin théorique de stationnement évalué à plus long termes (scénario intégrant le trafic de rabattement actuellement évalué à 745 VL, l'augmentation de la fréquentation de la gare + 700 voyageurs et de fortes ambitions en termes de report modal sur le rabattement en transport en commun et modes doux) et ainsi fortement limiter les débordements des pratiques et les conflits d'usage avec les riverains et activités de proximité (offre actuelle globale dédiée à la gare = 176 places de stationnement ; offre future = 512 places avec la création d'un parking en ouvrage de 441 places).
Ces aménagements complétés de requalifications de voiries (création d'un giratoire) et la création de dépose-minute permettront de fluidifier et sécuriser les circulations, dont notamment celle des bus, et ainsi améliorer les connexions entre les différents modes de transports favorables à l'inter-modalité.
La création d'une véritable gare routière et le déploiement des équipements vélos permettront en parallèle de proposer une alternative de qualité au rabattement en voiture. A noter que la création d'un giratoire et une véritable gare routière permettront la circulation de bus articulé et ainsi permet le prolongement de la lige TICE 401 jusqu'au PEM.
La création de véritables parvis de part et d'autre de la gare (est et ouest) offrira également aux usagers des transports un espace public plus confortable, ainsi qu'une amélioration de l'accès et connexions entre les différents équipements du PEM.
La mise en place d'ombrières photovoltaïques au niveau du parking (dernier étage) permettra de produire de l'énergie à partir d'une ressource renouvelable et de créer des espaces à l'abri pour les véhicules. La configuration du parking avec 7 demis-niveaux et la création d'un balcon planté permet une meilleure insertion du batiment.
Le projet intègre les principes de limitation de l'imperméabilisation et prévoit la création d'espaces verts en pleine terre.

4.4 À quelle(s) procédure(s) administrative(s) d'autorisation le projet a-t-il été ou sera-t-il soumis ?

ⓘ La décision de l'autorité chargée de l'examen au cas par cas devra être jointe au(x) dossier(s) d'autorisation(s).

Le projet a fait l'objet d'une concertation publique préalable au titre du code de l'urbanisme.
Le projet sera soumis à plusieurs procédures au titre du Code de l'urbanisme : Permis de démolir et Permis de construire (PC) et permis d'aménager (PA).
Projet sera également soumis à DACAM (Demande d'autorisation de créer, d'aménager ou de modifier un établissement recevant du public (ERP) au titre du Code de la construction et de l'habitation, directement intégrée dans la demande de PC pour les aménagements des parvis de la gare.
A priori le projet ne sera pas soumis à procédure IOTA (installations, ouvrages, travaux et activités) tant vis-à-vis des eaux souterraines que vis-à-vis de la gestion des eaux pluviales ; à confirmer en phase PRO.
Cf : détails dans l'annexe 11.

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

Grandeurs caractéristiques du projet	Valeurs
Périmètre global = environ 20 000m² ; Emprise Halle à demolir = 470m² Emprise parking en ouvrage = 3 250 m²; Future gare routière = 3 840 m²; Parvis nord-est comprenant la dépose minute = 1 815 m²; Parvis Ouest = 865 m²; Parking ouest = 650 m²; Square nord-ouest = 1 070 m² Requalification voirie = 135+230+85 ml ; Bandes cyclable = 210 ml	

4.6 Localisation du projet

Adresse et commune d'implantation

Numéro : 22 Voie : rue Anatole-France

Lieu-dit :

Localité : SAINT-MICHEL-SUR-ORGE

Code postal : 9 1 2 4 0 BP : Cedex :

Coordonées géographiques[1]

Long. : 4 8 ° 3 8 ' 0 8 " 2 Lat. : 0 2 ° 1 8 ' 2 4 " 4

Pour les catégories 5° a), 6° a), b) et c), 7°a), 9°a), 10°,11°a) b),12°,13°, 22°, 32°, 33°, 34°, 35°, 36°, 37°, 38°, 43° a), b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement

Point de départ : Long. : ° ' " Lat. : ° ' "

Point de d'arrivée : Long. : ° ' " Lat. : ° ' "

Communes traversées :

Précisez le document d'urbanisme en vigueur et les zonages auxquels le projet est soumis :

PLU de Saint-Michel-sur-Orge - le site s'inscrit en zone UL, zone "à destination de loisirs, de tourisme, d'éducation, de santé, socioculturels et sportifs".

ⓘ 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 avait-il fait l'objet d'une évaluation environnementale ?

☐ Oui ☑ Non

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

4.7.2 Si oui, décrivez sommairement les différentes composantes de votre projet et indiquez à quelle date il a été autorisé ? En cas de modification du projet, préciser les caractéristiques du projet « avant /après ».

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 Géo-IDE, disponible sur le site de chaque direction régionale.

Le site Internet du ministère de l'environnement vous propose, dans la rubrique concernant la demande de cas par cas, la liste des sites internet où trouver les données environnementales par région utiles pour remplir le formulaire.

Le projet se situe-t-il :	Oui	Non	Lequel/Laquelle ?
Dans une zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique de type I ou II (ZNIEFF) ?	☐	☑	ZNIEFF la plus proche située à 600 mètres à l'ouest du site de projet.
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 ?	☐	☑	

Le projet se situe-t-il :	Oui	Non	Lequel/Laquelle ?
Sur un territoire couvert par un plan de prévention du bruit, arrêté ou le cas échéant, en cours d'élaboration ?	☑	☐	le site est concerné par l'arrête de classement sonore des infrastructure de transport - voie ferrée classé en catégorie 1 - Bande affecté par le bruit d'une largeur de 300m. L'agglomération Coeur d'Essonne a approuvé son Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement en février 2023.
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 ?	☑	☐	Commune couverte par le PPRi des vallées de l'Orge et de la Sallemouille. Le site de projet n'est pas concerné par une zone d'aléa
	☑	☐	PPRi approuvé par arrêté inter-préfectoral en juin 2017.
Dans un site ou sur des sols pollués ?	☑	☐	Une étude SSP a été réalisée sur le périmètre du futur parking en ouvrage et a permis d'identifier des traces d'hydrocarbures et HAP et sur certains sondages la présence de PCB et métaux répartis de manière diffuse (détaille cf.: annexes 9 et 15.1). Une autre étude SSP a été réalisée sur le périmètre de la future gare routière et les autres zone d'intervention pour le PEM et a permis d'identifier de faibles teneurs en hydrocarbures et HAP (cf. : annexes 9 et 15.2).
Dans une zone de répartition des eaux ?	☑	☐	Commune classée en ZRE pour les nappes de Beauce et de l'Albien.
Dans un périmètre de protection rapprochée d'un captage d'eau destiné à la consommation humaine ou d'eau minérale naturelle ?	☐	☑	
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 ?	☐	☑	Les sites Natura 2000 les plus proches sont situées au sud-est à 9,8 km du site de projet.
D'un site classé ?	☐	☑	

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

6.1 Le projet 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 ?	☐	☑	Au vu de la profondeur de la nappe d'eaux souterraines, à au moins plus de 7 mètres du sol, les aménagements réalisés ne seront pas en interface et par conséquent n'induiront pas de modifications au niveau des masses d'eau souterraines. En phase travaux, le projet ne nécessitera à priori pas de rabattement de la nappe. Ce point sera confirmer en phase PRO du projet.
	Est-il excédentaire en matériaux ?	☑	☐	Le projet va générer des déchets de démolition (1 bâtiment) ainsi que des terres excavées (déblais). Ces terres seront évacuées vers des installations de stockage adaptées en fonction de leur nature (inerte ou non inertes).
	Est-il déficitaire en matériaux ?	☑	☐	Le projet nécessitera un apport de matériaux nécessaires aux travaux de construction du parking en ouvrage et travaux VRD d'aménagement des espaces extérieurs (dépose-minute, parvis et gare-routière, requalification des rues, ...).
	Si oui, utilise-t-il les ressources naturelles du sol ou du sous-sol ?	☐	☑	

Incidences potentielles		Oui	Non	De quelle nature ? De quelle importance ? Appréciez sommairement l'impact potentiel
Ressources	Est-il en adéquation avec les ressources disponibles, les équipements d'alimentation en eau potable/ assainissement ?	☑	☐	Le projet aura un impact négligeable sur les besoins en consommation en eau potable (maintien des activité actuelles). Concernant l'assainissement, il n'induit pas de modification des volumes d'eaux usées.
Milieu naturel	Est-il susceptible d'entraîner des perturbations, des dégradations, des destructions de la biodiversité existante : faune, flore, habitats, continuités écologiques ?	☑	☐	Le projet est susceptibles d'entraîner des incidences. Néanmoins le diagnostic écologique conclut globalement que la valeur écologique du site est faible et ne présente pas d'enjeu de protection majeur (Cf Annexes 9, 13.1 et 13.2). Des mesures sont prévues en phase travaux pour éviter et réduire l'impact des travaux sur la biodiversité. En phase exploitation, le projet prévoit un ensemble de mesures favorables pour biodiversité (cf. : annexe 10).
	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 ?	☐	☑	
	Engendre-t-il la consommation d'espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ?	☐	☑	Le projet induit une consommation d'une zone en friche occupée en grande partie par un bâtiment désaffecté (halle).
Risques	Est-il concerné par des risques technologiques ?	☐	☑	
	Est-il concerné par des risques naturels ?	☑	☐	Le site est concerné par une exposition forte au phénomène de retrait-gonflement des argiles.
	Engendre-t-il des risques sanitaires ?	☐	☑	Le projet n'engendrera pas de risques sanitaires en phase exploitation (cf.: Diagnostics pollution sols - Annexe 15.1 et 15.2).
	Est-il concerné par des risques sanitaires ?	☑	☐	Lors du chantier, les mesures seront prises pour limiter les nuisances susceptibles de porter atteinte à la santé, potentiellement induites par les pollutions du sols identifiées dans le diag SSP, conformément aux recommandations du bureau d'études.

Incidences potentielles		Oui	Non	De quelle nature ? De quelle importance ? Appréciez sommairement l'impact potentiel
Nuisances	Engendre-t-il des déplacements/des trafics ?	☑	☐	Lors de la réalisation des travaux, le projet engendrera des déplacements liés à la circulation d'engins de chantier et de personnel, ainsi qu'aux mouvements de matériaux et déchets (évacuation et approvisionnement). En phase exploitation, le PEM n'engendra pas d'incidences négatives sur la circulation; au contraire la réorganisation des espaces permettra de séparer et de fluidifier les différentes circulations (véhicules, bus et mode doux) et de sécuriser les déplacements (cf: annexe 10 et étude trafic annexes 14).
	Est-il source de bruit ?	☑	☐	La phase chantier entraînera des nuisances sonores liées en particulier aux travaux de démolition, aux opérations de terrassement et de constructions.
	Est-il concerné par des nuisances sonores ?	☐	☑	Concerné actuellement par des nuisances sonores induites par les différents modes de déplacements : ferroviaire, bus et véhicules. Le projet, bien qu'augmentant la capacité de stationnement du PEM ne devrait pas avoir d'incidences significatives (cf annexe 10).
	Engendre-t-il des odeurs ?	☐	☑	
	Est-il concerné par des nuisances olfactives ?	☐	☑	
	Engendre-t-il des vibrations ?	☑	☐	Certaines opérations de chantier pourront générer ponctuellement des vibrations (démolitions, excavation), mais cet impact sera temporaire.
	Est-il concerné par des vibrations ?	☐	☑	En phase exploitation, le site est déjà concerné par les vibrations induites par le passage des trains et par le trafic routier aux abords de la gare.
	Engendre-t-il des émissions lumineuses ?	☑	☐	En phase chantier, une attention sera portée pour limiter la pollution lumineuse. Pour la phase exploitation, des mesures de limitation seront précisées en phase PRO conformément aux principes éditées dans l'annexe 10.
	Est-il concerné par des émissions lumineuses ?	☑	☐	Actuellement le PEM est concerné pas les émissions lumineuses induite par ses activités. Le projet veillera à limiter la pollution lumineuse au droit du périmètre de projet - rénovation de l'éclairage (cf.: annexe 10).
Émissions	Engendre-t-il des rejets dans l'air ?	☑	☐	Des mesures seront prises en phase chantier pour limiter les nuisances liées aux poussières. En phase exploitation, le projet consistant en un ré-aménagement de PEM afin de favoriser l'inter-modalité, avec certes une augmentation de la capacité de stationnement pour les VL, mais également la création d'équipements pour développer les modes doux et améliorer la desserte des bus ; globalement on peut considérer que l'impact sur la qualité de l'air est négligeable (cf. annexe 10).
	Engendre-t-il des rejets liquides ?	☐	☑	A ce stade des études, il n'est pas prévu de dispositif d'assainissement par infiltration. La gestion des eaux pluviales avec un rejet au réseau existant est le principe actuellement retenu et respectera les dispositions du règlement d'assainissement.
	Si oui, dans quel milieu ?	☐	☑	

Incidences potentielles		Oui	Non	De quelle nature ? De quelle importance ? Appréciez sommairement l'impact potentiel
Émissions	Engendre-t-il des effluents ?	☑	☐	En phase chantier, l'installation de la base vie et travaux va engendrer un volume d'eaux usées et d'eaux de chantier. Cet impact sera temporaire et géré avec un rejet dans le réseau d'assainissement EU avec une convention avec le gestionnaire. En phase exploitation, le projet n'engendra pas d'eaux usées supplémentaires par rapport à la situation actuelle.
	Engendre-t-il la production de déchets non dangereux, inertes, dangereux ?	☑	☐	Pendant la réalisation des travaux, la production de déchets sera principalement liée aux démolitions et excavations. Les terres excavées seront évacuées dans la filière adéquate conformément aux résultats de l'étude SSP. En phase exploitation, pas de modification de l'activité et des déchets produits (déchets ménagers et assimilés). Pas de déchets dangereux en phase exploitation.
Patrimoine/Cadre de vie/Population	Est-il susceptible de porter atteinte au patrimoine architectural, culturel, archéologique et paysager ?	☐	☑	Le site n'est pas concerné par un périmètre de protection du patrimoine culturel, architectural ou paysager. A noter qu'en absence de données relatives à la sensibilité archéologique de la commune, une demande d'avis préalable sera réalisée auprès de la DRAC afin d'anticiper un éventuel diagnostic archéologique.
	Engendre-t-il des modifications sur les activités humaines (agriculture, sylviculture, urbanisme, aménagements), notamment l'usage du sol ?	☐	☑	Le projet maintient l'usage actuel du site en améliorant son fonctionnement en termes d'accessibilité PMR de desserte bus et modes doux et inter-modalité. Il reconvertit une ancienne zone d'activité en gare routière (démolition d'un bâtiment désaffecté).

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 :

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 lesquelles :

6.4 Description des principaux résultats disponibles issus des évaluations pertinentes des incidences sur l'environnement requises au titre d'autres législations applicables

SSP : Les investigations réalisées ont mis en évidence des traces de hydrocarbures et HAP ainsi que la présence de PCB et de métaux répartis de manière diffuse (cuivre, plomb, zinc et mercure) sur certains sondages. Les recommandations et préconisations du bureau d'étude seront suivies en phase chantier (annexe 10 et 15.1 et 15.2).
IOTA : A ce stade d'étude le projet n'est pas concerné par une procédure IOTA ni vis-à-vis des prélèvements d'eaux souterraines ni vis-à-vis de la gestion des eaux pluviales. A confirmer en phase PRO (annexes 10 et 11).
Espèces protégées : pré-diagnostic écologique concluant que le site de projet offre un faible enjeu écologique (annexes 10 et 13.1 et 13.2).

6.5 Description, le cas échéant, des mesures et caractéristiques du projet susceptibles d'être retenues ou mises en œuvre pour éviter ou réduire les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine (en y incluant les scénarios alternatifs éventuellement étudiés) et permettant de s'assurer de l'absence d'impacts résiduels notables. Il convient de préciser et de détailler ces mesures (type de mesures, contenu, mise en œuvre, suivi, durée).

Voir annexe 10

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.

Voir annexe 11

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	Si le projet fait l'objet d'un examen au cas par cas dans le cadre du dispositif prévu aux I et II de l'article R.122-2-1 du code l'environnement (clause filet), la décision administrative soumettant le projet au cas par cas.	☐
3	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).	☑
4	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.	☑
5	Un plan du projet ou, pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux catégories 5° a), 6°a), b) et c), 7°a), 9°a),10°,11°a), b), 12°, 13°, 22°, 32°, 33°, 34°, 35°, 36, 37°, 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	☑
6	Sauf pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux 5° a), 6°a), b) et c), 7° a), 9°a), 10°,11°a), b), 12°, 13°, 22°, 32°, 33°, 34°, 35°, 36, 37°, 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	☑
7	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 petitionaire

ⓘ 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	
1	annexe 8 - Présentation du projet	☐
2	annexe 9 - Diagnostic environnemental reprenant les principaux résultats des études spécifiques menées (annexes 12, 13.1, 13.2, 14, 15.1 et 15.2)	☐
3	Annexe 10 - Évaluation des incidences du projet	☐
4	Annexe 11 - Auto-évaluation de la MOA	☐
5	Études spécifiques : annexe 12 - étude perméabilité des sols, annexe 13.1 - diagnostic écologique, annexe 13.2 - diagnostic complémentaire, annexe 14.1 et 14.2 - Etudes circulation flux du Pole Gare, annexe 15.1 et 15.2 - Etudes pollution des sols	☐

9 Engagement et signature

Je certifie sur l'honneur avoir pris en compte les principaux résultats disponibles issus des évaluations pertinentes des incidences sur l'environnement requises au titre d'autres législations applicables ☑

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

Nom HUET

Prénom Emmanuel

Qualité du signataire Directeur de Projets

À Saint-Denis

Fait le 0 8 / 0 1 / 2 0 2 4

HUET Emmanuel

Signature numérique de HUET Emmanuel
Date : 2024.01.08 17:37:47 +01'00'

Signature du (des) demandeur(s)

CŒUR D'ESSONNE AGGLOMÉRATION

Ste Geneviève des Bois, le 20 DEC. 2023

A l'attention de :
MTECT/IGEDD
Tour Séquoïa
92055 La Défense cedex

Affaire suivie par Julie CABOS
Directrice du Pôle Mobilités
Direction du Territoire Durable et Mobilités
Tél. : 01 69 72 19 01
e-mail : j.cabos@coeuressonne.fr

Réf : DEP23-00237

OBJET : Projet pôle gare de Saint-Michel-sur-Orge

Madame la Directrice,

La SNCF a déposé une demande d'examen au cas par cas du projet de pôle gare de Saint-Michel-sur-Orge pour une évaluation environnementale. Ce projet est porté par deux maitres d'ouvrage : Cœur d'Essonne Agglomération et la SNCF qui l'ont élaboré ensemble, tout comme le dossier qui vous est adressé.

Ce projet est très attendu par la commune et par Cœur d'Essonne Agglomération tant les enjeux de mobilités sont importants pour les habitants et salariés du territoire. En effet, les accès à la gare pour l'ensemble des modes ont besoin d'être modernisés et adaptés aux nouvelles pratiques en vue de favoriser le report modal et d'encourager les modes alternatifs à la voiture. Un tel projet permettra ainsi de limiter l'impact de la voiture sur les espaces publics et d'offrir un meilleur cadre de vie aux riverains du site et des conditions d'accueil plus confortables et plus sécurisées aux usagers de la gare.

Ce projet a fait l'objet d'une importante concertation, d'abord à l'occasion de l'élaboration du schéma de référence validée en décembre 2019, avec l'association étroite des principaux partenaires (Ile-de-France Mobilités, SNCF, ville, Département) et représentants des futurs utilisateurs (transporteurs, associations d'usagers et de cycliste, etc.) ; puis en 2020 avec une concertation auprès des habitants.

Comme vous pourrez le constater, les études pour l'élaboration de ce réaménagement ont bien pris en compte la dimension environnementale car c'est indispensable aujourd'hui et que cela contribue la réussite du projet.

Les équipes de Cœur d'Essonne Agglomération se tiennent à votre disposition pour tout complément dont vous pourriez avoir besoin pour votre analyse.

Dans l'attente de votre retour, nous vous prions de croire, Madame la Directrice, l'expression de ma considération distinguée.

Eric BRAIVE
Président DE Cœur d'Essonne Agglomération
Maire de Leuville-sur-Orge

REAMENAGEMENT DU POLE D'ECHANGES MULTIMODAL (PEM) DE SAINT-MICHEL-SUR-ORGE (91)



MAITRISE D'OUVRAGE : SNCF GARES & CONNEXIONS

DOSSIER DE DEMANDE D'EXAMEN AU CAS PAR CAS AU TITRE DE L'ARTICLE R.122-3 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

ANNEXES 2 A 7

JANVIER 2024

Réalisation du dossier :

AREP – Direction Management de projet AMO

16 avenue d'Ivry

75013 PARIS

Responsable de la mission :

Charles SOULET, Responsable opérationnel AMO Conseil Environnement

charles.soulet@arep.fr

+33 6 09 54 68 81

Réalisation du document :

	Nom	Titre	Date
Rédaction	BATITI Michèle	Chef de projet environnement	31/10/2023

Révision du document :

Versions	Détails des révisions	Date
V0	Version initiale de travail	31/10/2023
VF	Version finale intégrant les plans à jour	08/01/2024

SOMMAIRE

Annexe 2 : Clause filet 4
Annexe 3 : Plan de Localisation 5
Annexe 4 : Photographies localisées 7
Annexe 5 : Plans du projet 9
Annexe 6 : Plans des abords du projet 12
Annexe 7 : Plans de localisation du projet par rapport aux sites Natura 2000 situés à proximité 14

SOMMAIRE DES ILLUSTRATIONS

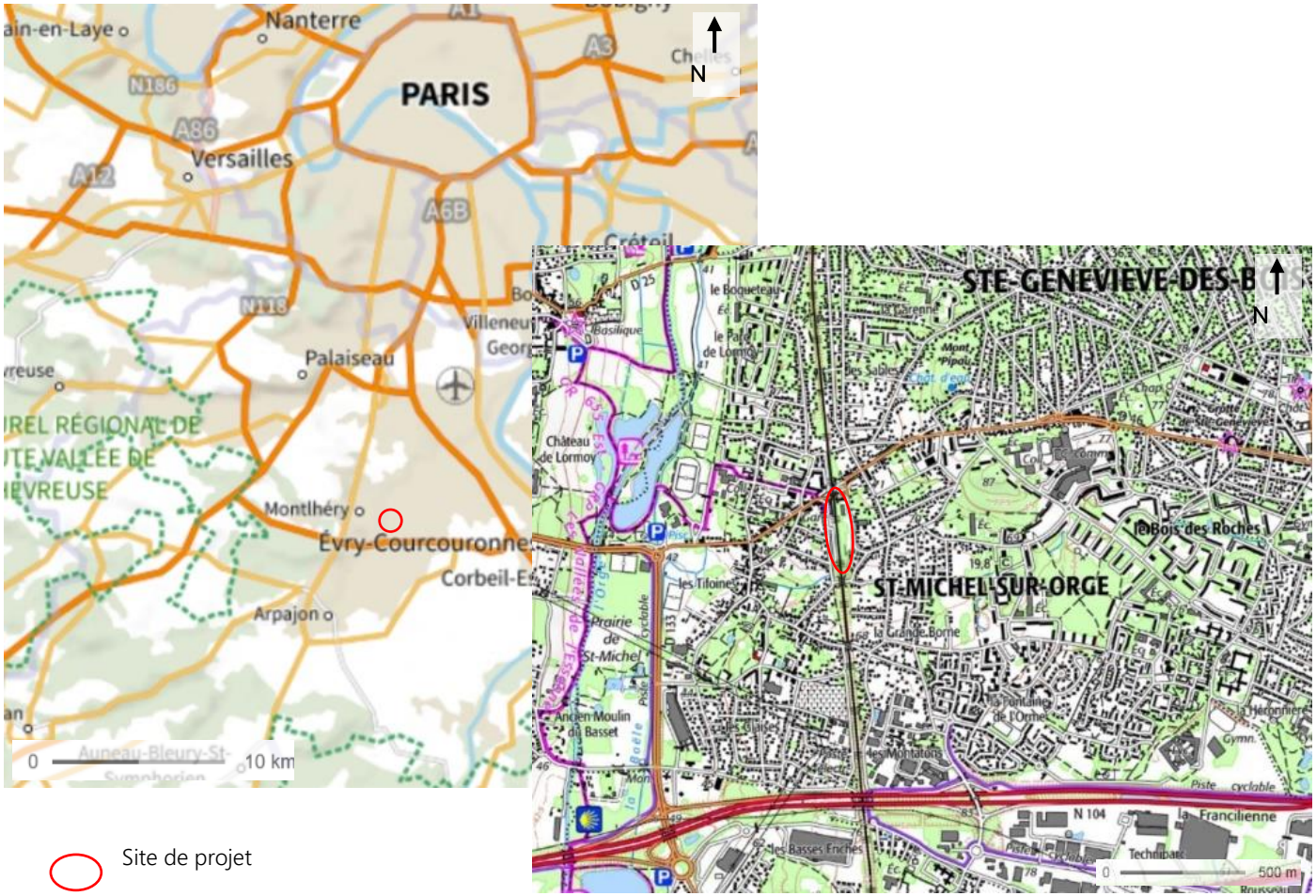
Figure 1 : Localisation du site de projet 6
Figure 2 : Planche photographique des principaux éléments du site de projet et son environnement immédiat 8
Figure 3: Plan global des aménagements extérieurs (Etudes et Synergies, août 2023) 10
Figure 6 : Plan de masse du parking en ouvrage (AREP, AVP 2023) 11
Figure 6: Plan de masse du parking en ouvrage (AREP, AVP 2023) 11
Figure 6: Coupes transversales du parking en ouvrage (AREP, AVP 2023) 11
Figure 7: Cartographie des abords du site de projet 13
Figure 8 : Cartographie des zones du réseau Natura 2000 15

ANNEXE 2 : CLAUSE FILET

NON CONCERNE

PROJET DIRECTEMENT SOUMIS A DEMANDE D'EXAMEN AU CAS PAR CAS

ANNEXE 3 : PLAN DE LOCALISATION



Site de projet

Source : Géoportail, IGN

Figure 1 : Localisation du site de projet

ANNEXE 4 : PHOTOGRAPHIES LOCALISEES

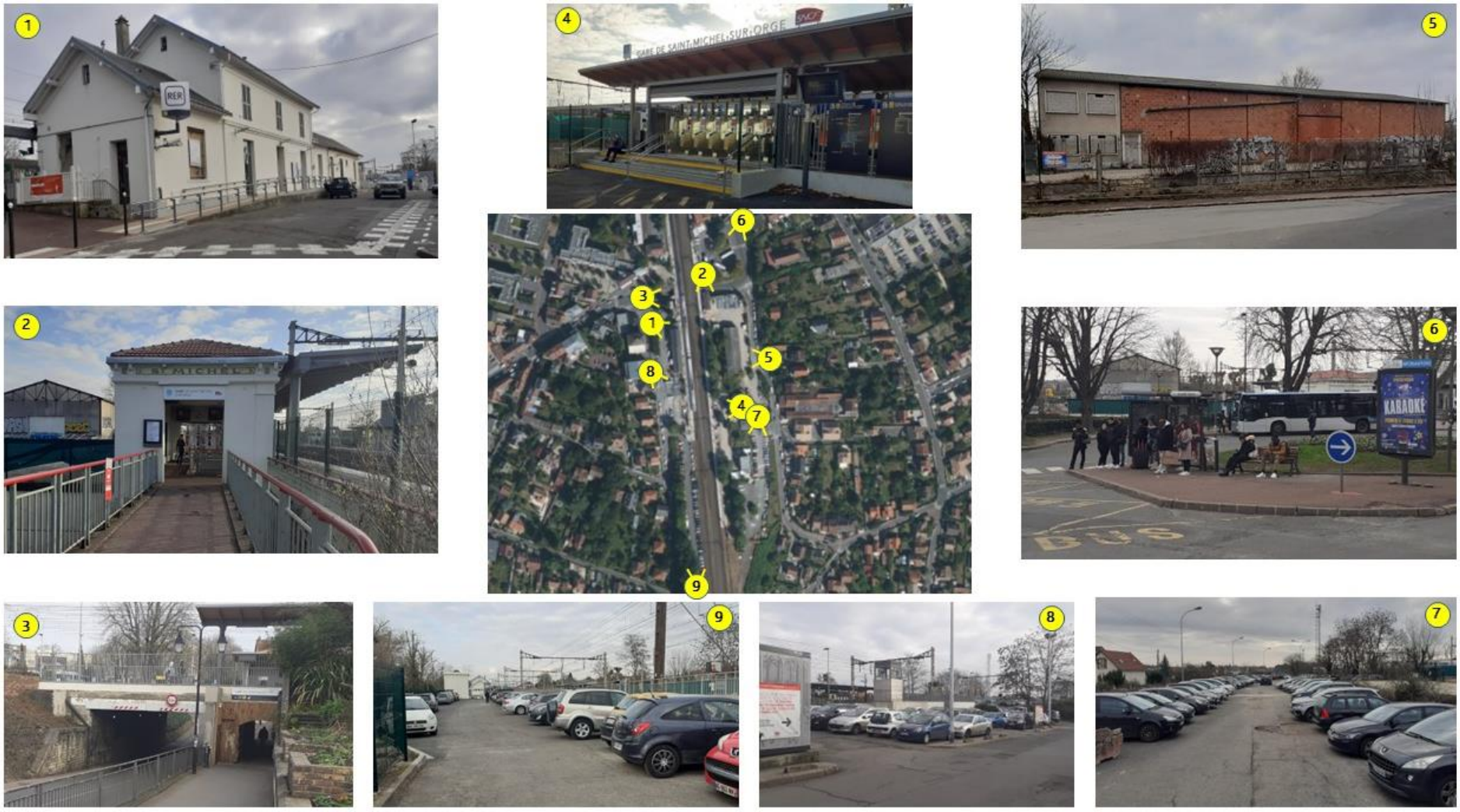


Figure 2 : Planche photographique des principaux éléments du site de projet et son environnement immédiat

ANNEXE 5 : PLANS DU PROJET

1.1 Plan global des aménagements extérieurs

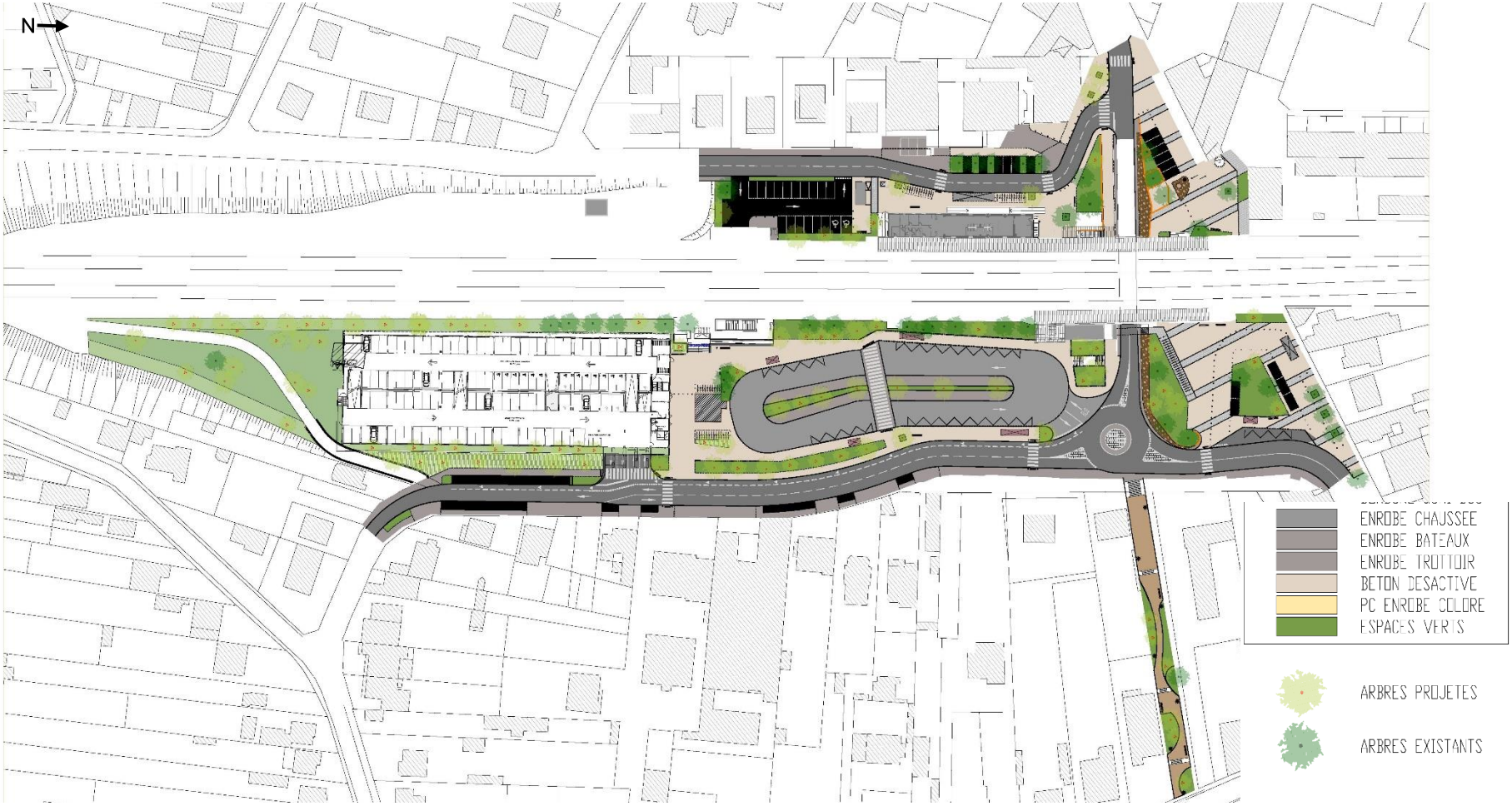


Figure 3: Plan global des aménagements extérieurs (Etudes et Synergies, 2023)

1.2 Plans du parking en ouvrage

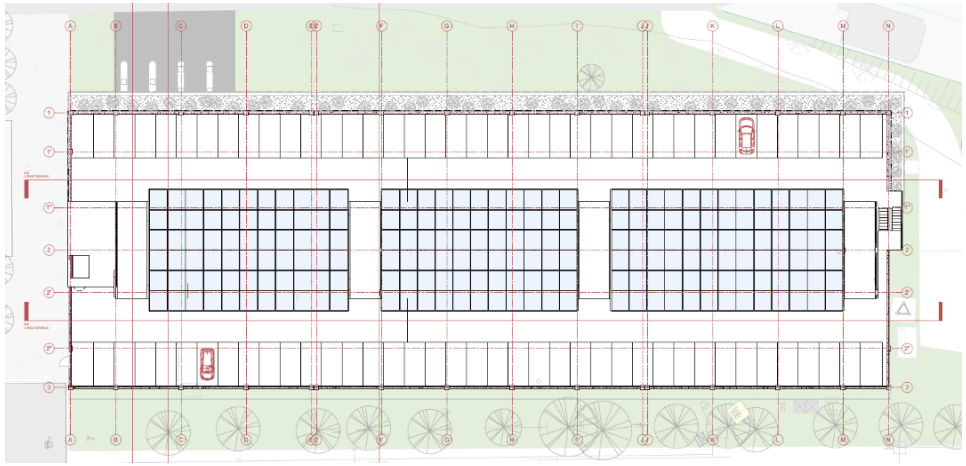


Figure 6: Plan de masse du parking en ouvrage (AREP, AVP 2023)

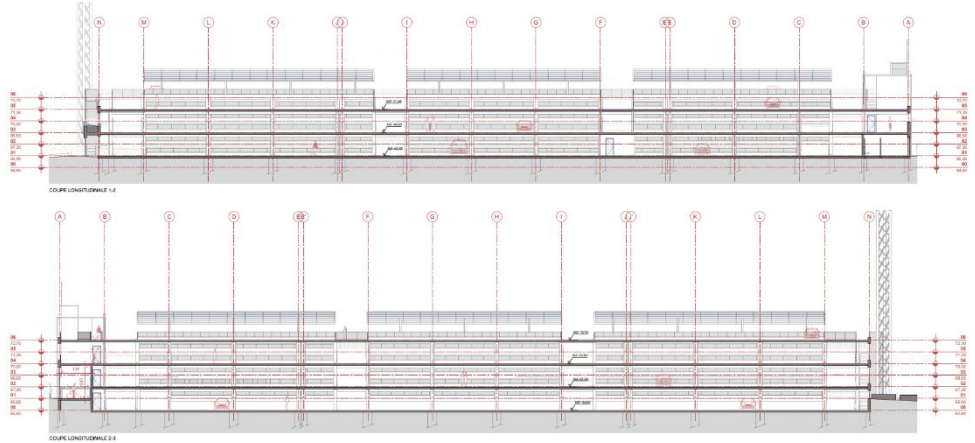


Figure 6 : Plan de masse du parking en ouvrage (AREP, AVP 2023)

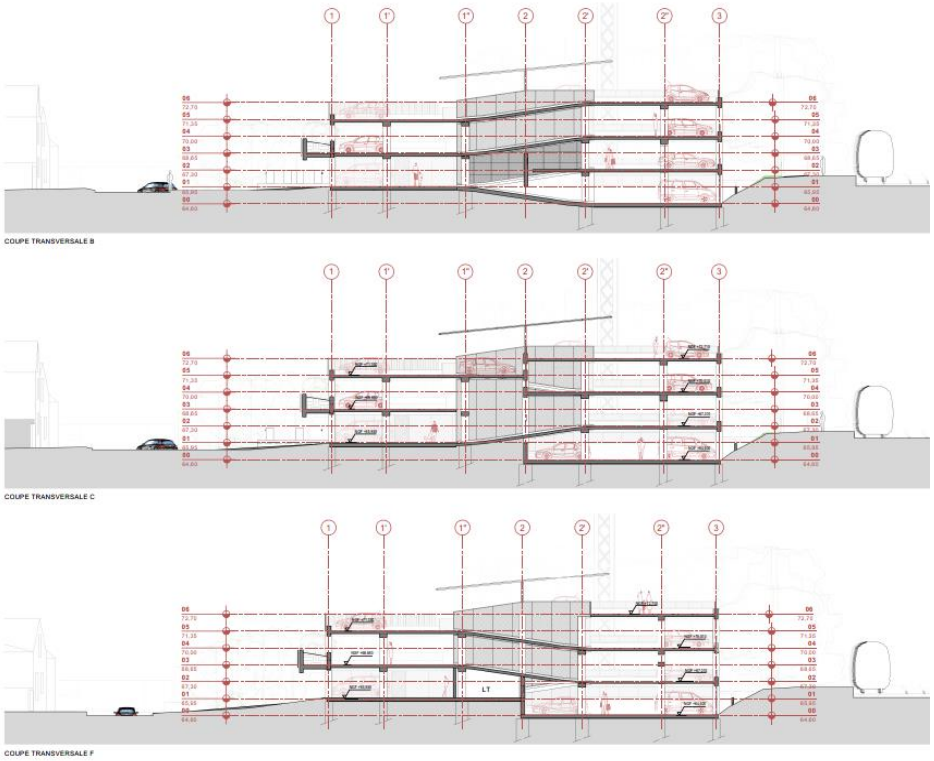
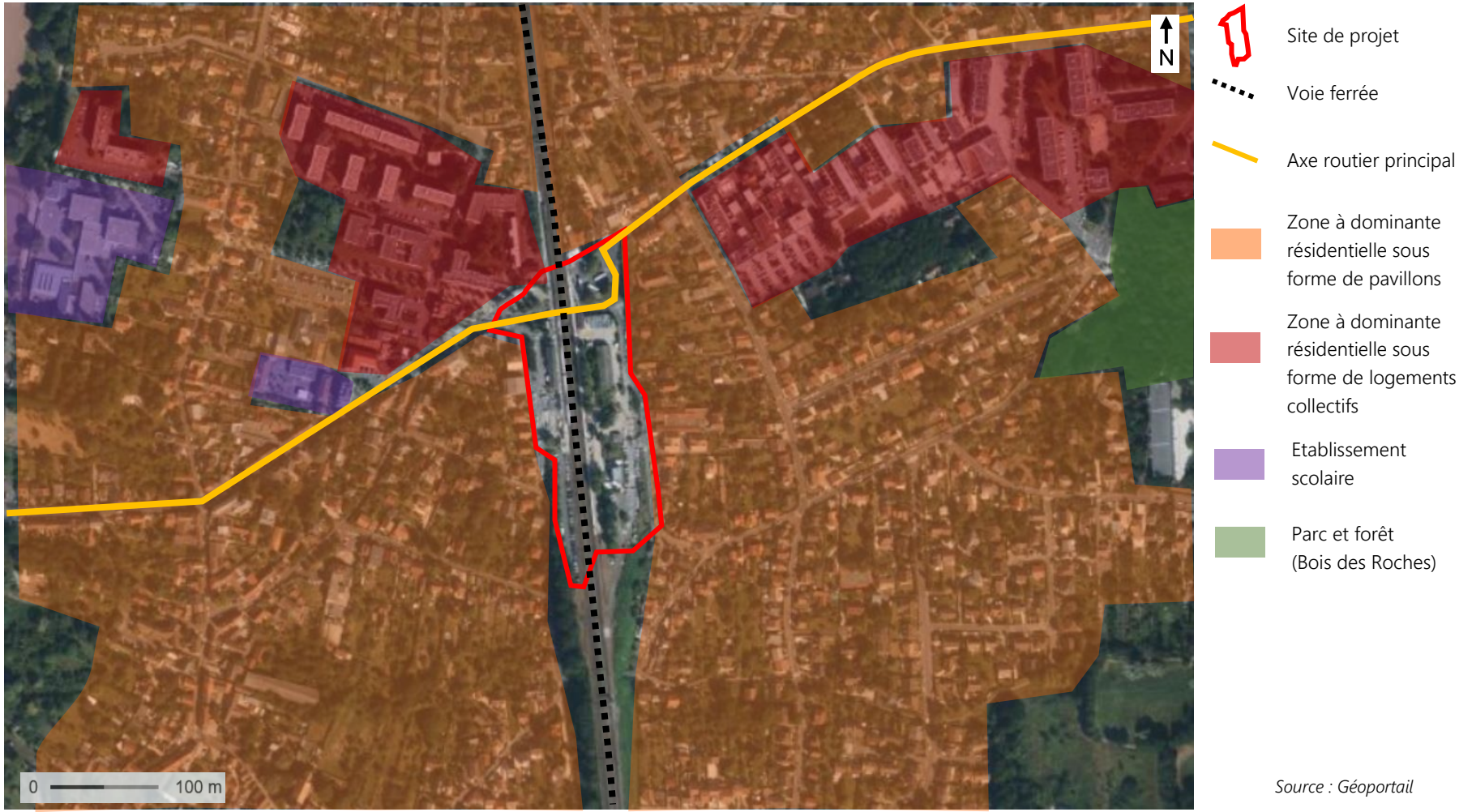


Figure 6: Coupes transversales du parking en ouvrage (AREP, AVP 2023)

ANNEXE 6 : PLANS DES ABORDS DU PROJET



Source : Géoportail

Figure 7: Cartographie des abords du site de projet

ANNEXE 7 : PLANS DE LOCALISATION DU PROJET PAR RAPPORT AUX SITES NATURA 2000 SITUES A PROXIMITE

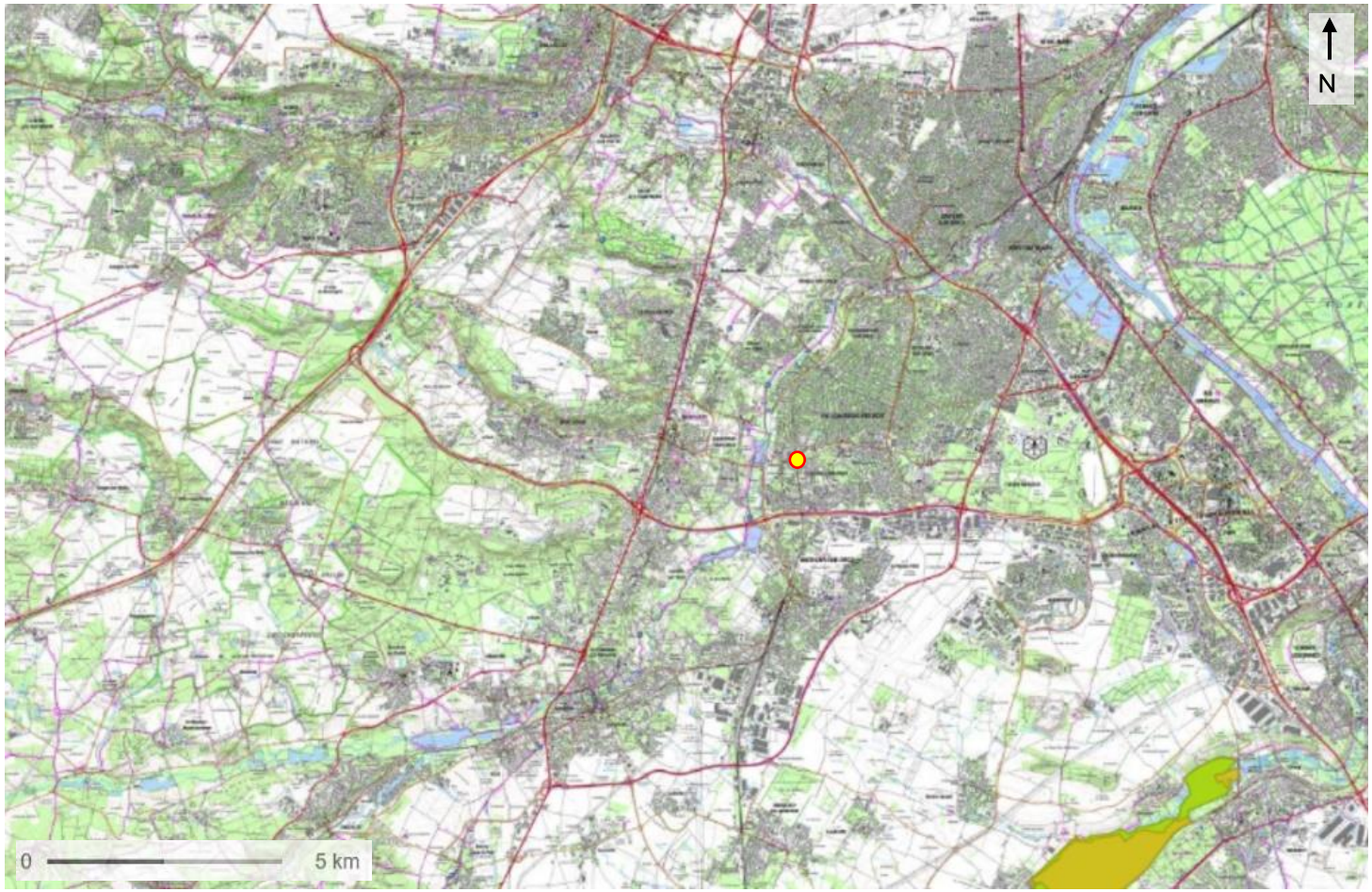


Figure 8 : Cartographie des zones du réseau Natura 2000

REAMENAGEMENT DU POLE D'ECHANGES MULTIMODAL (PEM) DE SAINT-MICHEL-SUR-ORGE (91)



MAITRISE D'OUVRAGE : SNCF GARES & CONNEXIONS

DOSSIER DE DEMANDE D'EXAMEN AU CAS PAR CAS AU TITRE DE L'ARTICLE R.122-3 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

ANNEXE 8 – PRESENTATION DU PROJET

JANVIER 2024

Réalisation du dossier :

AREP – Direction Management de projet AMO

16 avenue d'Ivry

75013 PARIS

Responsable de la mission :

Charles SOULET, Responsable opérationnel AMO Conseil Environnement

charles.soulet@arep.fr

+33 6 09 54 68 81

Réalisation du document :

	Nom	Titre	Date
Rédaction	BATITI Michèle	Chef de projet environnement	31/10/2023

Révision du document :

Versions	Détails des révisions	Date
V0	Version initiale de travail	31/10/2023
VF	Version finale intégrant les remarques des MOAs	08/01/2024

SOMMAIRE

1. Contexte de l'opération et ambitions 5
2. Les différents Maîtrise d'ouvrage (MOA) 6
3. Programme de l'opération projetée 7
4. Plans du projet 10
   4.1 Plan global du projet 10
   4.2 Plans détaillés par action 11
      4.2.1 Parking en ouvrage 11
      4.2.2 Gare routière 12
      4.2.3 Création d'un dépose-minute – réaménagement de l'ancienne station bus 13
      4.2.4 Aménagement du parvis Ouest devant le BV et du square au nord-ouest 14
      4.2.5 Requalification de la rue Albert Peuvrier et carrefour RD46 15
      4.2.6 Requalification de la rue Anatole – France 16
      4.2.7 Requalification cheminement ZAC Gambetta 17
      4.2.8 Traitement du passage piéton d'accès au quai (tunnel piéton) 18
   4.4 Perspectives du projet 19
      4.4.1 Perspective du projet – aménagement de la gare routière depuis le giratoire à l'Est 19
      4.4.2 Perspective du projet – aménagement du dépose minute au nord-est 20
      4.4.3 Perspective du projet – Bâtiment voyageurs – vue depuis la rue Anatole France 21
      4.4.4 Perspective du projet – accès bâtiment Voyageurs à ouest depuis le croisement entre la rue Anatole France et la RD46 22
      4.4.5 Perspective du projet – aménagement du square au Nord-ouest – vue depuis la RD46 23
   4.5 Aménagements favorables pour la biodiversité 24

SOMMAIRE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1: Répartition des périmètres par MOA (Notice VRD, Etudes et Synergies, 2023) 6

Figure 2: Plan de principes des aménagements du PEM (AREP, avril 2023) 7

Figure 3: Plan global des aménagements extérieurs (Etudes et Synergies, 2023) 10

Figure 6 : Plan de masse du parking en ouvrage (AREP, AVP 2023) 11

Figure 6: Plan de masse du parking en ouvrage (AREP, AVP 2023) 11

Figure 6: Coupes transversales du parking en ouvrage (AREP, AVP 2023) 11

Figure 7: Plan de masse et coupe de la gare routière (Etudes et Synergies, août 2023) 12

Figure 8: Plan de masse et coupe du square Nord-est – dépose minute (Etudes et Synergies, août 2023) 13

Figure 9: Plan de masse du parvis et square Est (Etudes et Synergies, août 2023) 14

Figure 10: Plan de masse et coupes de la requalification de la rue Peuvrier et carrefour RD46(Etudes et Synergies, août 2023) 15

Figure 11: Plan de masse et coup de la requalification de la rue Anatole-France (Etudes et Synergies, août 2023) 16

Figure 12 : Plan masse du réaménagement du cheminement ZAC Gambetta (Etudes et Synergies, août 2023) 17

Figure 13 : Ambiance de rénovation du passage sous voie piéton (Etudes et Synergies, août 2023) 18

Figure 14: Perspective projet (AREP 2023) 19

Figure 15: Perspective projet (AREP 2023) 20

Figure 16: Perspective projet (AREP 2023) 21

Figure 17: Perspective projet (AREP 2023) 22

Figure 18: Perspective projet (AREP 2023) 23

Figure 19: Schéma de principe d'implantation des aménagements favorables pour la biodiversité 24

1. CONTEXTE DE L'OPERATION ET AMBITIONS

Saint-Michel-sur-Orge s'inscrit dans le territoire de Cœur d'Essonne Agglomération et comprend une gare ferroviaire desservie par le RER C (commune des branche Etampes et Dourdan du RER C) permettant un accès à Paris Austerlitz en environ 40 minutes, avec une desserte de 4 trains par heure dans les deux sens de circulation, en période de pointe comme en heure creuse.

Elle forme une Gare « du quotidien », caractérisée par un nombre très élevé de personnes se rendant au travail avec une grande majorité de voyageurs prenant le train chaque jour. Près des trois quarts des voyageurs proviennent de la commune avec un rabattement local qui s'effectue principalement via un mode doux ou en transport en commun.

Située presque au centre géographique de la commune, dans un environnement pavillonnaire qualitatif, positionnée sur des axes majeurs historiques, les Rues de Montlhéry et de Sainte Geneviève (RD46), qui regroupent également la majorité des commerces, son organisation revêt des enjeux particulièrement forts à la fois en termes de développement des mobilités que d'aménagements urbains et une occasion de recréer une nouvelle polarité autour de la gare.

La question des déplacements dans un territoire de la Grande couronne comme celui du Coeur d'Essonne est cruciale. Elle constitue d'abord la première des faiblesses analysées du territoire, notamment dans les conditions quotidiennes de déplacement des habitants, pour aller travailler, étudier, rechercher un emploi, se rendre dans les équipements publics ou les administrations.

Le territoire Coeur d'Essonne compte 9 gares (Sainte-Geneviève-des-Bois, Saint-Michel-sur-Orge, Brétigny-sur-Orge, Marolles-en-Hurepoix, La Norville, Arpajon, Égly, Breuillet et Breuillet-Village).

Parmi elles, 5 sont considérées comme des « pôles gare » ou « pôles d'échanges multimodal (PEM) » au sens où l'entend Île-de-France Mobilités, à savoir : des lieux d'interface entre le mode ferroviaire et les autres modes de déplacement qui partagent les particularités suivantes :

- Des flux de transports importants : c'est une étape essentielle dans la mobilité quotidienne des voyageurs ;
- Des enjeux de déplacement, d'aménagement et de développement urbain entremêlés ;
- Des pôles multimodaux accueillant des piétons, des vélos, des automobilistes, des lignes de bus ;
- Des lieux de vie avec des activités connexes (ex : pôles commerciaux et d'activités).

Sur le territoire Coeur d'Essonne, deux PEM ont déjà fait l'objet d'un réaménagement (Arpajon) et d'améliorations substantielles (Brétigny-sur-Orge). D'autres ont fait l'objet d'une vaste réflexion pour un réaménagement intégral, comme celui de Saint-Michel-sur-Orge.

Le PEM de Saint-Michel-sur-Orge présente un ensemble de dysfonctionnements et insuffisances, et notamment :

- Les usagers de la gare sont très majoritairement (à 75 %) des habitants de la ville de Saint-Michel-sur-Orge, permettant de mesurer une « zone de chalandise » (zone géographique d'influence) de la gare relativement réduite.
- En revanche, 54 % des automobilistes, qui se rendent donc à la gare en voiture, sont issus des communes alentour, contre 46 % des automobilistes qui viennent de Saint-Michel-sur-Orge.
- La gare compte 6 000 voyageurs-montants par jour en 2017, pour moitié des piétons. Un chiffre en augmentation constante de 3 % par an de 2012 à 2017.
- Un accès Est, considéré comme secondaire, qui absorbe pourtant 70 % du flux de rabattement.
- Une accessibilité routière difficile pour les vélos sur un axe historique très faiblement dimensionné, avec un dispositif routier de franchissement des voies ferrées particulièrement contraignant (pente, largeur, sécurité, ambiance), et des discontinuités fortes dans les cheminements cycles.
- Un pôle bus important et en développement avec 20 % des échanges, mais une gare routière aux cheminements piétons peu lisibles, à repenser en profondeur pour :
    - la rendre accessible aux personnes à mobilité réduite

  - accueillir la ligne 401 du réseau TICE (matériels roulants articulés qui aujourd'hui ne peuvent pas y circuler et y manœuvrer)
  - supprimer les conflits d'usage avec les véhicules particuliers.
- Environ 1 000 places de stationnement gratuites et illimitées dans un périmètre de 500 mètres, des parkings gare sous-dimensionnés et saturés, ainsi que la multiplication de pratiques illicites.
- Un confort et des services minimum pour les utilisateurs des parkings : pas de vidéo-surveillance, ni de bornes véhicules électriques, les places les plus éloignées à plusieurs centaines de mètres de l'accès gare, un parcours particulièrement complexe d'accès aux quais depuis le parking Est pourtant en limite de l'espace ferroviaire vers le quai en direction de Paris.
- Des services insuffisants notamment côté Est, une centralité de quartier à faire émerger autour de la gare.
- Enfin, une friche ferroviaire côté Est, qui génère un déficit d'image, qui constitue des espaces stratégiques pour améliorer l'organisation du pôle de transports.

Le projet du réaménagement du Pôle d'échange multimodal (PEM) a pour vocation la mise en place des conditions permettant d'organiser un véritable pôle d'échanges multimodal performant et pérenne, en conformité avec les objectifs de qualité de service définis dans le plan de déplacements urbain d'Ile-de-France (PDUIF) et adaptés au contexte et aux enjeux spécifiques à la Ville de Saint-Michel-sur-Orge.

Ainsi, le projet vise à améliorer la sécurité et le confort de l'ensemble des usagers de la gare en :

- Séparant les flux.
- Augmentant la qualité de l'intermodalité et l'optimisation des correspondances bus.
- Dédiant des cheminements aux modes doux.
- Créant des aires de stationnement vélos sécurisées.
- Réalisant des espaces de stationnement sécurisé et qualitatif.
- Apportant une information claire, continue et multimodale.
- Créant des aires de dépose automobile dédiées.
- Permettant l'accessibilité des personnes à mobilité réduite aux transports.

La gare de Saint-Michel-sur-Orge a déjà fait l'objet de travaux, notamment au niveau des quais pour la mise aux normes PMR. A cette occasion, nouvel accès à l'est des voies a été réalisé et permet de relier directement la zone de stationnement véhicules au quai.

2. Les differents Maitrise d'ouvrage (MOA)

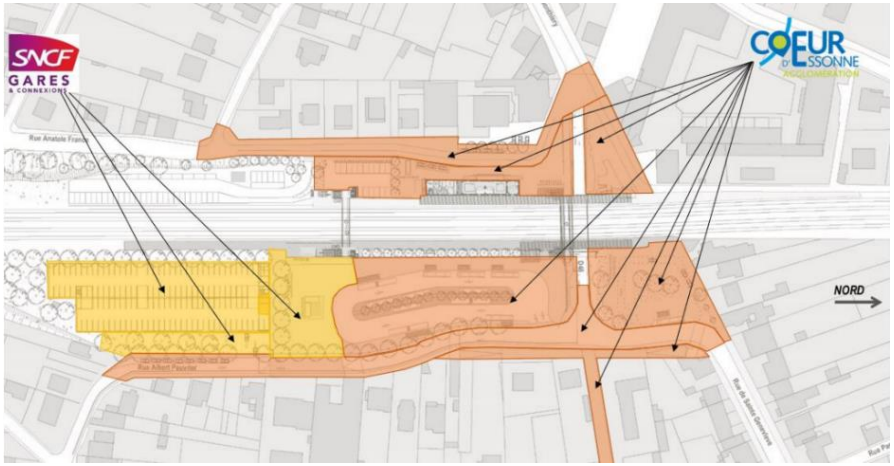


Figure 1: Répartition des périmètres par MOA (Notice VRD, Etudes et Synergies, 2023)

Le projet global de réaménagement du PEM de Saint-Michel-sur-Orge comprend deux maîtrises d'ouvrage, à savoir :

- SNCF Gares & Connexions
- Cœur d'Essonne Agglomération.

3. PROGRAMME DE L'OPERATION PROJETEE



Figure 2: Plan de principes des aménagements du PEM (AREP, avril 2023)

Le programme de réaménagement du PEM comprend :

- La création d'un parking en ouvrage et d'un nouveau parvis sud-est

D'une capacité de 441 places, dont 9 places PMR, il sera situé au niveau de l'actuelle zone de stationnement à l'est des voies. Celui-ci comprendra également un local sécurisé pour le stationnement des vélos.

Le parking en ouvrage sera composé de 7 demi-niveaux avec un demi-niveau enterré de manière à limiter la hauteur de l'ouvrage. En effet, la hauteur est plus drastique que celle permise au PLU et l'organisation en demi-niveau a été choisie pour faciliter l'intégration urbaine vis-à-vis du talus induit par le dénivelé de la rue Peuvrier, et minimiser l'impact visuel de l'ouvrage depuis la voirie.

L'ouvrage est accompagné d'un balcon paysager pour diminuer l'impact visuel du parking depuis la rue, il est attaché au niveau 02. Le balcon est habillé d'un bardage bois qui suit la structure sans être en toute hauteur de manière à offrir une vue sur l'aménagement paysager.

Le balcon sera planté d'arbres et d'arbustes, pour offrir un paysage planté visible depuis l'intérieur et l'extérieur de l'ouvrage.

Un parvis à l'est des voies sera créé ; il permettra de relier le futur parking en ouvrage, la future gare routière et le nouveau accès au quai créé lors des travaux de mise en accessibilité PMR des quais.

Ce parvis comprendra un parking vélos en accès libre d'une capacité de 48 places et un parking vélos sécurisés de 40 places sera aménagé dans le parking en ouvrage.

L'emprise au sol de l'ouvrage sera de 3 250 m², dont 200m² concernent le balcon.

- La création d'une véritable gare routière

Equipée 6 postes à quai et 3 postes de régulation afin de sécuriser les flux, la gare routière sera aux normes PMR et permettra d'accueillir les bus articulés, et donc la ligne 401 du réseau TICE (matériels roulants articulés qui aujourd'hui ne peuvent pas y circuler et y manœuvrer).

La future gare routière sera située à l'est des voies au niveau du foncier de l'actuel bâtiment désaffecté (bâtiment qui sera démoli).

L'entrée de la future gare routière se fera à partir du futur giratoire implanté sur la RD46.

La surface totale de cet aménagement représente 3 840 m².

- La création d'un dépose-minute

Le réaménagement du parvis (ancienne station bus) sera conçu comme espace urbain avec un linéaire de dépose-minute, du stationnement vélos et des cheminements accessibles et sécurisés pour les piétons.

Cet espace, qui accueillera un abris vélos couvert permettant de parquer 48 vélos, intègrera, et ce pour conserver un accès aux commerces, 5 places de stationnement règlementées et 1 place de livraison.

L'ensemble des espaces verts existants sera remanié et des arbres seront plantés en complément des sujets existants.

La surface totale de cet aménagement représente 1 815 m².

- Le réaménagement du parvis devant le bâtiment Voyageurs

Cet espace sera exclusivement piétonnier afin de renforcer de la place des modes doux (piéton et vélos). Il accueillera deux abris vélos couverts permettant de parquer chacun 24 vélos (maintien de la consigne VELIGO existante), ainsi qu'une place de livraison, soit un total de 48 vélos en stationnement sécurisé.

La surface totale de cet aménagement représente 865 m².

- Réaménagement du parking adjacent au bâtiment Voyageurs

Le réaménagement du parking existant permettra de proposer 18 places de stationnement dont 2 PMR.

La surface totale de cet aménagement représente 650 m².

- Réaménagement du square mail de l'Europe au nord-ouest

Le réaménagement du parvis situé coté Montlhéry assurant une continuité piétonne vers le bâtiment voyageur de la gare situé rue Anatole France.

La réfection de cet espace permettra d'obtenir une cohérence esthétique sur l'ensemble du projet pôle gare.

La surface totale de cet aménagement représente 1 070 m².

- Le réaménagement de la rue Anatole France

Cet aménagement est compris entre la route Départementale et la rue du Lancier avec comme objectifs améliorer les cheminements piétons côté gare SNCF et sécuriser les traversées des piétons sur la rue Anatole France.

Les revêtements de chaussée et des stationnements seront en enrobés noirs et les trottoirs seront réalisés en béton désactivé.

La surface totale de cet aménagement représente 1 560 m² et s'inscrit exclusivement dans les emprises du domaine public.

- Le réaménagement de la rue Albert Peuvrier et création d'un giratoire

La requalification de la rue Albert Peuvrier comprend un élargissement sur sa première section afin de permettre une circulation dans les 2 sens avec la création d'un giratoire au niveau de son intersection avec la RD46.

L'intersection RD46 / Albert Peuvrier / rue de Sainte-Geneviève sera traité en giratoire franchissable de 10 mètres de diamètre. L'entrée de la future gare routière se fera à partir de ce giratoire (mini-giratoire). Le dimensionnement du giratoire a été défini en concertation avec le Conseil Départemental.

A noter, qu'une gestion des flux par feux de signalisation classique a été étudiée pour cette intersection avec une gestion des priorités établie en fonction du digramme des feux en entrée de carrefour et la mise en place d'un giratoire « décoratif ». Néanmoins il s'avère que ce fonctionnement induira une saturation du carrefour avec des bus qui bloqueront l'écoulement du carrefour (solution non retenue – cf. : détail annexe 10 – chapitre 2.3.2).

Pour améliorer la circulation des piétons au niveau de la rue Albert Peuvrier le trottoir côté habitation sera élargi.

Les revêtements de chaussée et trottoirs seront réalisés en enrobés noirs et un revêtement spécifique sera mis en œuvre sur les pistes cyclables le cas échant.

La surface totale de cet aménagement représente 3 870 m².

- Création du cheminement ZAC Gambetta

Ce cheminement permettra de créer une liaison entre la rue Gambetta et la rue de Montlhéry assurant une continuité piétonne sûre et confortable depuis la ZAC Gambetta.

Pour réaliser cette sente le pavillon situé au n° 8 de la rue Gambetta (propriété de cœur d'Essonne Agglomération) est à démolir.

La sente sera réalisée avec une structure infiltrante et sera paysagée.

La surface totale de cet aménagement représente 610 m².

- Traitement des ambiances du passage piéton sous voie

Le réaménagement du passage sous les voies ferroviaires permettra d'améliorer la qualité des cheminements mutualisés des piétons et des vélos.

A ce titre les briques de parement actuellement présente seront déposées et les surfaces du tunnel recevront un traitement en pierre de parement et ou enduit peinture.

De plus un nouvel éclairage par bandeau sera installé pour participer à cette nouvelle ambiance.

La surface totale de cet aménagement représente 260 m².

4. PLANS DU PROJET

4.1 Plan global du projet

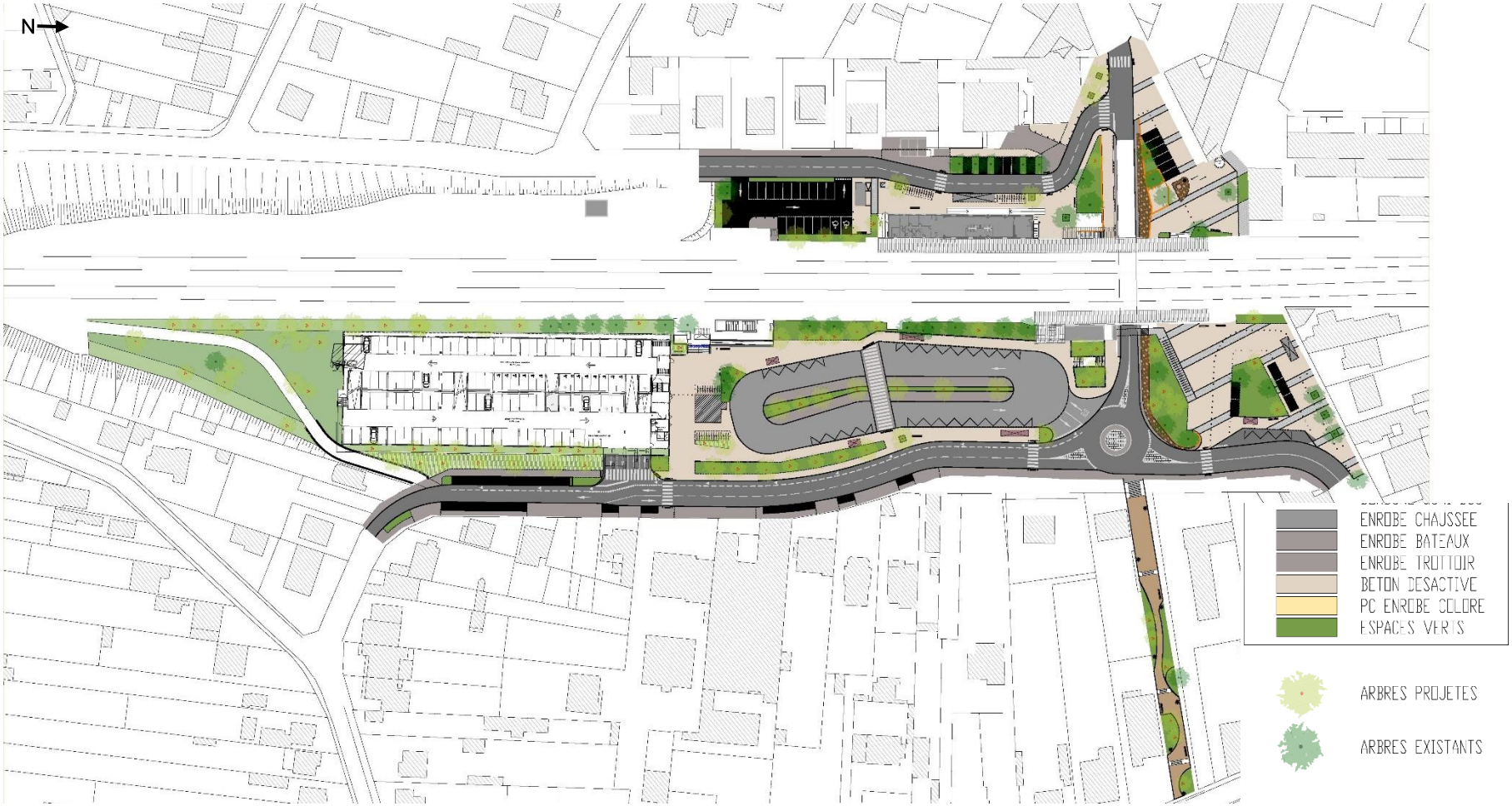


Figure 3: Plan global des aménagements extérieurs (Etudes et Synergies, 2023)

4.2 Plans détaillés par action

4.2.1 Parking en ouvrage

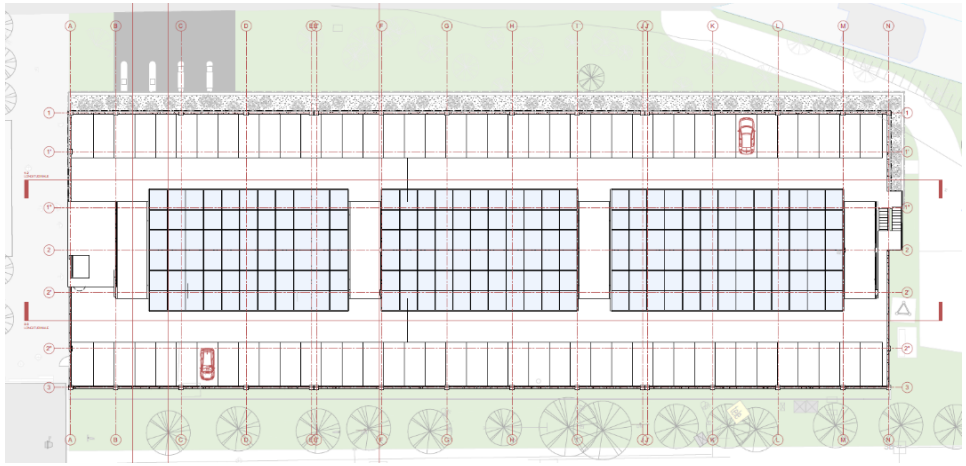


Figure 6: Plan de masse du parking en ouvrage (AREP, AVP 2023)

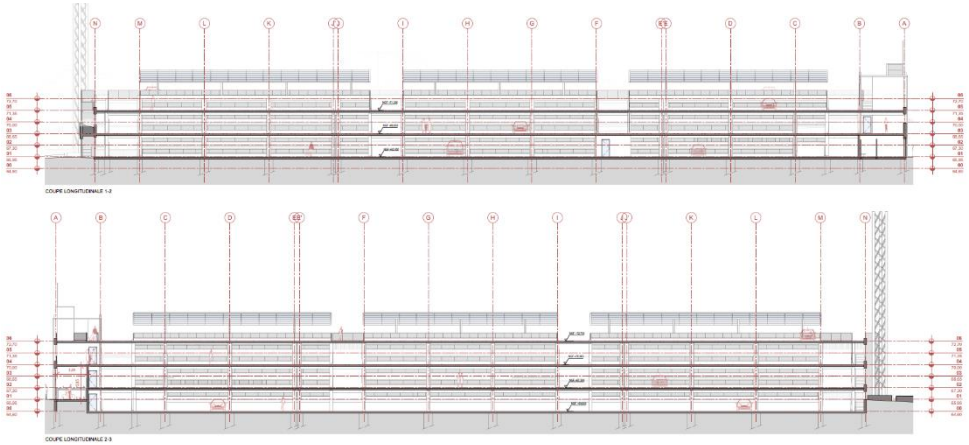


Figure 6 : Plan de masse du parking en ouvrage (AREP, AVP 2023)

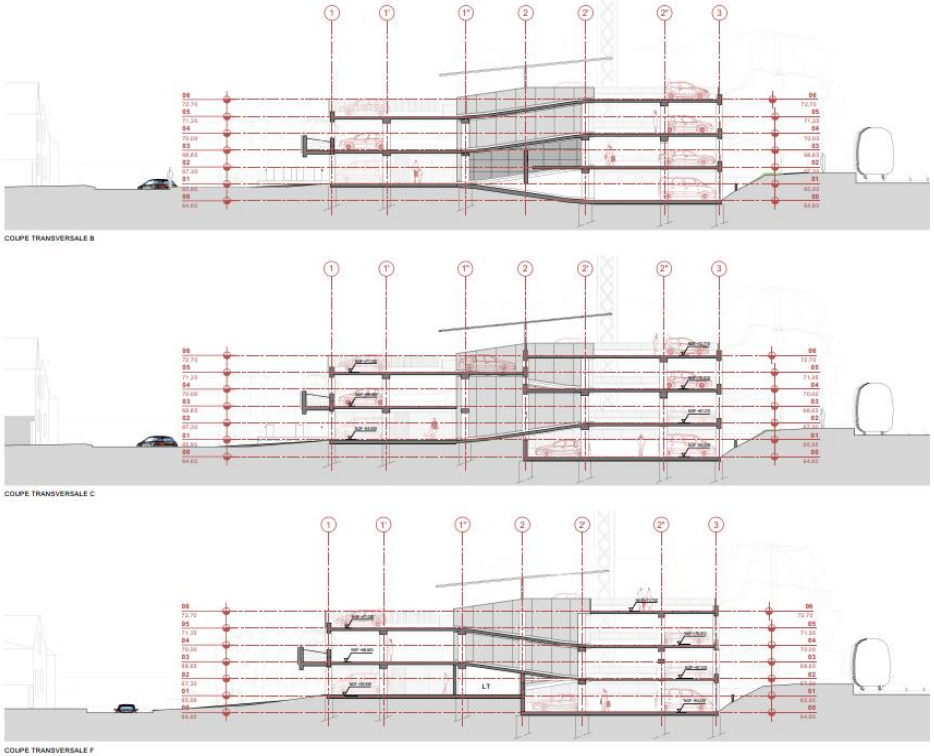


Figure 6: Coupes transversales du parking en ouvrage (AREP, AVP 2023)

4.2.2 Gare routière

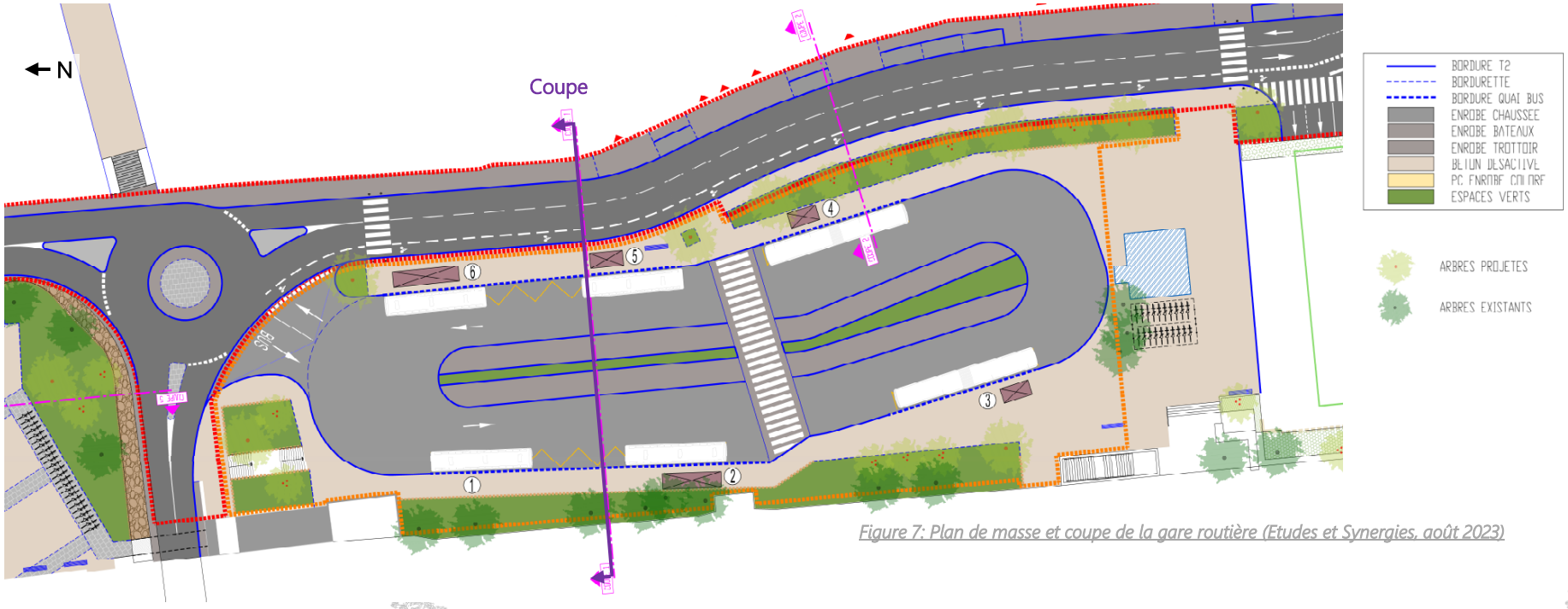
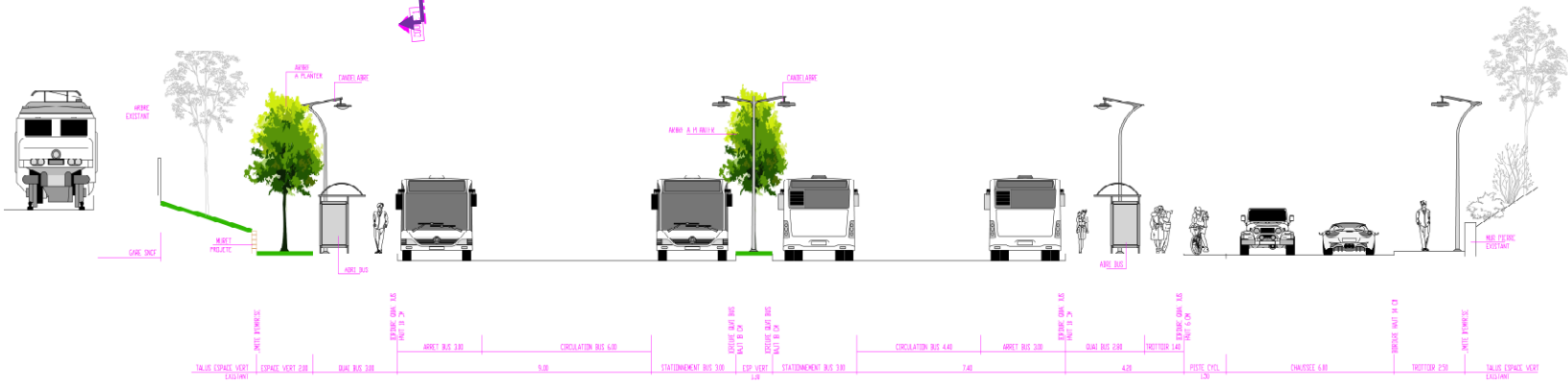


Figure 7: Plan de masse et coupe de la gare routière (Etudes et Synergies, août 2023)

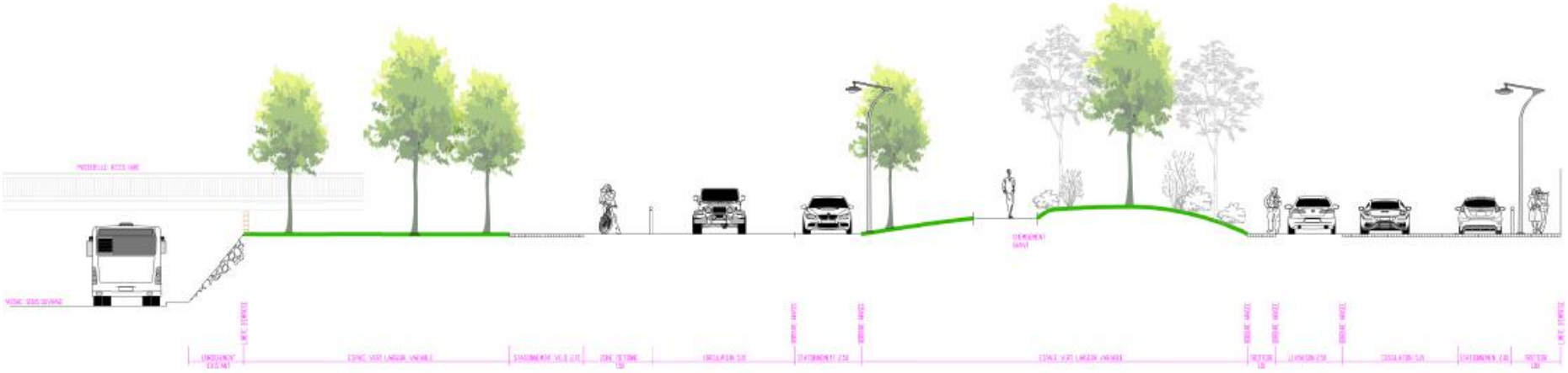


Coupe (Etudes et Synergies, août 2023)

4.2.3 Création d'un dépose-minute – réaménagement de l'ancienne station bus



Figure 8: Plan de masse et coupe du square Nord-est – dépose minute (Etudes et Synergies, août 2023)



Coupe (Etudes et Synergies, août 2023)

4.2.4 Aménagement du parvis Ouest devant le BV et du square au nord-ouest



Figure 9: Plan de masse du parvis et square Est (Etudes et Synergies, août 2023)

4.2.5 Requalification de la rue Albert Peuvrier et carrefour RD46

Coupe B (Etudes et Synergies, août 2023)

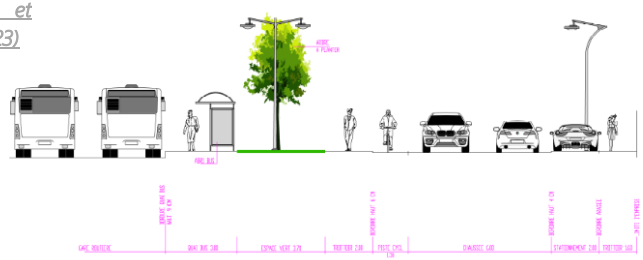
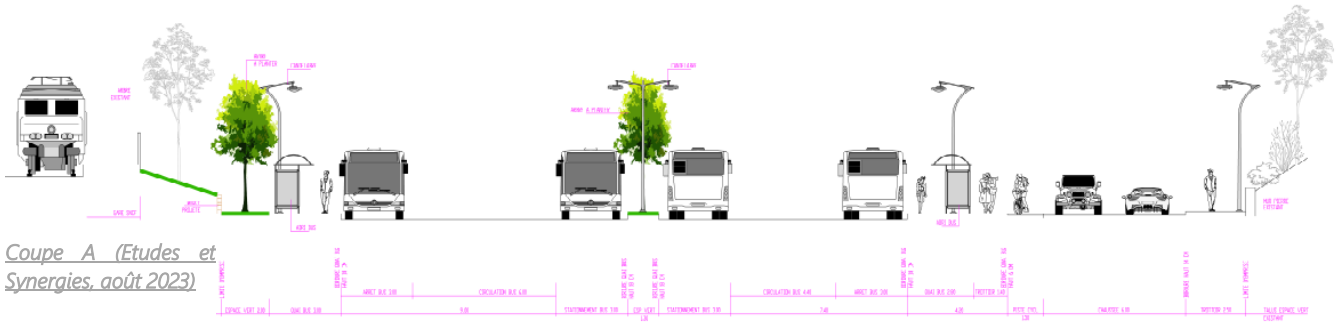
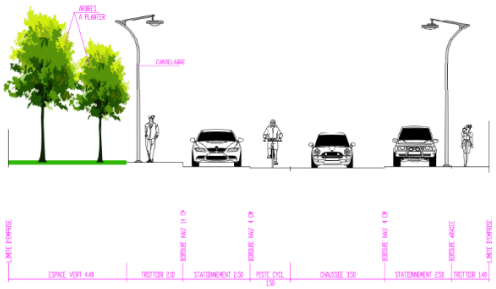


Figure 10: Plan de masse et coupes de la requalification de la rue Peuvrier et carrefour RD46(Etudes et Synergies, août 2023)



Coupe A (Etudes et Synergies, août 2023)



Coupe C (Etudes et Synergies, août 2023)

4.2.6 Requalification de la rue Anatole – France

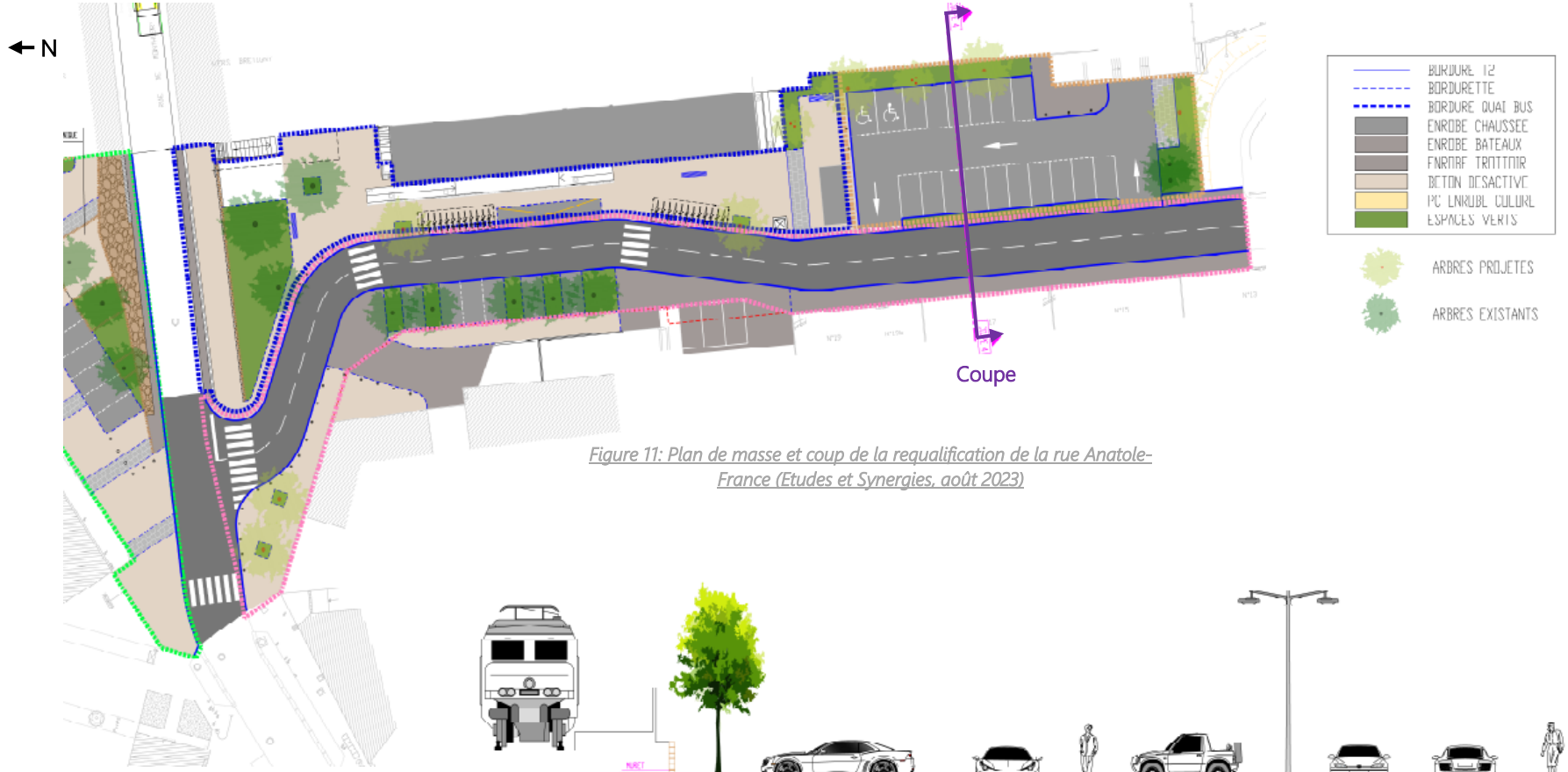


Figure 11: Plan de masse et coup de la requalification de la rue Anatole-France (Etudes et Synergies, août 2023)

Coupe (Etudes et Synergies, août 2023)

4.2.7 Requalification cheminement ZAC Gambetta

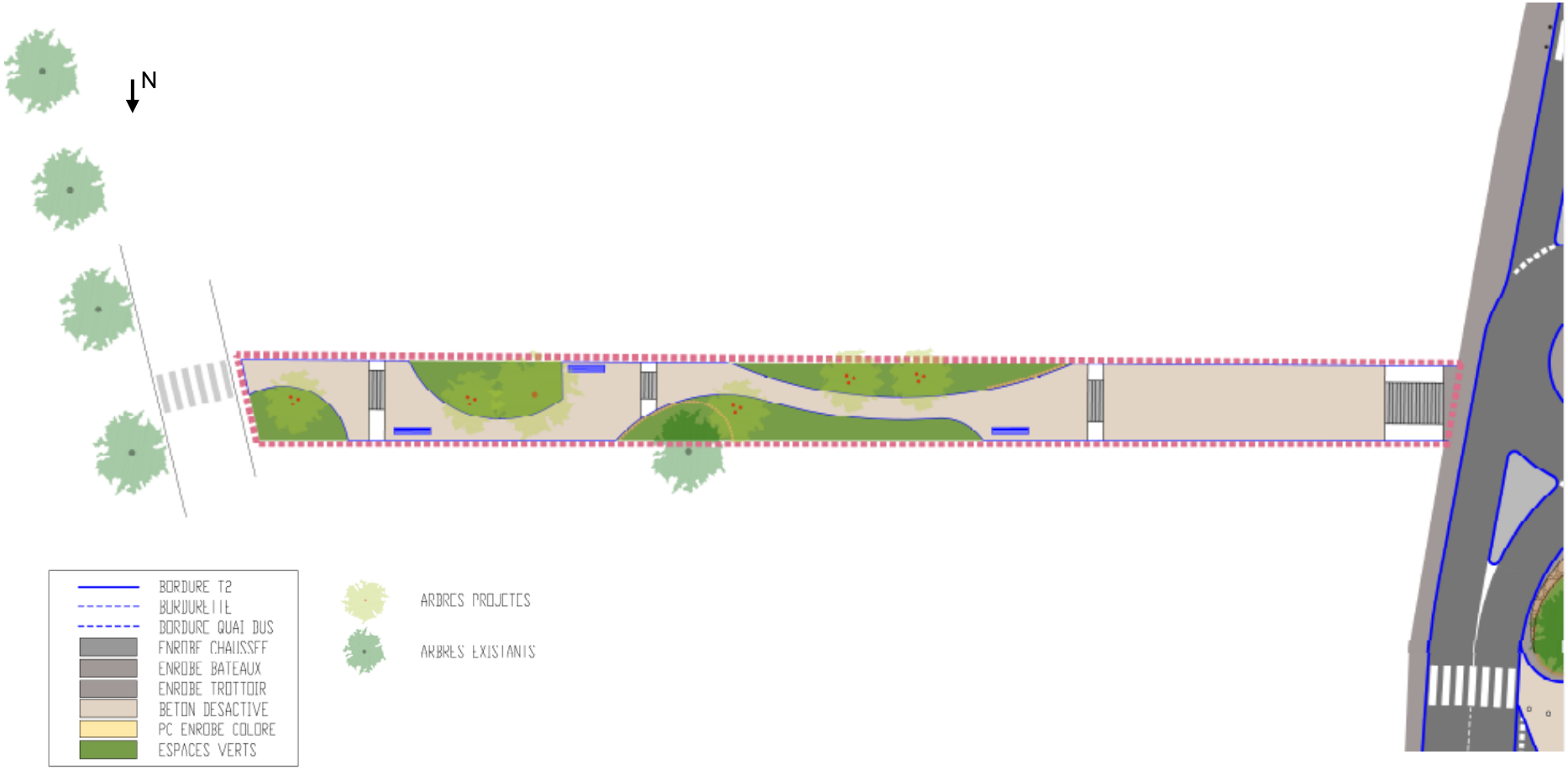


Figure 12 : Plan masse du réaménagement du cheminement ZAC Gambetta (Etudes et Synergies, août 2023)

4.2.8 Traitement du passage piéton d'accès au quai (tunnel piéton)

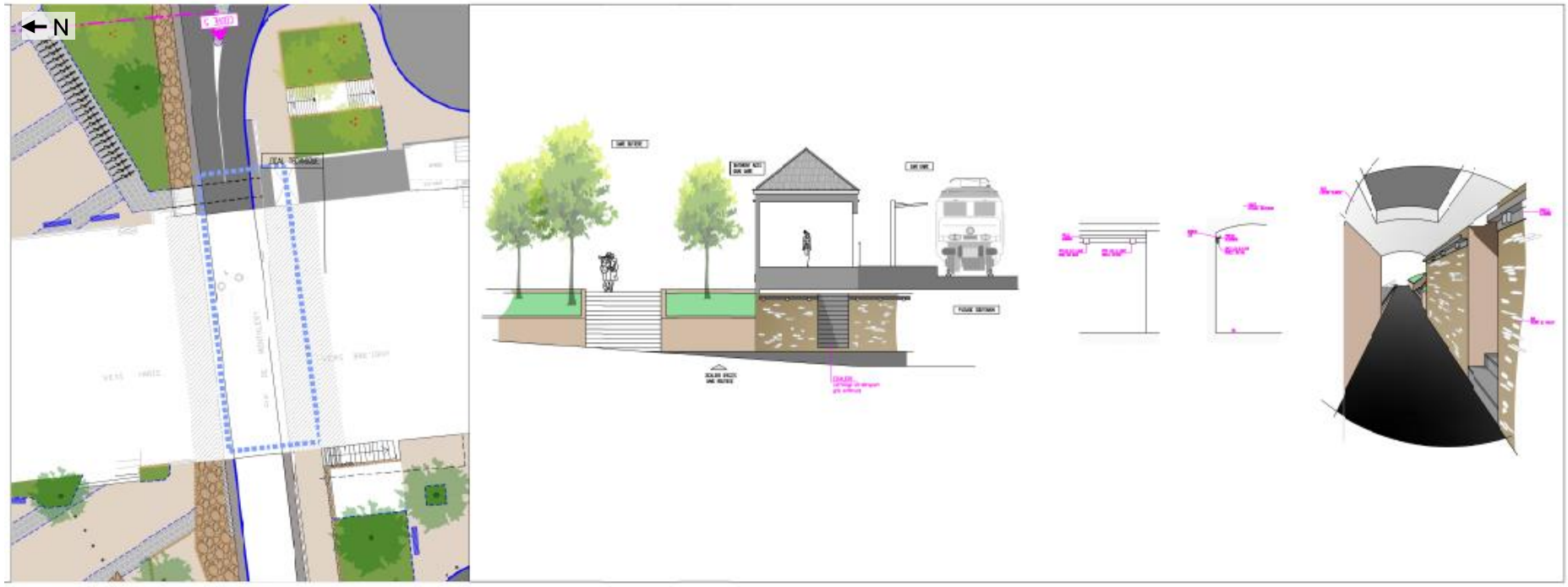


Figure 13 : Ambiance de rénovation du passage sous voie piéton (Etudes et Synergies, août 2023)

4.4 Perspectives du projet

4.4.1 Perspective du projet – aménagement de la gare routière depuis le giratoire à l'Est



Figure 14: Perspective projet (AREP 2023)

4.4.2 Perspective du projet – aménagement du dépose minute au nord-est



Figure 15: Perspective projet (AREP 2023)

4.4.3 Perspective du projet – Bâtiment voyageurs – vue depuis la rue Anatole France



Figure 16: Perspective projet (AREP 2023)

4.4.4 Perspective du projet – accès bâtiment Voyageurs à ouest depuis le croisement entre la rue Anatole France et la RD46



Figure 17: Perspective projet (AREP 2023)

4.4.5 Perspective du projet – aménagement du square au Nord-ouest – vue depuis la RD46



Figure 18: Perspective projet (AREP 2023)

4.5 Aménagements favorables pour la biodiversité



Figure 19: Schéma de principe d'implantation des aménagements favorables pour la biodiversité

REAMENAGEMENT DU POLE D'ECHANGES MULTIMODAL (PEM) DE SAINT-MICHEL-SUR-ORGE (91)



MAITRISE D'OUVRAGE : SNCF GARES & CONNEXIONS

DOSSIER DE DEMANDE D'EXAMEN AU CAS PAR CAS AU TITRE DE L'ARTICLE R.122-3 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

ANNEXE 9 – DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL

JANVIER 2024

Réalisation du dossier :

AREP – Direction Management de projet AMO

16 avenue d'Ivry

75013 PARIS

Responsable de la mission :

Charles SOULET, Responsable opérationnel AMO Conseil Environnement

charles.soulet@arep.fr

+33 6 09 54 68 81

Réalisation du document :

	Nom	Titre	Date
Rédaction	BATITI Michèle	Chef de projet environnement	31/10/2023

Révision du document :

Versions	Détails des révisions	Date
V0	Version initiale de travail	31/10/2023
V1	Version initiale de travail intégrant les remarques des MOAs	12/12/2023

SOMMAIRE

1. Méthodologie du diagnostic environnemental 7
2. Présentation du site de projet 8
   2.1 Localisation du site de projet 8
   2.2 Périmètre d'intervention du projet 8
   2.3 Description du site de projet et son environnement proche 9
   2.4 Les abords du site de projet 11
3. Milieu physique 13
   3.1 Climat 13
      3.1.1 Situation actuelle 13
      3.1.2 Evolution du climat 14
   3.2 Topographie 14
   3.3 Géologie 16
   3.4 Hydrogéologie 16
      3.4.1 Usages des eaux souterraines en Alimentation en Eau Potable (AEP) 17
      3.4.2 Zone de Répartition des Eaux (ZRE) 17
   3.5 Réseau hydrographique 17
   3.6 Gestion des eaux pluviales 18
4. Milieu naturel 22
   4.1 Les zonages d'inventaires écologiques 22
      4.1.1 Les ZNIEFF 22
      4.1.2 Zones à dominante humide 23
   4.2 Les outils de préservation et de gestion de la biodiversité 23
      4.2.1 Le réseau Natura 2000 23
      4.2.1 Les autres zonages 24
   4.3 Fonctionnalité et continuités écologiques : la trame verte et bleue 24
      4.3.1 Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) 25
      4.3.2 La biodiversité et la trame verte et bleue (TVB) locale 25
   4.4 La nature en ville 28
   4.5 La biodiversité au niveau du site de projet 29
      4.5.1 Bio-évaluation des habitats 29
      4.5.2 Bio-évaluation de la flore 30
      4.5.3 Bio-évaluation de la faune 32
5. Contexte urbain 34
   5.1 Occupation des sols 34
   5.2 Morphologie urbaine 34
   5.3 Insertion urbaine de la gare 37
6. Mobilité 38
   6.1 Transport ferroviaire 38
      6.1.1 Ligne ferroviaire 38
      6.1.2 Accessibilité ferroviaire/ fréquentation et aire de chalandise 38
   6.2 Transport routier 39
      6.2.1 Réseau routier 39
      6.2.2 L'aire de rabattement de la Gare 40
      6.2.3 La RD46 : Un axe de transit marqué par des points de conflits 41
      6.2.4 Focus sur un carrefour, point de départ d'une congestion généralisée 42
   6.3 Transports en commun urbain 43
      6.3.1 Réseau du transport bus 43
      6.3.2 Aménagements pour les bus existants 44

6.4 Stationnement 45
6.4.1 Les différentes zones de stationnement 45
6.4.2 La saturation des espaces de stationnement 45
6.5 Modes doux 46
6.5.1 Aire de rabattement piéton potentiel 46
6.5.2 Accessibilité vélo 46
6.5.3 Organisation des flux piétons au niveau de la gare 47
6.6 Analyse des usages 48
6.6.1 Trafics motorisés de transit et trafics de rabattements en gare 48
6.6.2 Trafic piétons en gare : rabattement doux et échanges intermodaux 49
7. Contexte patrimonial 53
7.1 Sites patrimoniaux remarquables 53
7.2 Les sites classés et sites inscrits 53
7.3 Les monuments historiques 53
7.4 Archéologie 53
8. Risques majeurs 55
8.1 Risques majeurs naturels 55
8.1.1 Risques naturels liés aux sols 55
8.1.2 Risques naturels liés aux eaux souterraines 55
8.1.3 Risque Inondation 56
8.1.4 Potentiel Radon 56
8.2 Risques technologiques 56
8.2.1 Plan de prévention des risques technologiques 56
8.2.2 Les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) 56
8.2.3 Etablissements déclarants des rejets et transferts de polluants 56
8.2.4 Transport de matières dangereuses 57
9. Nuisances et pollution 58
9.1 Nuisances acoustiques 58
9.1.1 Classement sonore des infrastructures terrestres de transports 58
9.1.2 Sites sensibles à proximité du site de projet 58
9.1.3 Bruits de voisinage 58
9.2 Qualité de l'air 58
9.3 Sites pollués ou potentiellement pollués 59
9.3.1 Données BASIAS et BASOL 59
9.3.2 Diagnostic pollution des sols 60
9.3.1 Diagnostic pollution des eaux souterraines 61
10. Analyse des enjeux environnementaux majeurs 63

SOMMAIRE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Localisation du site de projet 8

Figure 2: Périmètre du site de projet 8

Figure 3 : Planche photographique du site de projet 10

Figure 4: Cartographie des abords du site de projet 12

Figure 5 : Cartographie de la topographie de Saint-Michel-sur-Orge (source : Rapport de présentation du PLU) 15

Figure 6 : Photographie du talus ferroviaire au sud du périmètre du PEM 15

Figure 7: Photographie du parking au sud-est de la gare avec la rue et habitations en contre bas 15

Figure 8: Photographie du parking au sud-ouest de la gare avec la rue et habitations limitrophes fortement en contre bas. 16

Figure 9: Cartographie des formations géologiques 16

Figure 10 : Cartographie du réseau hydrographique 18

Figure 11: Plan de localisation des sondages pour l'analyse de la perméabilité des sols, SOLER IDE, 2022 20

Figure 12: Cartographie des ZNIEFF de type I et de type II 22

Figure 13 : Cartographie des zones à dominantes humides (source : étude Faune Flore, Diagobat, 2022) 23

Figure 14 : Cartographie des zones Natura 2000 24

Figure 15 : Schéma de principe de fonctionnement des corridors écologiques (source DREAL) 24

Figure 16 : Cartographie de la Trame verte et bleue (source : étude Faune Flore, Diagobat, 2022) 25

Figure 17 : Extrait de la carte de synthèse du PADD du SCoT relative à la Trame verte et bleu 26

Figure 18 : Extrait de la cartographie de la trame verte et bleue du PADD du PLU de Saint-Michel-sur-Orge 27

Figure 19 : Composantes de la trame verte et bleue (PLU de Saint-Michel-sur-Orge) 28

Figure 20: Photographies des alignements d'arbres présents sur le talus ferroviaire au sud-ouest du PEM, identifiés comme composantes de la trame verte locale 28

Figure 21: Cartographie des habitats sur les parties Nord et centrale du PEM, Diagobat, 2022 29

Figure 22: Cartographie des habitats sur la partie Sud du PEM, Diagobat, 2023 29

Figure 23: Photographies des principaux habitats naturels présents à l'Est du site, Diagobat, 2022 30

Figure 24 : Photographies des principaux habitats naturels présents à l'Est du site, Diagobat, 2022 30

Figure 25: Cartographie des espèces exotiques envahissantes sur les parties Nord et centrale du PEM, Diagobat, 2022 31

Figure 26: Cartographie des espèces exotiques envahissantes sur la partie Sud du PEM, Diagobat, 2023 31

Figure 27: Cartographie de l'occupation des sols (CLC 2018) 34

Figure 28 : Cartographie des différentes formes urbaines, extrait du PLU de Saint-Michel-sur-Orge 36

Figure 29 : Extrait du plan de la ligne RER C 38

Figure 30: Cartographie du réseau routier (source : Géoportail, IGN) 39

Figure 31: Photographies du passage sous voie de la RD46 sous le faisceau de voies ferrées 39

Figure 32: L'aire de rabattement de la gare de Saint-Michel-sur-Orge (source : Etude du Pole Gare, Technologies Nouvelles, 2021) 40

Figure 33 : Fréquentation des axes routiers par les usagers de la gare de Saint-Michel-sur-Orge (source : Etude du Pole Gare, Technologies Nouvelles, 2021) 40

Figure 34: Schéma des points de conflits au niveau de la RD46 (source : Etude du Pole Gare, Technologies Nouvelles, 2021) 41

Figure 35: Schéma du fonctionnement en 3 phases du carrefour à feu de l'intersection entre la RD46 et les rues du Four et des Grouettes (source : Etude du Pole Gare, Technologies Nouvelles, 2021) 42

Figure 36: Schéma du trafic de shunt identifié au niveau du carrefour RD46 x rue du Four (source : Etude du Pole Gare, Technologies Nouvelles, 2021) 43

Figure 37: Plan du réseau de bus (source : Etude du Pole Gare, Technologies Nouvelles, 2021) 43

Figure 38: Plan réseau de la ligne TICE 401 (source : www.bus-tice.com) 44

Figure 39: Photographies des arrêts de bus au nord-est du PEM 44

Figure 40: Schéma des dysfonctionnement induits par la gare routière au niveau de la circulation de la RD46 (source : Etude du Pole Gare, Technologies Nouvelles, 2021) 44

Figure 41: Offre de stationnement au niveau du quartier gare (source : Etude du Pole Gare, Technologies Nouvelles, 2021) 45

Figure 42: Cartographie de l'isochrone de 15 minutes à pied de la gare (source : Géoportail) 46

Figure 43: Photographies de l'offre de stationnement vélos 47

Figure 44: Schéma d'organisation de la gare (source : Etude du Pole Gare, Technologies Nouvelles, 2021) 47

Figure 45: Principaux dysfonctionnements observés - Notice architecturale et paysagère, AREP 2023 52

Figure 46 : Exposition au phénomène de retrait-gonflement des argiles 55

Figure 47: Cartographie du risque remontée de nappe éditée par le BRGM (Source : étude de perméabilité, SOLER IDF, 2022) 55

Figure 48 : Cartographie du risque inondation - zonage du PPRi des vallées de l'Orge et de la Sallemouille 56

Figure 49 : Photographie de l'ancien bâtiment technique situé à l'ouest des voies ferrées 59

Figure 50 : Photographie des fondations d'un bâtiment situé au niveau du parking sud-ouest 59

Figure 51: Localisation des sondages des sols (source : Diagnostic de la qualité des milieux, ICF ANTEA, avril 2021) 60

Figure 52 : Extrait du plan de localisation des sondages et piézomètres (source : Diagnostic de pollution des sols, SOLER IDE, 2022) 61

1. METHODOLOGIE DU DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL

Le diagnostic environnemental permet de mettre en évidence les enjeux environnementaux majeurs, de les hiérarchiser et d'apporter des recommandations pour y répondre.

Le diagnostic environnemental du projet comprend est essentiellement basée sur une analyse de la bibliographie et données existantes, à savoir :

- Bases de données publiques (Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, Banque de données du Sous-Sol du BRGM, DREAL, Atlas du Patrimoine, « GéoRisques », Géoportail).
- Volet environnement des documents d'urbanisme et de planification territoriale (SRCE, SCoT, PLU) et autres études réalisées à l'échelle de la commune (schéma d'assainissement).

Le travail de cartographie a été en partie réalisé à partir des données de Géoportail et des données environnementales issues du Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire.

Une visite de site réalisée 10 février 2023 en présence du conducteur d'opération de la MOA, a permis d'identifier l'occupation du site et de localiser les principaux enjeux environnementaux.

En complément de cette analyse, un ensemble d'étude spécifique a été mené pour mieux caractériser certains enjeux.

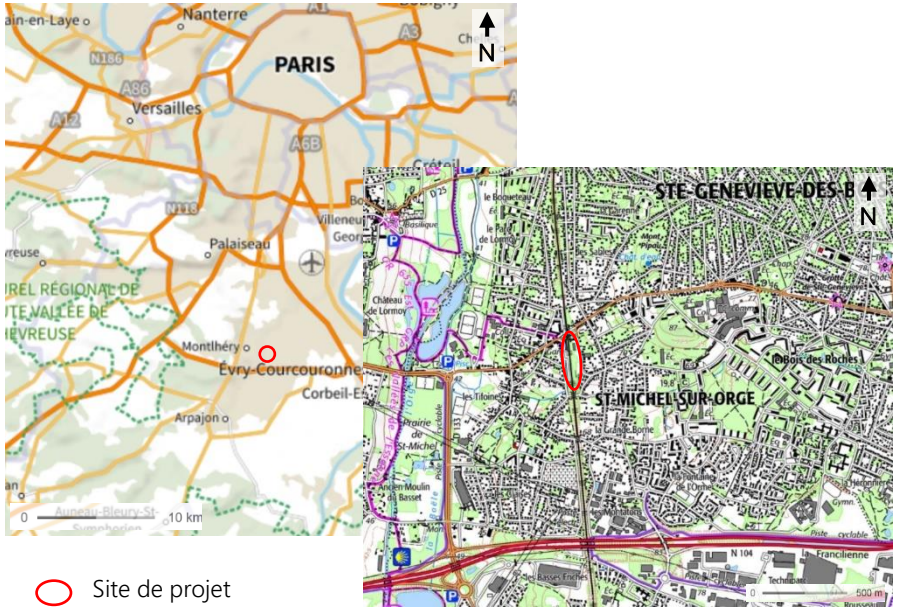
Ces différentes études et analyses sont annexés au dossier global de demande d'examen au cas par cas ; il s'agit du :

- L'étude de « Détermination de la perméabilité des terrains en place en vue de l'infiltration des eaux pluviales » réalisée par SOLER IDE en 2022 (Annexe 12).
- Le diagnostic écologique réalisé par le bureau d'étude Diagobat Biodiversité en 2022 (Annexe 13.1), complété d'un diagnostic complémentaire en 2023 (Annexe 13.2.).
- Les études, ayant permis d'élaborer le projet, à savoir le Schéma de référence, réalisé par AREP en 2020 (Annexe 14.1) et l'étude de circulation du Pôle Gare, réalisé par Technologies Nouvelles en 2021 (Annexe 14.2).
- Les diagnostics de pollution des sols réalisés par le bureau d'études ICF ANTEA sur le périmètre SNCF Gares & Connexions en 2021 (Annexe 15.1) et par le bureau d'études SOLER IDF en 2022 sur le périmètre de l'Agglomération (Annexe 15.2).

La méthodologie de ce diagnostic se base sur la notion de proportionnalité de l'analyse au regard des enjeux pré-identifiés, comme le mentionne le code de l'environnement dans le cadre d'une procédure d'évaluation environnementale.

2. PRESENTATION DU SITE DE PROJET

2.1 Localisation du site de projet



Source : Géoportail, IGN

Figure 1 : Localisation du site de projet

Le projet se situe sur la commune de Saint-Michel-sur-Orge ; commune située dans le département de l'Essonne en région Ile-de-France.

Elle appartient à l'intercommunalité Cœur d'Essonne Agglomération, formée en 2016 par le rassemblement la Communauté de Communes de l'Arpajonnais et la Communauté de Communes du Val d'Orge.

La commune de Saint-Michel-sur-Orge compte environ 21 298 habitants au recensement de 2020 avec une densité de population de 4 026 hab./km^2.

Cette intercommunalité comprend 21 communes, soit 203 000 habitants, étendue sur une superficie totale de 131 km^2.

2.2 Périmètre d'intervention du projet



Source : Géoportail

Figure 2: Périmètre du site de projet

Le périmètre de projet s'étend sur environ 20 000 m² (hors emprises ferroviaires) et au droit de la zone urbaine de Saint-Michel-sur-Orge et en continuité du centre-ville. Il est directement accessible depuis la RD46 qui forme l'axe routier principal de Saint-Michel-sur-Orge et qui traverse la commune d'Est en Ouest. Les voies ferrées traversent le territoire communal du Nord au Sud et croisent la RD 46 au nord du bâtiment Voyageurs de la gare au niveau d'un Pont-rail.

La gare de Saint-Michel-sur-Orge est localisée sur la branche sud du RER C et forme un Pôle d'Echanges Multimodal avec notamment plusieurs zones de stationnement et d'arrêts de bus.

2.3 Description du site de projet et son environnement proche

La visite de terrain réalisée le 10 février 2023 a permis d'identifier les différentes composantes du site de projet et de son environnement proche.

Le site du PEM est traversé par les voies ferrées, selon une orientation Nord/Sud. La route départementale RD46 traverse les voies au nord du bâtiment voyageurs via un passage sous voie (photo n°3). A souligner la présence d'un passage pour piéton sous forme d'un tunnel au niveau de ce passage sous voie et séparé physiquement de la voie automobile (photo n°3). Depuis de tunnel sont présents de part et d'autre du faisceau des voies ferrées un escalier permettant de rejoindre les quais de la gare.

Au niveau du PEM, sont présents :

- A l'Est des voies ferrées :
  - Un bâtiment Voyageurs (photo n°1) avec un espace de stationnement devant ;
  - 2 poches de stationnement (photos n°8 et 9) ;
  - 2 espaces de stationnement vélos, dont un sécurisé.
- A l'Ouest des voies ferrées :
  - Une zone de stationnement bus sous forme d'une boucle avec plusieurs arrêts matérialisés avec notamment des abris bus (photo n°6) ;
  - Un bâtiment annexe de la gare qui matérialise un accès au quai ouest et qui est relié par une passerelle à la zone de stationnement bus (photo n°2) et également accessible depuis le tunnel sous les voies via un escalier ;
  - Une zone de friche avec un ancien hangar, propriété de la SNCF (photo n°5) ;
  - Un second accès au quai récemment réaménagé (photo n°4) ;
  - Un large parking automobile (photo n°7).

La photo aérienne commentée ci-après localise les différents éléments existants sur le site de projet et à proximité immédiate.

Les photographies ont été réalisées par AREP lors de la visite du site.

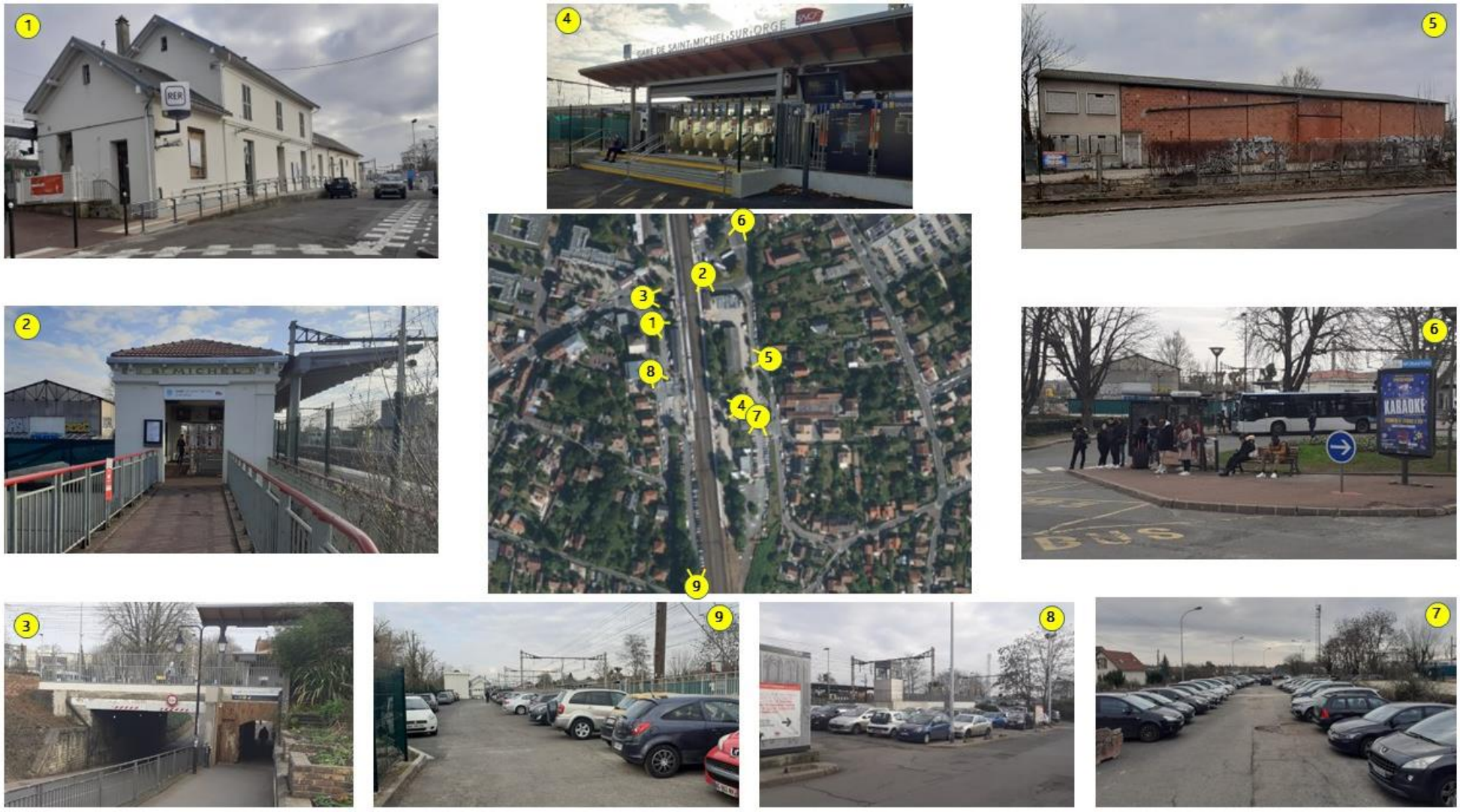


Figure 3 : Planche photographique du site de projet

2.4 Les abords du site de projet

Le périmètre de projet se situe au droit de la zone urbaine de Saint-Michel-sur-Orge. Il est bordé au nord l'axe routier principal de la ville ; la RD46 qui traverse le territoire communal d'Est en Ouest.

La zone urbaine limitrophe du site de projet est une zone à vocation résidentielle principalement sous forme de pavillons. Au nord du site sont présents des habitations sous forme d'immeubles collectifs. Des commerces de proximité sont présents au nord du site, le long de la RD46 notamment.

Une école primaire est présente à l'ouest de la gare ainsi qu'un collège un peu plus loin à environ 500 mètres.

L'ensemble des éléments situés aux abords du périmètre du PEM est identifié sur la cartographie ci-après.



Source : Géoportail

Figure 4: Cartographie des abords du site de projet

3. MILIEU PHYSIQUE

Sources : Géoportail, BGRM, Infoterre, BD Lisa, Géorisques, Infoclimat, Météo France, Diagnostic de pollution des sols – SOLER IDE – 2022, Règlement d'assainissement de la commune de Marolles-en-Hurepoix – 2010, Détermination de la perméabilité des terrains en place en vue de l'infiltration des eaux pluviales – SOLER IDE – 2022

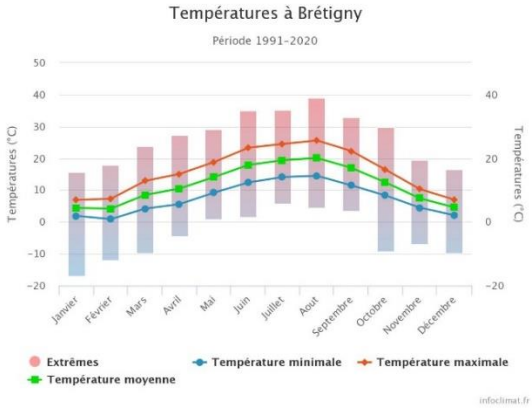
3.1 Climat

Le climat de la région de Saint-Michel-sur-Orge est de type océanique nuancé par une influence continentale. Le climat se caractérise par des hivers cléments, des étés doux, et des vents relativement faibles.

Les données ci-après sont issues de la station météorologique de Brétigny située à quelques kilomètres du site de projet, avec des données de la période 1991-2020.

3.1.1 Situation actuelle

Températures et précipitations

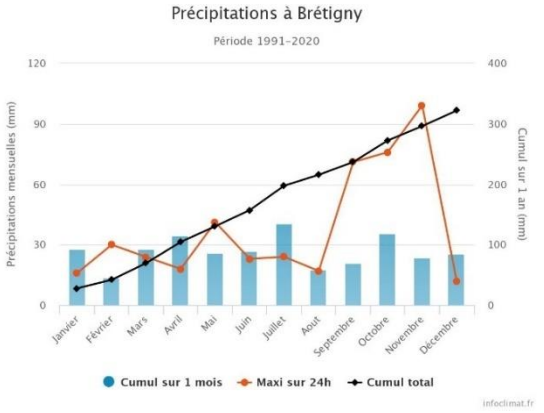


Le mois le plus chaud de l'année est le mois d'aout avec une moyenne de 20,1°C et une variation moyenne entre 14,5°C et 25,6°C. Le mois le plus froid est celui de janvier avec une température moyenne de 4,4°C et une variation moyenne entre 1,9°C et 6,9°C.

Sur la période de 1991 à 2020, le record enregistré pour la température la plus froide est de -12,1°C en février 1991 et pour la température la plus chaude de 38,9°C en août 2003.

Le nombre moyen de jours par an avec une température supérieure à 25°C est de 52 jours, dont 13,7 jours avec une température supérieure à 30°C.

Précipitations



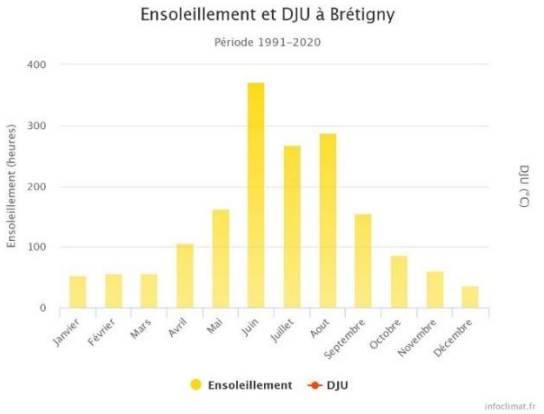
Les précipitations moyennes mensuelles sont relativement régulières tout au long de l'année, comprises entre 13,9 mm en février et 40,4 mm en juillet.

La pluviométrie annuelle est de 321,8 mm avec 106,3 jours par an avec précipitations.

Les mois les plus pluvieux sont les mois de juillet, octobre et avril avec un cumul mensuel moyen compris entre 35 et 40mm.

A souligner pendant l'automne, ces précipitations ont lieu avec une intensité importante.

Ensoleillement



Sur la période 1991-2020, l'ensoleillement annuel est de 1 703h, soit une moyenne de 142h. Les mois les plus ensoleillés sont les mois de juin, aout et juillet.

Vents

Les vents dominants proviennent du Sud-Ouest et dans une moindre mesure du Nord.

3.1.2 Evolution du climat

En Île-de-France, comme sur l'ensemble du territoire métropolitain, le changement climatique se traduit principalement par une hausse des températures, surtout marquée depuis le début des années 1980.

En cohérence avec cette augmentation des températures, le nombre de journées chaudes (températures maximales supérieures ou égales à 25°C) augmente et le nombre de jours de gel diminue. Le climat de la région reste marqué par l'îlot de chaleur urbain parisien, phénomène lié à la présence de l'agglomération parisienne et son tissu urbain très dense. Il en résulte des températures nocturnes plus élevées à Paris que sur les zones rurales alentour.

En ce qui concerne les précipitations, le signal du changement climatique est moins manifeste en raison de la forte variabilité d'une année sur l'autre. En Île-de-France, sur la période 1959-2009, les tendances sont peu marquées.

Ces changements ont des impacts sur l'évaporation des sols, qui s'accentue, conduisant à des sécheresses plus fréquentes et plus intenses.

Pour le climat futur, les tendances des évolutions pour la région Île-de-France se traduisent par :

- La poursuite du réchauffement au cours du XXIe siècle en Île-de-France, quel que soit le scénario ;
- Selon le scénario sans politique climatique, le réchauffement pourrait atteindre près de 4°C à l'horizon 2071-2100 par rapport à la période 1976-2005 ;
- Peu d'évolution des précipitations annuelles au XXIe siècle, mais des contrastes saisonniers ;
- Poursuite de la diminution du nombre de jours de gel et de l'augmentation du nombre de journées chaudes, quel que soit le scénario ;
- Assèchement des sols de plus en plus marqué au cours du XXIe siècle en toute saison.

3.2 Topographie

Le territoire de Saint-Michel-sur-Orge est caractérisé par un relief plutôt vallonné avec des altitudes comprises entre 40 et 92 mètres NGF (Nivellement général de la France).

En effet, la vallée de l'Orge et ses affluents – le Ru de Fleury, perpendiculaire à l'Orge et à la Boële, structurent la commune qui se compose de 3 entités topographiques, comme l'illustre la cartographie suivante. Ces 3 entités sont organisées en bandes parallèles selon une orientation Est-Ouest :

- La vallée
- Le coteau
- Le plateau

Le Mont Pipau au nord-ouest du territoire communale culmine à 92 mètres d'altitude et le cours d'eau de l'Orge se trouve au point le plus bas à 40 m d'altitude.

Le site de projet se trouve à une cote d'environ +66 m NGF.

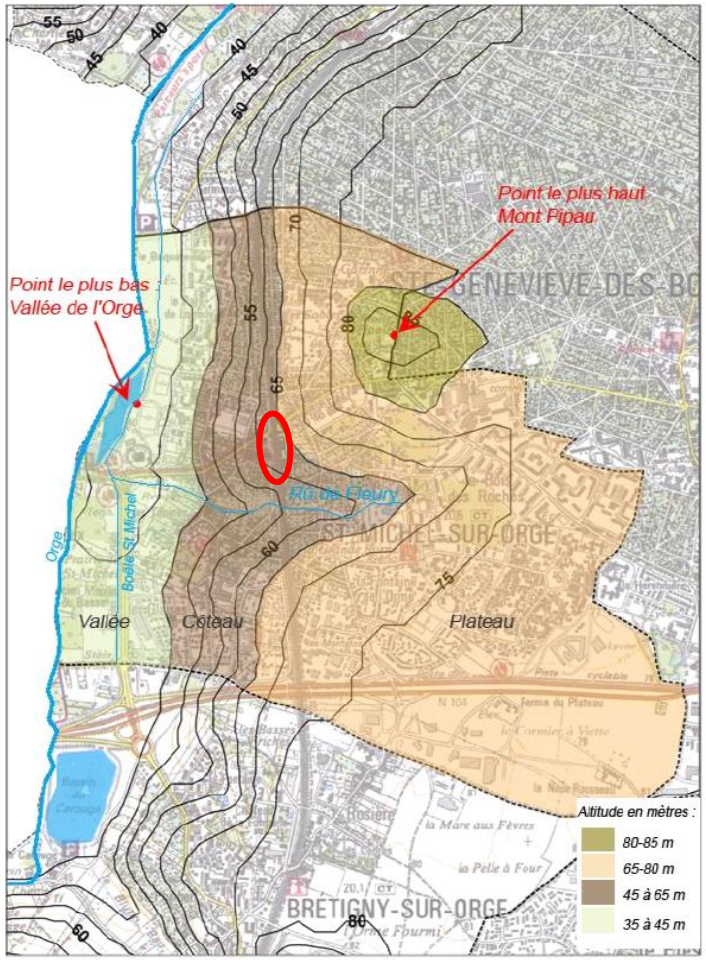


Figure 5 : Cartographie de la topographie de Saint-Michel-sur-Orge (source : Rapport de présentation du PLU)

Le faisceau de voies ferrées forme un large talus surtout au sud du site de projet.



Figure 6 : Photographie du talus ferroviaire au sud du périmètre du PEM

L'ensemble du périmètre du PEM est globalement sur une topographie plate et au même niveau que les voies ferrées. En revanche, au sud du périmètre de projet les rues et habitations limitrophes se trouvent en contre bas, notamment au sud-ouest du site.



Figure 7: Photographie du parking au sud-est de la gare avec la rue et habitations en contre bas



Figure 8: Photographie du parking au sud-ouest de la gare avec la rue et habitations limitrophes fortement en contre bas.

3.3 Géologie

Le site de projet s'inscrit sur une formation de Stampien inférieur ("Sannoisien"), Calcaire de Brie et argile à meulière de Brie (g1b).

Les investigations effectuées par SOL CONSEIL dans le cadre de l'étude G2 AVP en ont mis en évidence les formations suivantes :

- Remblais sablo-limoneux jusqu'à 0,5 à 1,1 m/TN ;
- Formation de Brie (Marne beige argileuse) jusqu'à 2,0 m/TN ;
- Argiles Vertes au-delà.

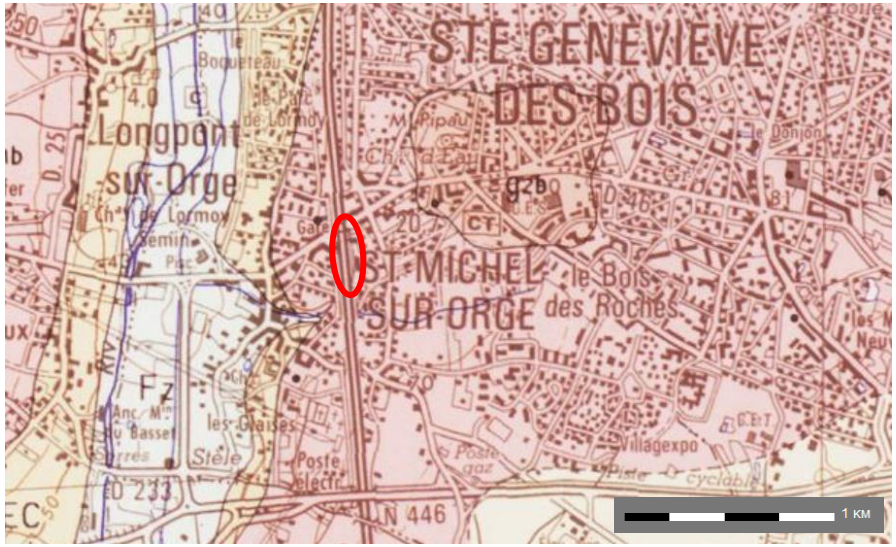


Figure 9: Cartographie des formations géologiques

3.4 Hydrogéologie

D'après les données du diagnostic de pollution, réalisé par SOLER IDE fin 2022, au niveau du le site de projet, la première nappe d'eaux souterraines susceptible d'être rencontrée est la nappe de la Formation de Brie. Elle se situerait à l'affleurement au droit du site d'étude.

Néanmoins, les piézomètres PZ2 et PZ3 mis en place au droit du site captent la Formation de Brie et se sont révélés secs. Ces deux piézomètres mesurent 4,0 m de profondeur et sont ancrés dans les Argiles Vertes.

En fin 2020, dans le cadre du diagnostic de pollution des sols réalisé sur le périmètre du futur parking en ouvrage, aucune venue d'eau n'a été mesurée jusqu'à au moins 20 m de profondeur lors de la création du nouveau piézomètre par le bureau d'étude ICF.

De plus, un piézomètre existant a été identifié et celui-ci présentait un niveau statique d'environ 12 m/sol. Lors du prélèvement de ce piézomètre, une absence de renouvellement d'eau a été observée, laissant supposer que l'eau dans cet ouvrage ne correspond pas à une nappe souterraine mais plutôt à une retenue ponctuelle d'eau de pluie dans des remblais (perméables) surmontant des argiles (imperméables). A noter que la purge et le prélèvement de l'échantillon d'eaux souterraines ont été réalisés par ICF le 08/12/2020 (période hivernale).

Ainsi, la nappe d'eaux souterraines au niveau du site de projet est vraisemblablement située en profondeur. Des rétentions d'eau ne sont pas à exclure dans les terrains de surface lors de périodes climatiques défavorables, humides ou hivernales.

3.4.1 Usages des eaux souterraines en Alimentation en Eau Potable (AEP)

Aucun captage en AEP ou périmètre de protection de captage AEP n'est présent au niveau du territoire communale (non répertorié dans les annexes du PLU).

3.4.2 Zone de Répartition des Eaux (ZRE)

La commune de Saint-Michel-sur-Orge est classé dans l'inventaire des ZRE pour la nappe du Beauce et de l'Albien.

- L'aquifère de la nappe de Beauce, l'un des plus importants aquifères libres de France, est constitué d'une succession de couches géologiques alternativement perméables, semi-perméables et imperméables délimitant ainsi plusieurs réservoirs aquifères plus ou moins continus pouvant être en relation les uns avec les autres (calcaires de Pithiviers, calcaires d'Étampes, sables de Fontainebleau, calcaires de Brie et calcaires éocènes).
- Les nappes de l'Albien et du Néocomien couvrent les deux tiers du Bassin parisien. La profondeur des réservoirs augmente des bordures vers le centre pour atteindre jusqu'à –800 m en Seine-et-Marne. Ces nappes captives sont donc particulièrement bien protégées des pollutions de surface au centre du bassin et sont par conséquent, de très bonne qualité.

L'inscription d'une ressource (bassin hydrographique ou système aquifère) en zone de répartition des eaux (ZRE), constitue le moyen pour l'État d'assurer une gestion plus fine des demandes de prélèvements dans cette ressource, grâce à un abaissement des seuils de déclaration et d'autorisation de prélèvements.

3.5 Réseau hydrographique

Le territoire de Saint-Michel-sur-Orge est parcouru par le cours d'eau de l'Orge au niveau de sa limite communale et compte deux affluents de l'Orge – le Ru de Fleury et la Boële St Michel.

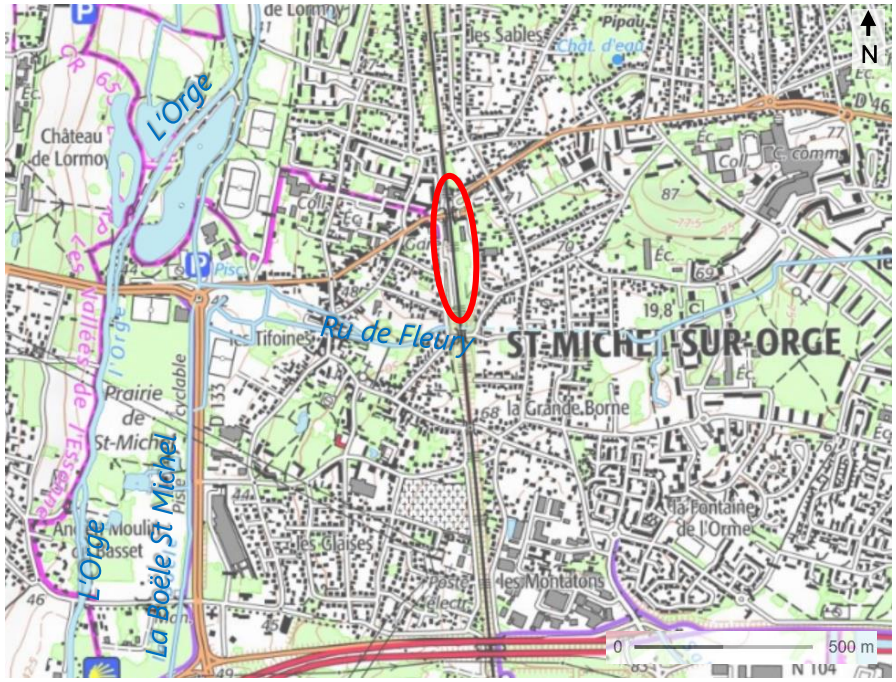
L'Orge est un cours d'eau long de 54,1 km et forme un affluent de la rive gauche du fleuve de la Seine. Il prend sa source à Saint-Martin-de-Bréthencourt dans le département des Yvelines, au sud du massif forestier de Rambouillet et traverse les départements des Yvelines et de l'Essonne pour rejoindre la Seine en deux bras l'un à Viry-Châtillon, l'autre à Athis-Mons.

Le site de projet est situé à un peu plus de 700 mètres à l'ouest du cours d'eau de l'Orge.

Le Ru de Fleury s'écoule sur le territoire des communes de Sainte-Geneviève-des-Bois et de Saint-Michel-sur-Orge depuis le Donjon de Ste Geneviève jusqu'à la Boële de St Michel. Il est canalisé sur tout son linéaire. La longueur du réseau est de 2945 mètres. Ce réseau est utilisé comme collecteur d'eaux pluviales et passe au sud du périmètre du PEM au niveau du passage sous voie dans le talus ferroviaire.

La Boële St Michel prend sa source au sud de Saint-Michel-sur-Orge et longe le cours d'eau de l'Orge sur un peu plus de 5km jusqu'à le rejoindre au niveau de la commune de Villemoisson-sur-Orge.

Le rapport de présentation du PLU de Saint-Michel-sur-Orge précise que le Ru de Fleury connait de conséquents problèmes de pollution par rejets d'eaux usées en temps sec (mauvais branchements) et par débordements du collecteur d'eaux usées en temps de pluie. Il ne se déverse dans la Boële que par temps de pluie. Par temps sec, le flot est dérivé vers le réseau d'eaux usées du Syndicat Mixte de la Vallée de l'Orge Aval (SIVOA).



Site de projet

Source : Géoportail

Figure 10 : Cartographie du réseau hydrographique

3.6 Gestion des eaux pluviales

Actuellement la gestion des eaux pluviales du PEM est réalisée avec un rejet des eaux pluviales ruisselantes directement dans le réseau d'assainissement pluvial sans rétention préalable. Le réseau existant est de type séparatif.

Saint-Michel-sur-Orge fait l'objet d'un schéma directeur d'assainissement et d'un règlement d'assainissement annexés au Plan Local d'Urbanisme (PLU) de la commune.

Le schéma directeur d'assainissement a été réalisé à l'échelle de l'ancienne Communauté d'Agglomération du Val d'Orge, soit sur un ensemble de 9 communes dont la commune de Saint-Michel-sur-Orge.

Ce Schéma Directeur d'Assainissement s'inscrit dans la volonté d'atteinte le bon état écologique des masses d'eaux et de poursuivre la démarche pour répondre aux obligations réglementaires découlant de la Directive Eaux Résiduaires Urbaines et des décrets d'application la Loi sur l'Eau du 3 janvier 1992 (objectifs de la Directive Cadre Eau). 3 principaux objectifs ont donc été fixés dans cet esprit :

- Objectif n°1 : mieux maîtriser le fonctionnement de temps de pluie, tant du réseau d'eaux pluviales que du réseau d'eaux usées qui fait l'objet de forts apports parasites, et ceci dans le but de protéger les usagers des inondations et débordement des réseaux.
- Objectif n°2 : réduire les rejets polluants aux milieux récepteurs en éliminant d'une part les rejets de temps sec, mais également en réduisant la pollution générée par temps de pluie via les eaux de ruissellement, et principalement vers les milieux fermés de faible capacité d'auto-épuration, et enfin de maîtriser les rejets industriels à leur source.
- Objectif n°3 : pérenniser les infrastructures d'assainissement.

Ainsi, le schéma directeur définit un ensemble d'actions en réponse à ces 3 objectifs principaux. Ces actions ont été déclinées selon les familles suivantes :

- Echelle des bassins versants et de collecte :
  - Réduction des rejets de temps de pluie et amélioration du fonctionnement des réseaux pluviaux,
  - Elimination des rejets directs de temps sec,

- Amélioration du fonctionnement du système d'assainissement collectif (couple réseau-station).

- Echelle communautaire :
  - La gestion à la source de la pollution des industriels et des activités économiques,
  - La mise en place du Service Public d'Assainissement Non Collectif,
  - La mise en place d'une gestion patrimoniale des infrastructures d'assainissement,
  - La politique de communication.

Le règlement d'assainissement a également été réalisé à l'échelle de la Communauté d'Agglomération du Val d'Orge et définit les conditions et modalités de déversement et de gestion des eaux pluviales à mettre en œuvre au niveau de ce territoire, dont la commune de Saint-Michel-sur-Orge.

Ce règlement précise que les eaux pluviales collectées à l'échelle des parcelles privées ne sont pas admises directement dans le réseau d'assainissement. Elles seront infiltrées, régulées ou traitées suivant les cas. Dans tous les cas, la recherche de solutions permettant l'absence de rejet d'eaux pluviales sera la règle générale (Notion de « zéro rejet »).

Les eaux pluviales pourront être évacuées exceptionnellement au caniveau de la voie publique ou directement au réseau pluvial si celui-ci existe et si le réseau situé à l'aval ou le cours d'eau possède la capacité suffisante pour l'évacuation. Ce rejet est soumis à l'accord préalable du gestionnaire du réseau.

Dans le cas où l'infiltration, du fait de la nature du sol ou de la configuration de l'aménagement, nécessiterait des travaux disproportionnés, les eaux pluviales des parcelles sont stockées avant rejet à débit régulé dans le réseau d'assainissement Eaux Pluviales. Le stockage et les ouvrages de régulation sont dimensionnés de façon à limiter à 1 l/s par hectare de terrain aménagé le débit de pointe ruisselé, soit 550 mètres cubes à stocker pour 1 hectare.

La capacité de stockage est établie pour limiter ce débit de restitution pour une pluie d'occurrence vingtennale et d'une durée de quatre heures, soit 40,6 mm en 240 minutes. Si le stockage est effectué dans le sol au moyen de matériau de porosité contrôlée, la vidange de restitution du stockage au réseau est munie d'un clapet de protection contre les reflux des eaux du réseau.

Les eaux pluviales ayant transité sur une zone de voirie sont susceptibles d'être chargées en hydrocarbures et en métaux lourds, nécessitant un traitement préalable.

Ainsi, le règlement d'assainissement précise que les eaux issues des parkings et voiries privées sont traitées (débourbées et déshuilées) avant infiltration à la parcelle dans le milieu naturel. L'obligation concerne les parkings d'une taille supérieure à 20 places pour véhicules légers ou 10 places de véhicules de type poids-lourds.

Les séparateurs à hydrocarbures devront être à obturation automatique avec rétention des hydrocarbures et doivent garantir une vitesse de chute des particules d'au plus 3 mètres par heure et un rejet dont la concentration en hydrocarbures est inférieure à 5 mg/l. Les dispositifs de traitement devront être suffisamment dimensionnés pour traiter l'intégralité des flux courants ainsi que les premiers volumes d'eau en cas de précipitation exceptionnelle.

Le règlement précise pour les construction nouvelles la nécessité d'une étude hydraulique définissant la mise en œuvre de ces dispositions à fournir lors de la demande de permis de construire.

Le règlement du PLU au niveau des zones concernées par le périmètre de projet, à savoir les zones UL et UA2, précise que les conditions et modalités de branchements sur les réseaux d'assainissement eaux pluviales et eaux usées devront être conformes au règlement d'Assainissement de la Communauté d'Agglomération du Val d'Orge. Le système d'assainissement appliqué est le système séparatif.

Une étude de « Détermination de la perméabilité des terrains en place en vue de l'infiltration des eaux pluviales » a été réalisée par SOLER IDE en 2022. Ainsi, 6 essais par infiltration de type Porchet ont été réalisés notés EP3, EP4, EP5, EP6, EP7 et EP8 (le 03/10 et 04/10/2022). Deux essais (EP1 et EP2) n'ont pas pu être réalisés en raison de présence d'eau dans les ouvrages (présence d'eau due à des écoulements anarchiques dans les remblais, liés à la pluviométrie, et pas associée à la nappe).

Les principaux résultats de cette étude sont détaillés ci-après et le rapport complet est joint en annexe n°12.

L'estimation de la perméabilité étudiée dans le cadre de cette étude s'est concentrée sur les premiers horizons lithologiques (Remblais et Formation de Brie) au droit de la zone théorique où devraient être implantés des ouvrages de gestion des eaux pluviales.

Les investigations réalisées au droit du site ont permis de mesurer la perméabilité de manière ponctuelle au sein des Remblais et de la Formation de Brie, entre 1 et 2 m de profondeur.

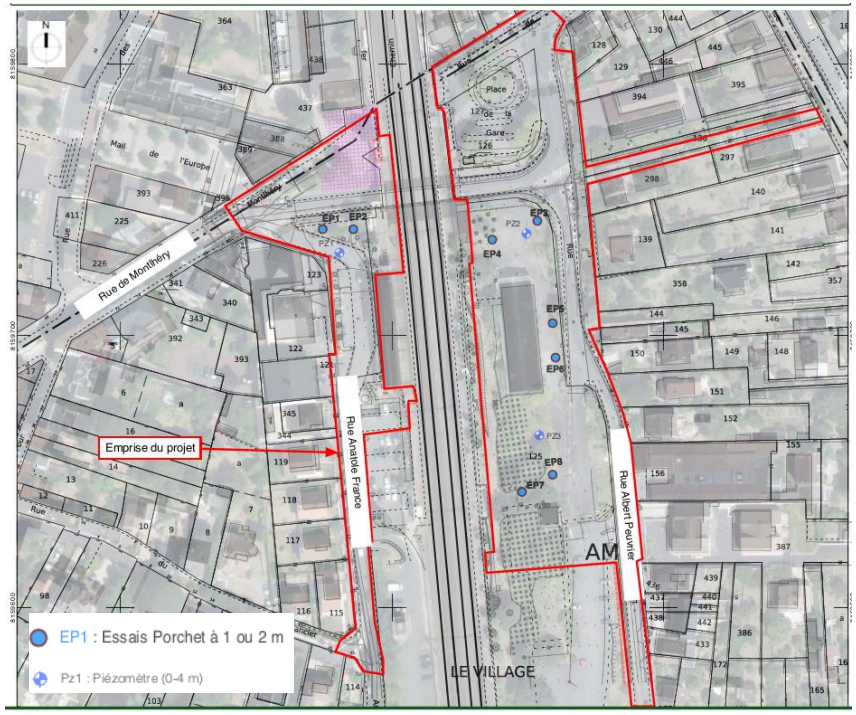


Figure 11: Plan de localisation des sondages pour l'analyse de la perméabilité des sols, SOLER IDE, 2022

D'après les essais, il en ressort que ces horizons présentent des perméabilités très faibles telles que :

- L'horizon de la Formation de Brie présente au droit du site une perméabilité très faible à faible de l'ordre de $2{,}9.10^{-7}$ à $2{,}4.10^{-6}$ m/s.
- L'horizon des Argiles Vertes sont sub-imperméables.

De plus, aucun niveau d'eau n'a été rencontré dans la Formation de Brie au droit du site.

A retenir :

Le site de projet est concerné par un climat océanique altéré caractérisé par des hivers relativement doux et les étés tempérés. Avec sa situation en zone rurale, le site de projet est moins concerné par les effets d'îlots de chaleur urbain. Néanmoins, il est concerné par les évolutions climatiques induit par le réchauffement climatique global.

Le site de projet s'inscrit sur une formation géologique du Stampien inférieur ("Sannoisien"), Calcaire de Brie et argile à meulière de Brie (g1b). Les investigations ont mis en évidence la succession lithologique suivante : Remblais sablo-limoneux jusqu'à 0,5 à 1,1 m/TN, Formation de Brie (Marne beige argileuse) jusqu'à 2,0 m/TN, puis Argiles Vertes au-delà.

La première nappe d'eaux souterraines susceptible d'être rencontrée est la nappe de la Formation de Brie, qui se situerait à l'affleurement au droit du site d'étude. En revanche, les piézomètres mis en place au droit du site de projet permettent d'avancer que la nappe d'eaux souterraines est vraisemblablement présente en profondeur. Des rétentions d'eau ne sont pas à exclure dans les terrains de surface lors de périodes climatiques défavorables, humides ou hivernales.

Le territoire communal n'est pas concerné par un usage d'AEP mais classé en ZRE pour les nappes de Beauce et de l'Albien.

Le site de projet est relativement proche du réseau hydrographique existant formé du cours d'eau de l'Orge et ses affluents : la Boële Saint Michel et le Ru de Fleury. A

souligner que le Ru de Fleury au sud à proximité du périmètre de projet mais qu'il est canalisé sur tout son linéaire.

Concernant la gestion des eaux pluviales, l'étude de perméabilité des sols a identifié une capacité d'infiltration très faible à nulle au droit du site.

Le projet est concerné par les dispositions du règlement d'assainissement annexé au PLU tant d'un point de vue quantitatif que qualitatif.

4. MILIEU NATUREL

Sources : INPN, DRIEAT, Géoportail, SCoT, PLU, Diagnostic Faune Flore – Diagobat - 2022

4.1 Les zonages d'inventaires écologiques

4.1.1 Les ZNIEFF

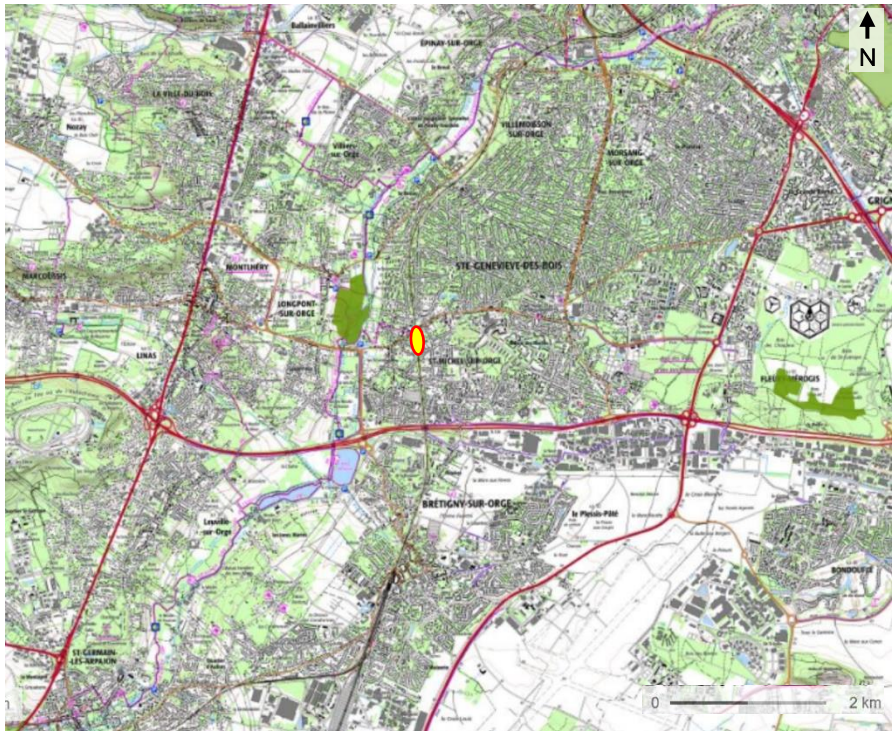


Figure 12: Cartographie des ZNIEFF de type I et de type II

En France, la connaissance de la biodiversité s'appuie en grande partie sur l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF).

Il existe deux types de ZNIEFF :

- Les ZNIEFF de type I, qui sont des secteurs de grand intérêt écologique ;
- Les ZNIEFF de type II, qui sont de grands ensembles naturels riches et peu modifiés.

La commune de Saint-Michel-sur-Orge est concernée par une seule ZNIEFF située au niveau de sa limite communale au nord-est de son territoire. Il s'agit de la ZNIEFF de type I « Bassins et prairies de Lormoy » (Identifiant : 110001601), qui s'étend sur 26 hectares.

Cette zone, situé à 600 mètres à l'ouest du site de projet, s'étend en contrebas du château de Lormoy, le long du cours d'eau de l'Orge, et comprend des espaces boisés, des prairies fauchées et pâturées, et des étangs dont l'ensemble constitue une enclave remarquable dans ce secteur urbanisé.

Une seule espèce déterminante est actuellement recensée sur la ZNIEFF : la Tulipe sauvage (*Tulipa sylvestris*), espèce très rare et protégée au niveau national, présente au niveau du boisement situé à proximité des prairies bordant le château.

D'autres espèces végétales viennent enrichir le cortège végétal et caractérisent en particulier les formations aquatiques et palustres.

En termes d'avifaune, les divers habitats présents offrent des niches potentielles importantes, mais le dérangement occasionné par l'importante fréquentation doit limiter la nidification d'espèces paludicoles peu communes, qui trouveraient pourtant refuge dans certains îlots de roselières. Les pièces d'eau sont une aire d'hivernage importante pour de nombreuses espèces, les seuils requis pour être déterminantes n'étant cependant pas atteints.

Une autre ZNIEFF de type I est située à l'est de la commune à environ 4,5 km à l'est du site de projet. Il s'agit de la ZNIEFF « Bois de Saint-Eutrope » (Identifiant : 110001643).

Ainsi, aucun zonage d'inventaire ou de mise en valeur n'est présent sur la zone de projet.

Deux ZNIEFF de type I sont présentes dans la zone étendue. Il s'agit principalement d'espaces boisés, de prairies fauchées et pâturées ainsi que quelques bassins alimentés par l'Orge. Ces habitats ne correspondent pas à ceux présents sur l'emprise du projet. Ainsi, la probabilité de retrouver des espèces de ces ZNIEFF au sein du site est faible.

4.1.2 Zones à dominante humide



Figure 13 : Cartographie des zones à dominantes humides (source : étude Faune Flore, Diagobat, 2022)

Dans le cadre du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Seine - Normandie, les zones à dominante humide (ZDH) ont été répertoriées et cartographiées.

Sont appelés « zones humides », les terrains exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salées ou saumâtres, de façon permanente ou temporaire. La végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année (loi sur l'eau du 3 janvier 1992).

Les sites Ramsar sont des zones humides d'importance internationales (Convention de Ramsar). Bien qu'ils ne soient pas protégés, ils sont souvent créés sur des aires qui le sont déjà (sites Natura 2000, par exemple).

La zone d'étude n'est concernée par aucune zone humide. Le site RAMSAR le plus proche est situé à plus de 70 km de la zone de projet.

Néanmoins, plusieurs zonages humides sont localisés autour du site. Ceux-ci sont localisés dans des corridors de boisements alluviaux, ce qui n'est pas le cas de la zone de projet qui est entourée d'espaces anthropiques.

4.2 Les outils de préservation et de gestion de la biodiversité

4.2.1 Le réseau Natura 2000

Le réseau Natura 2000, constitué d'un ensemble de sites naturels, terrestres et marins, vise à assurer la survie à long terme des espèces et des habitats particulièrement menacés, à forts enjeux de conservation en Europe.

Ce réseau est mis en place en application de 2 directives européennes : la Directive Oiseaux datant de 1979 et la Directive Habitats datant de 1992, qui sont respectivement à l'origine de la création des zones de protection spéciale (ZPS) et des zones spéciales de conservation (ZSC).

Le territoire de Saint-Michel-sur-Orge n'est concerné par aucune zone du réseau Natura 2000. Aucun zonage de protection n'est présent sur la zone de projet ni dans la zone étendue.

Les zones Natura 2000 (zones ZPS et ZSC superposées) les plus proches sont situées au sud-est à 9,8 km du site de projet. Il s'agit principalement de zones humides (marais,

tourbières...) qui ne correspondent pas aux habitats présents dans l'emprise du projet. Il n'y a donc pas d'implication réglementaire pour le site.

De plus, les grandes parcelles agricoles se trouvant entre les sites Natura 2000 peuvent faire obstacle au déplacement de la faune terrestre spécifique aux zonages jusqu'au site.

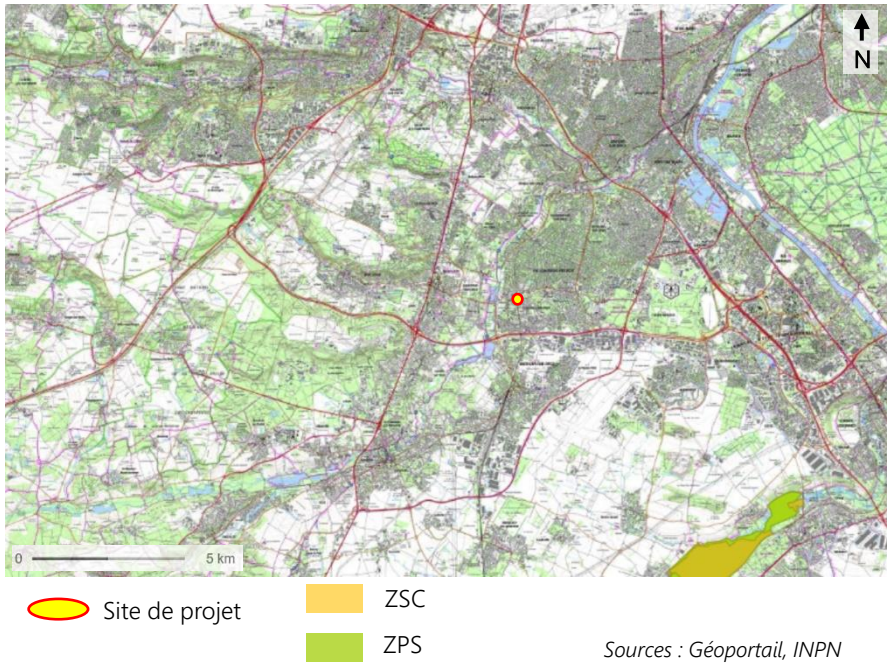


Figure 14 : Cartographie des zones Natura 2000

4.2.1 Les autres zonages

Le site de projet et son aire d'étude élargie d'un rayon de 5 km autour, ne sont pas concernés par un Arrêtés Préfectoraux de protection de Biotope (APPB), ni par une réserve naturelle nationale (RNN), ni par une réserve naturelle régionale (RNR), ni par un parc national ou parc naturel régional.

4.3 Fonctionnalité et continuités écologiques : la trame verte et bleue

La trame verte et bleue est un réseau écologique formée d'espaces naturels terrestres et aquatiques en relation les uns avec les autres nommés « continuités écologiques ». Les continuités écologiques sont elles-mêmes constituées de « réservoirs de biodiversité », correspondent à des espaces naturels de taille suffisante ayant un rôle écologique reconnue, qui sont reliés entre eux par des « corridors écologiques ».

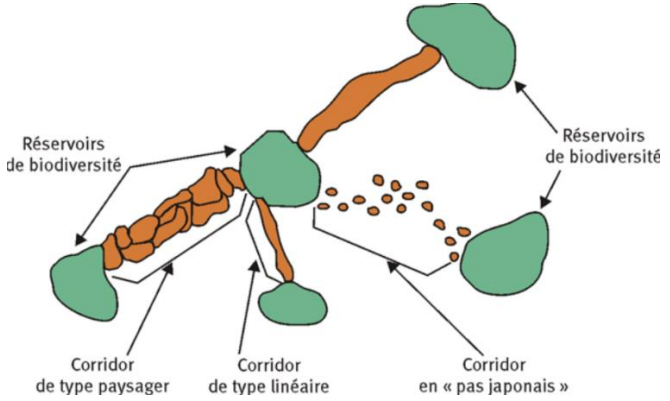


Figure 15 : Schéma de principe de fonctionnement des corridors écologiques (source DREAL)

On distingue trois types de corridor :

- Les corridors linéaires (haies, chemins et bords de chemins, boisements et bandes enherbées le long des cours d'eau...)
- Les corridors discontinus ou en « pas japonais » (ponctuation d'espaces-relais ou d'ilots-refuges, mares permanentes ou temporaires, bosquets...)
- Les corridors paysagers (mosaïque de structures paysagères variées).

4.3.1 Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE)



Figure 16 : Cartographie de la Trame verte et bleue (source : étude Faune Flore, Diagobat, 2022)

Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique est le volet régional de la trame verte et bleue.

Le SRCE d'Île-de-France, adopté en 2013, met en évidence la présence de plusieurs éléments constitutifs de la Trame verte et bleue dans un rayon de 2 km autour du site de projet comme des réservoirs de biodiversité (périmètre des ZNIEFF de type I et II), des secteurs de mares et mouillères, des mosaïques agricoles ainsi que des corridors relatifs aux sous-trames herbacées.

La zone d'étude n'est ni concernée par un réservoir ni par un corridor de la Trame Verte et Bleue.

On retrouve différents espaces boisés au Sud correspondant aux ZNIEFF identifiés et à une partie de la Réserve de Biosphère. Différents corridors (aquatiques + herbacés) passent en périphérie de l'emprise du site mais aucun n'est inclus à l'intérieur.

La probabilité d'interaction entre les composantes de la Trame Verte et Bleue et l'emprise du projet est faible au regard des différentes barrières (urbaine et agricole) qui empêchent le passage de la faune sauvage.

4.3.2 La biodiversité et la trame verte et bleue (TVB) locale

- Au niveau du Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)

Le Schéma de cohérence Territoriale (SCoT) forme le document d'urbanisme au niveau intercommunal, à savoir au niveau du territoire de Cœur d'Essonne Agglomération.

Le SCOT de Cœur d'Essonne Agglomération a été approuvé le 12 décembre 2019 en Conseil communautaire, et depuis le 11 juin 2020, tous les éléments du SCoT sont exutoires.

Dans son objectif « Vivre dans une agglomération entre ville et campagne » (axe 1), le PADD du SCoT définit 3 grandes orientations à savoir :

- Se mobiliser pour l'amélioration des déplacements ;
- Organiser une structuration urbaine et environnementale harmonieuse ;
- S'appuyer sur la trame verte et bleue et les paysages comme socle géographique de la structuration territoriale, qui prévoit de préserver et valoriser le patrimoine naturel, enrichir la biodiversité locale, de reconnecter les espaces de nature pour une trame verte et bleue fonctionnelle et de prolonger la dynamique de trame verte et bleue jusqu'au cœur des villes et villages.

Le SCOT définit la trame verte et bleu à l'échelle de l'Intercommunalité et le traduit géographiquement au niveau de son territoire, comme l'illustre la cartographie ci-après.

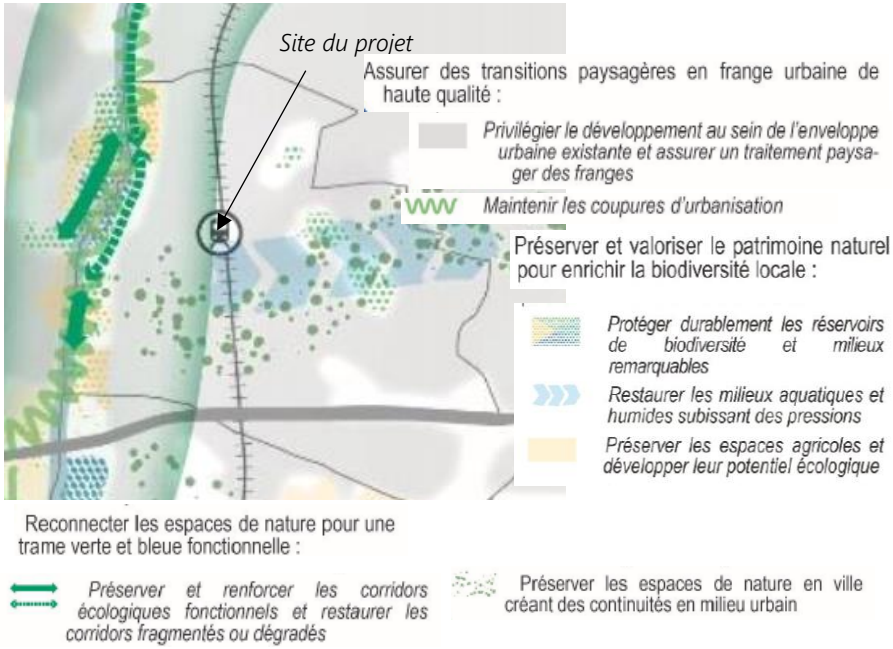


Figure 17 : Extrait de la carte de synthèse du PADD du SCoT relative à la Trame verte et bleu

Le site de projet n'est pas directement concerné par la trame verte et bleue du territoire (corridors écologiques et réservoirs de biodiversité), mais au droit d'un territoire concerné par des objectifs de restauration de milieux aquatiques et humides subissant des pressions et de préservation des espaces de nature en ville créant des continuités en milieu urbain.

- Au niveau du Plan Local d'Urbanisme (PLU)

Le Plan Local d'Urbanisme (PLU) du territoire communal de Saint-Michel-sur-Orge prévoit dans son Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) de mettre en valeur les espaces naturels de son territoire, en

- Préservant et confortant les trames vertes et bleues,
- Utilisant les trames vertes et bleues en tant que support de liaisons douces,
- Mettant en valeur les éléments constitutifs du grand paysage,
- Prenant en compte les risques et les nuisances.

La cartographie ci-après, traduit et localise les objectifs du PADD en termes de mise en valeur de son patrimoine naturel.

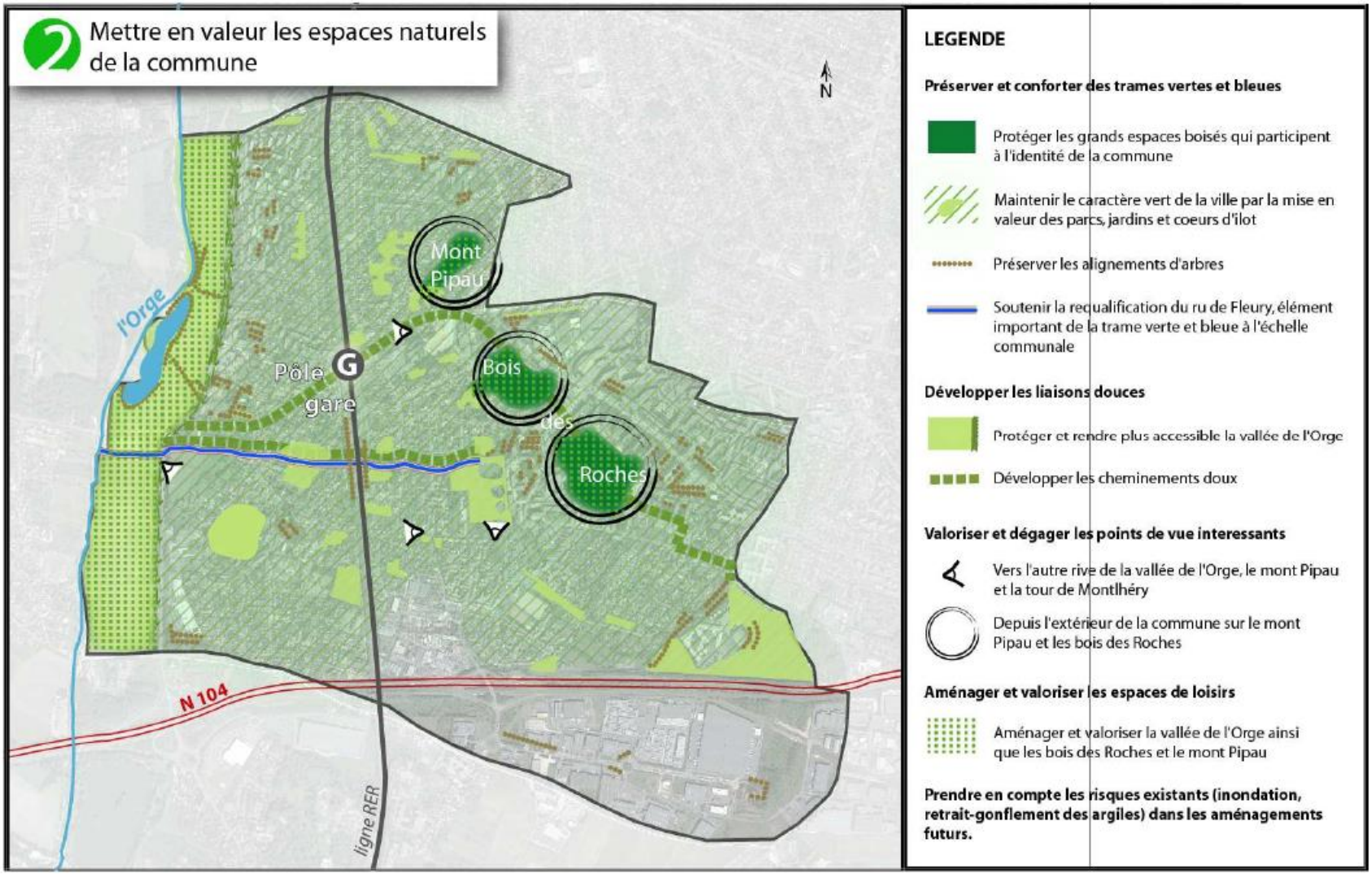


Figure 18 : Extrait de la cartographie de la trame verte et bleue du PADD du PLU de Saint-Michel-sur-Orge

4.4 La nature en ville

Le PLU de Saint-Michel-sur-Orge identifie les différentes zones à caractère naturel et agricole de son territoire, composantes de la trame verte, ainsi que les cours d'eau et plans d'eau composantes de la trame bleue, comme l'illustre la cartographie ci-après.

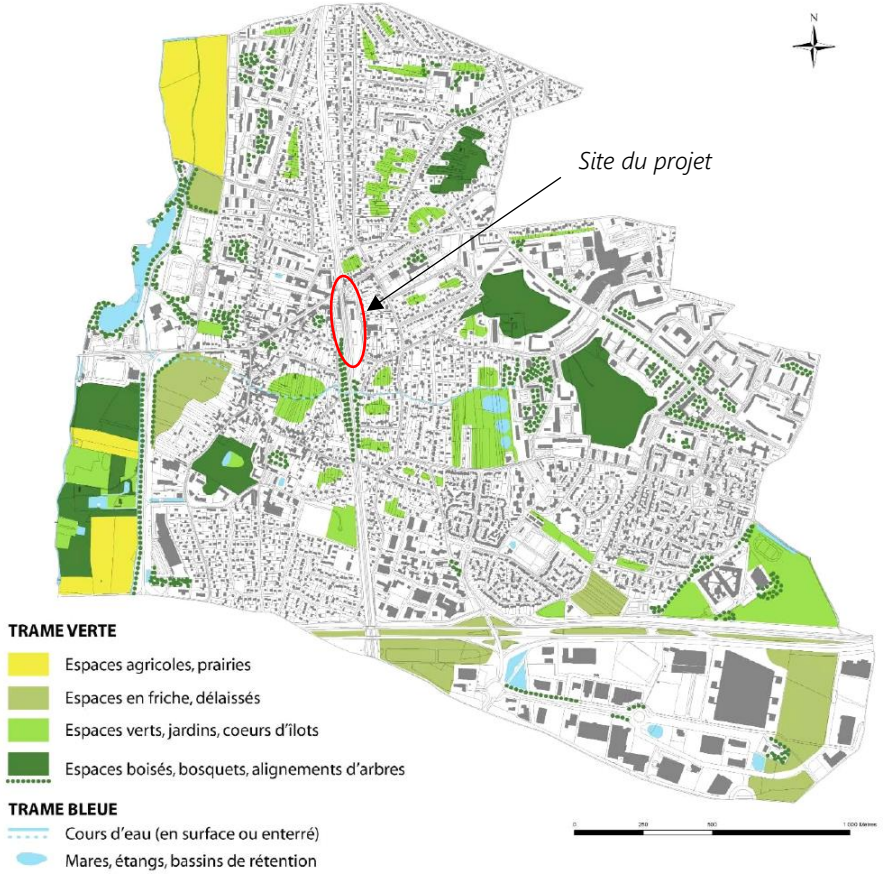


Figure 19 : Composantes de la trame verte et bleue (PLU de Saint-Michel-sur-Orge)

Au niveau de sa limite sud-ouest, le site de projet est concerné par des éléments de la trame verte locale, à savoir des alignements d'arbres situés sur le talus ferroviaire.



Figure 20: Photographies des alignements d'arbres présents sur le talus ferroviaire au sud-ouest du PEM, identifiés comme composantes de la trame verte locale

4.5 La biodiversité au niveau du site de projet

Un diagnostic écologique a été réalisé par le bureau d'étude Diagobat Biodiversité en 2022, pendant la période estivale sur la partie nord et centrale du PEM, puis complété par un complément d'étude au printemps 2023 au sud du PEM (élargissement du périmètre d'étude).

Les principaux résultats de ces études sont présentés ci-après et les rapports complets joints en annexe n°13.1 et 13.2.

4.5.1 Bio-évaluation des habitats

La zone d'étude recense treize habitats identifiés ci-après avec leur code EUNIS (European Nature Information System), référentiel européen pour nommer les habitats (apparaissant entre parenthèses).



Figure 21: Cartographie des habitats sur les parties Nord et centrale du PEM, Diagobat, 2022



Figure 22: Cartographie des habitats sur la partie Sud du PEM, Diagobat, 2023

La zone d'étude est en grande partie recouverte par de la surface minérale : parkings et chemins (J4.61), réseau routier (J4.2) et des bâtiments de la gare en activité (J1.3) et abandonnés (J1.5).

La partie Est de la zone d'étude abrite des habitats plus naturels : de la friche herbacée (E5.13), de la friche arbustive (F3.11) et du boisement pionnier de Robinier faux-acacia (G1.A1).

La partie sud du PEM comprend également principalement des surfaces minérales : parkings et chemins (J4.6) ainsi que des habitats plus naturels sur les bordures du site : friche herbacée (E5.13) et fourré arbustif (F3.11).

Les habitats semi-naturels du site proviennent de la banque de semences issue de l'apport de terre exogène et/ou du remaniement des terres. De nombreuses espèces exotiques envahissantes colonisent ces milieux, notamment les friches herbacées (E5.13) et arbustives (F3.11), ainsi que le boisement pionnier (G1.A1). Elles sont également

présentes au niveau des interstices des surfaces minérales (J4.6) et dans les espaces de graviers (H5.35) mais à un recouvrement moindre.

Les friches (E5.13 et F3.11) sont propices à l'entomofaune au vu de l'abondance de fleurs. En conséquence, elles sont également favorables à l'avifaune insectivore. La friche herbacée (E5.13) a également un intérêt écologique pour les reptiles. Les milieux arbustifs et arborés peuvent servir d'alimentation et d'endroits de nidification pour certaines espèces d'oiseaux. Ces milieux pourraient aussi apporter refuges à la mammalofaune. Toutefois, les surfaces de ces habitats sont négligeables et le site en lui-même est enclavée par de la voirie et des résidences, faisant obstacle au déplacement de celle-ci.



Friche herbacée (E5.13) longée par de la friche arbustive (F3.11) des deux côtés



Friche arbustive (F3.11) composée, en partie, de Buddléia de David

Figure 23: Photographies des principaux habitats naturels présents à l'Est du site, Diagobat, 2022

Les espaces de graviers (H5.35) et les friches herbacées (E5.13) présentent des dépôts de construction comme des plaques de béton. Ils pourraient servir aux reptiles comme endroits pour se chauffer. Les espaces de graviers (H5.35) peuvent également être propices aux insectes tels que l'Oedipode turquoise (*Oedipoda caerulescens* (Linnaeus, 1758)).

Les autres habitats ne présentent pas un grand intérêt écologique. La plantation arborée (G1.C) peut être utilisée par les oiseaux pour la nidification.



Espèces rudérales entre un bâtiment abandonné (J1.5) et un espace de graviers (H5.35)



Plantation arborée (G1.C) de petite surface

Figure 24 : Photographies des principaux habitats naturels présents à l'Est du site, Diagobat, 2022

Le diagnostic écologique conclut que la zone d'étude est en grande partie composée d'habitats artificialisés : surfaces minérales et bâtiments. Néanmoins, la partie Est du site abrite des habitats semi-naturels issus du remaniement et/ou de l'apport de terre exogène et qui sont majoritairement colonisés par des espèces dites rudérales et des espèces exotiques envahissantes.

Ces milieux peuvent avoir un intérêt écologique, surtout pour les insectes, les reptiles et l'avifaune. Cependant, ils ne portent pas de statut particulier (protection, patrimonialité, rareté, menace).

4.5.2 Bio-évaluation de la flore

Au total, 92 espèces floristiques ont été identifiées, dont 63 sont indigènes (ce nombre regroupe les espèces présente dans la zone complémentaire et dans la zone principale). Les référentiels taxonomiques et de statuts proviennent du jeu de données du CBNBP (Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien).

Parmi les espèces indigènes, aucune ne porte de statut de protection ou de menace particulier.

11 espèces exotiques envahissantes sont contactées sur la zone de projet principale et de la zone complémentaire.



Figure 25: Cartographie des espèces exotiques envahissantes sur les parties Nord et centrale du PEM, Diagobat, 2022



Figure 26: Cartographie des espèces exotiques envahissantes sur la partie Sud du PEM, Diagobat, 2023

Il s'agit de :

- Ailante glanduleux (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, 1916) ;
- Buddleja du père David (*Buddleja davidii* Franch., 1887) ;
- Conyze du Canada (*Erigeron canadensis* L., 1753) ;
- Cotonéaster horizontal (*Cotoneaster horizontalis* Decne., 1879);
- Erable negundo (*Acer negundo* L., 1753) ;
- Faux Houx (*Berberis aquifolium* Pursh, 1814) ;
- Laurier-cerise (*Prunus laurocerasus* L., 1753) ;
- Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia* L., 1753) ;
- Séneçon sud-africain (*Senecio inaequidens* DC., 1838) ;
- Vergerette annuelle (*Erigeron annuus* (L.) Desf., 1804) ;
- Vigne-vierge commune (*Parthenocissus inserta* (A.Kern.) Fritsch, 1922).

Ces espèces exotiques devront faire l'objet de mesure de traitement afin d'éviter leur dispersion sur et aux abords du site.

Six espèces (Conyze du Canada, Cotonéaster horizontal, Séneçon sud-africain, Vergerette annuelle, Laurier cerise et Faux Houx) n'ont pas été intégrées dans la carte ci-après car de nombreux plants ont colonisés l'ensemble des surfaces minérales et de friches herbacées.

4.5.3 Bio-évaluation de la faune

- Avifaune

Au total, 15 espèces d'oiseaux ont été contactées sur et aux abords de la partie nord et centrale du PEM en 2022 et 9 espèces d'oiseaux ont été contactées sur et aux abords de la partie sud du PEM en 2023.

Au sud, une seule espèce est nouvelle par rapport aux prospections précédemment effectuées : il s'agit du Martinet noir (Apus apus Linnaeus, 1758), observé en vol transitoire, qui est protégé (Article 3 de l'Arrêté du 29 Octobre 2009) et classé « Quasi-menacé » sur le territoire métropolitain, s'il est nicheur. Au niveau du site aucun indice de nidification n'a été mis en évidence pour cette espèce.

Le diagnostic écologique précise que parmi les différentes espèces identifiées, plus de la moitié d'entre elles bénéficient d'un statut de protection.

Le site est favorable à la nidification de certaines d'entre elles, notamment dans les fourrés arbustifs et arborés. Les bâtiments abandonnés peuvent également servir de site de nidification pour des espèces anthropophiles comme le Moineau domestique ou la Bergeronnette grise.

Des mesures sont à prévoir dans le cadre du projet afin de limiter l'impact sur ce taxon.

- Herpétofaune (reptiles + amphibiens)

Une espèce de reptile a été observée au cours des prospections. Il s'agit du Lézard des murailles (*Podarcis muralis,* Laurenti, 1768), une espèce protégée en France.

La potentialité d'accueil des reptiles sur le site est plutôt bonne au regard de la proximité avec la voie ferrée et les nombreux habitats (débris rocheux, tas de bois…) à sa disposition.

Aucune espèce d'amphibien n'a été observée et la potentialité d'accueil pour ce taxon est très faible.

- Entomofaune (insectes)

Le cortège entomologique recensé sur la zone d'étude est plutôt faible.

Les potentialités d'accueil des insectes sont modérées, et permettent l'accueil d'un cortège d'espèces communes inféodées aux milieux prairiaux.

- Mammalofaune

Mammifères terrestres :

Les potentialités d'accueil des mammifères terrestres sont faibles.

Le Hérisson d'Europe et l'Ecureuil roux, espèces protégées en France pourraient occasionnellement utiliser la zone pour les déplacements et l'alimentation.

Chiroptères (Chauves-souris) :

Les potentialités d'accueil des chiroptères sont faibles.

La prospection de nuit a mis en évidence la présence de la Pipistrelle commune mais cette espèce est surtout en transit car la zone d'étude comporte peu de zones de chasse favorables.

Le diagnostic confirme l'absence d'enjeu concernant les chauves-souris au niveau du bâtiment.

A retenir :

Concernant les milieux naturels, les différentes zones protégées (Natura 2000) sont globalement toutes situées à plus de 5 km du site de projet. Il s'agit principalement de zones humides (marais, tourbières...) qui ne correspondent pas aux habitats présents dans l'emprise du projet. Il n'y a donc pas d'implication réglementaire pour le site.

Aucun zonage d'inventaire ou de mise en valeur n'est présent sur la zone de projet. Les différentes zones d'inventaires d'intérêt écologique situées dans la zone d'étude sont principalement des espaces boisés, prairies fauchées et pâturées ainsi que quelques bassins alimentés par l'Orge. Ces habitats ne correspondent pas à ceux présents sur l'emprise du projet. Ainsi, la probabilité de retrouver des espèces de ces ZNIEFF au sein du site est faible.

La zone d'étude n'est concernée par aucune zone humide. Le site RAMSAR le plus proche est situé à plus de 70 km de la zone de projet. Néanmoins, plusieurs zonages humides sont localisés autour du site. Ceux-ci sont localisés dans des corridors de boisements alluviaux, ce qui n'est pas le cas de la zone de projet qui est entourée d'espaces anthropiques.

La zone d'étude n'est ni concernée par un réservoir ni par un corridor de la Trame Verte et Bleue. Les composantes de la Trame Verte et Bleue, sont principalement situés à l'ouest au niveau du cours d'eau de l'Orge. Un corridor aquatique est identifié au sud du site de projet.

La probabilité d'interaction entre les composantes de la Trame Verte et Bleue et l'emprise du projet est faible au regard des différentes barrières (urbaine et agricole) qui empêchent le passage de la faune sauvage.

Au niveau de sa limite sud-ouest, le site de projet est concerné par des éléments de la trame verte du PLU, à savoir des alignements d'arbres situés sur le talus ferroviaire.

Le diagnostic écologique réalisé a permis d'identifier un enjeu écologique réel concernant le Lézard des murailles (espèce protégée à l'échelle nationale). En effet, ont été observées plusieurs individus et le site propose de nombreux habitats favorables à sa prolifération.

De plus, le diagnostic écologique précise qu'il convient de prendre en compte :

- Les zones de fourrés, des haies et des alignements d'arbres favorables à la nidification d'oiseaux protégées et des espaces de friche herbacée favorables à l'alimentation des oiseaux ;

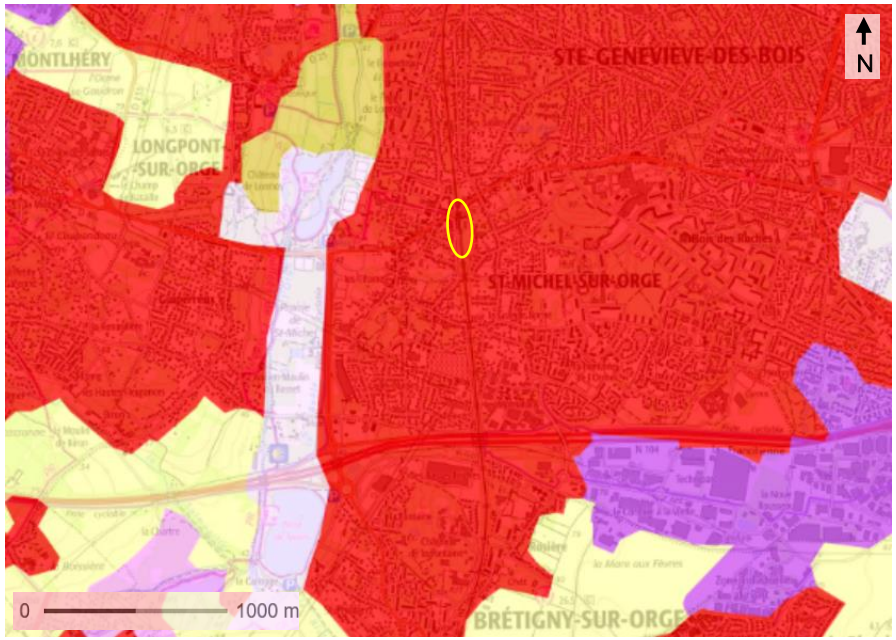
- La présence d'espèces exotiques envahissantes en phase de dispersion ;

- Les espaces de friche herbacée favorables à la prolifération de la Mante religieuse et du Criquet marginé.

5. CONTEXTE URBAIN

Sources : Corine Land Cover 2018, Etude Pôle Gare de Saint-Michel-sur-Orge – Technologies Nouvelles – 2021, Plan Local d'Urbanisme de St-Michel-sur-Orge

5.1 Occupation des sols



Site de projet

- Tissu urbain discontinu
- Zones industrielles ou commerciales et installations publiques
- Espaces verts urbains
- Equipements sportifs et de loisirs
- Terres arables hors périmètres d'irrigation
- Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants

Sources : Corine Land Cover 2018, Géoportail

Figure 27: Cartographie de l'occupation des sols (CLC 2018)

Le site de projet s'inscrit au droit de la zone urbaine de Saint-Michel-sur-Orge.

Au niveau du tracé du cours d'eau de l'Orge à l'ouest de la zone urbaine sont présent des surfaces essentiellement agricoles interrompues par des espaces naturels importants ainsi qu'une zone d'équipements sportifs et de loisirs.

Au sud-est est présente une large zone d'activités industrielles et commerciales et plus au sud, commence une zone à vocation plus rurale avec la présence de terres agricoles (terres arables hors périmètre d'irrigation).

5.2 Morphologie urbaine

Ancienne commune rurale en bord de la vallée de l'Orge, Saint-Michel-sur-Orge a connu dans les années 50 – 60, une croissance urbaine exponentielle consécutive au desserrement de l'aire urbaine parisienne et au développement du RER.

C'est à la sortie de la seconde guerre Mondiale que le paysage de la commune a pris les traits qu'on lui connait aujourd'hui. Pour répondre au besoin très important en logements de la main d'œuvre parisienne, le territoire de la commune va connaitre un développement intense de logements sous forme de pavillons (3300 logements sur le Bois des Roches, Village Expo). Sous l'effet de cette urbanisation, la démographie locale a quadruplé en moins de 10 ans pour dépasser les 20 000 habitants au début des années 70. Une démographie qui s'est par la suite stabilisée.

Aujourd'hui, le territoire de la commune est quasi exclusivement occupé par cet habitat de type pavillonnaire. Les traces de l'ancien bourg rural, en bordure de la vallée de l'Orge sont encore présentes mais ne constituent plus le cœur de la ville qui s'est depuis reporté autour de la gare RER de la commune. A noter enfin, la présence de zones d'activités en limité sud, en bordure de la N104.

Le repositionnement du centre-ville sur le quartier de la gare est révélateur du changement d'identité qu'a connu la ville dans les années 70. Ancienne commune rurale tournée sur elle-même, elle est depuis devenue une commune résidentielle de l'aire parisienne. La gare occupe alors une place centrale dans cette nouvelle identité car elle matérialise le lien entre les résidents communaux et Paris, la zone d'emplois.

Le Plan Local d'Urbanisme (PLU) de Saint-Michel-sur-Orge identifie les différentes formes urbaines qui composent le territoire, à savoir :

- Le centre ancien,
- Les quartiers d'habitats pavillonnaire diffus et à trame régulière,
- Les quartiers d'habitat individuel groupé,
- Les résidences d'habitat collectif,
- Les secteurs dédiés aux activités.

Ainsi comme l'illustre la planche de cartographies suivante, le site du PEM s'inscrit globalement dans un secteur d'habitat pavillonnaire diffus, comprenant une zone de résidences d'habitat collectif au nord et en continuité du centre ancien situé à l'ouest.

Globalement, Saint-Michel-sur-Orge est une commune à vocation résidentielle. Seules quelques poches de zones d'activités sont présentes, principalement au sud du territoire.

On notera la proportion importante de quartiers d'habitat individuel (toute forme confondu) par rapport aux formes d'habitat collectif.

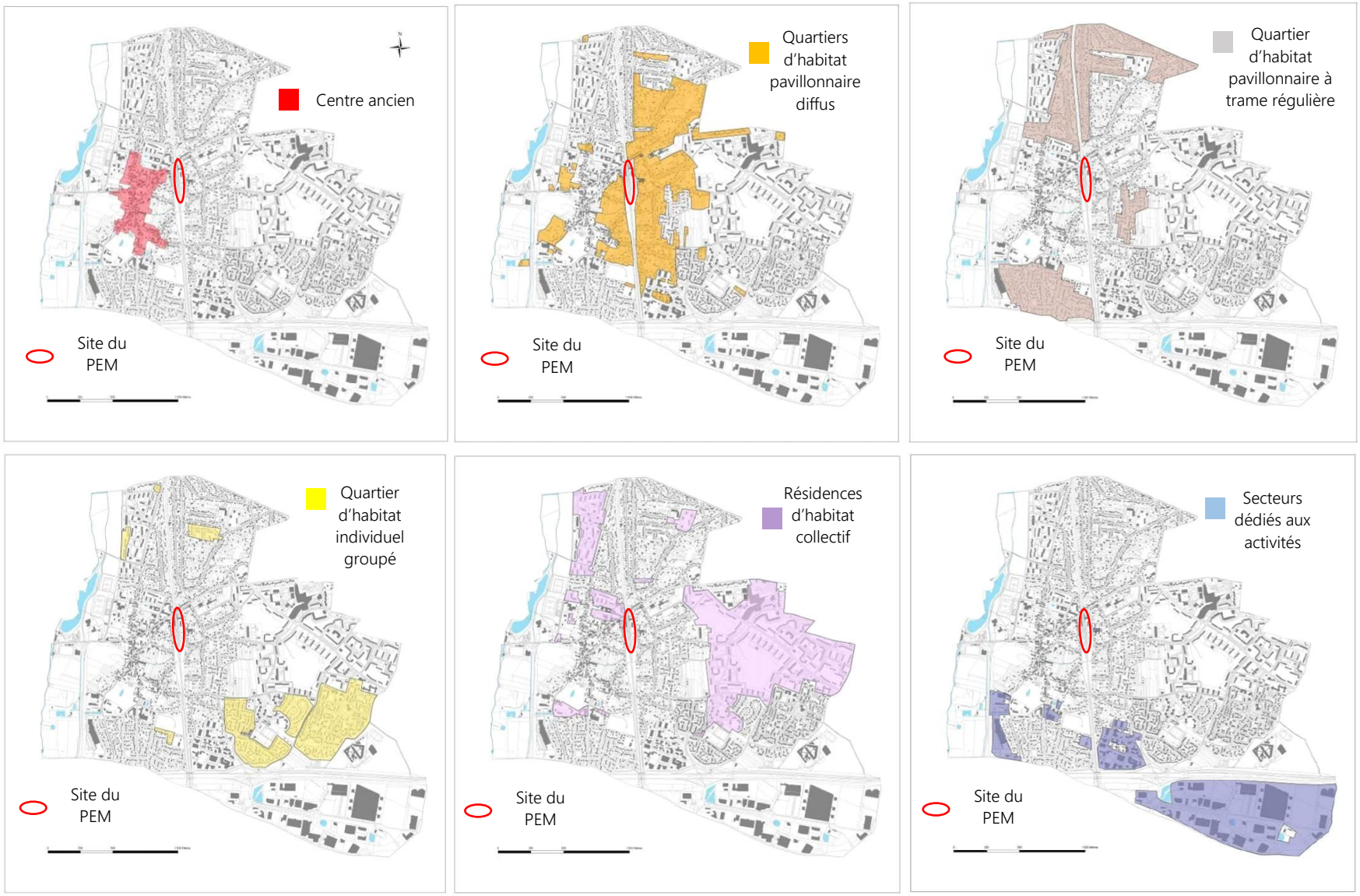


Figure 28 : Cartographie des différentes formes urbaines, extrait du PLU de Saint-Michel-sur-Orge

5.3 Insertion urbaine de la gare

L'étude Pôle Gare de Saint-Michel-sur-Orge réalisée par Technologies Nouvelles en 2021 dresse un diagnostic de la gare en termes de circulation et de fonctionnement urbain.

La gare de Saint-Michel-sur-Orge est positionnée en hauteur, sur un ouvrage de franchissement enjambant la Route de Montlhéry (RD46), qui forme un axe structurant qui traverse la commune dans un plan Est/Ouest.

Par son emplacement, la RD46 constitue un axe de transit notable pour quitter le territoire de Cœur Essonne et rejoindre à l'Ouest la RN20, la colonne vertébrale du réseau essonnais.

Coupée en deux par le faisceau ferroviaire de la ligne de RER C, la commune de Saint-Michel-sur-Orge présente peu de points de franchissement permettant de relier l'Est et l'Ouest de la commune. La majorité des points de franchissement présentent des gabarits limités qui répondent uniquement à des échanges locaux de quartier à quartier.

Le point de franchissement de la gare constitue de fait le seul adapté à un trafic de plus grande ampleur (poids lourds et bus).

Le quartier de la gare est donc positionné au cœur d'un goulot d'étranglement par lequel converge les véhicules en provenance de l'est de Saint-Michel mais également de Sainte-Geneviève-des-Bois et qui souhaitent relier la RN20 à l'Ouest.

A retenir :

Globalement, Saint-Michel-sur-Orge est une commune à vocation résidentielle, avec une prédominance de logements individuels sous forme de pavillons. Elle comprend une zone à vocation d'activités au sud du territoire.

Le PEM s'inscrit globalement dans un secteur d'habitat pavillonnaire diffus, comprenant une zone de résidences d'habitat collectif au nord et en continuité du centre ancien situé à l'ouest.

La ligne ferroviaire forme un axe de rupture qui coupe la commune en deux avec une gare au cœur d'un goulot d'étranglement, avec la RD46, axe de transit structurant pour Saint-Michel et Sainte-Geneviève-des-Bois avec un passage sous voie au niveau de la gare et forme un point de passage obligé pour entrer et sortir du territoire.

6. MOBILITE

Les études de mobilité pour le Pôle Gare de Saint-Michel-sur-Orge en Hurepoix ont été réalisées en 2 temps, avec :

- Une première étude de schéma de référence portée par AREP Flux en 2020 qui dresse un diagnostic de la gare en termes de circulation et de fonctionnement urbain du PEM (Pôle d'Echange Multimodal).
- Une seconde étude du Pôle Gare réalisée par Technologies Nouvelles en 2021 qui intègre les résultats de l'étude initiale d'AREP et la complète avec une analyse de la mobilité élargie au niveau du fonctionnement du quartier.

Les éléments ci-après relatifs à l'accessibilité et la circulation sont majoritairement issus de ces 2 études, dont les rapports complets sont joints en annexe n°14.1 et n°14.2.

6.1 Transport ferroviaire

6.1.1 Ligne ferroviaire

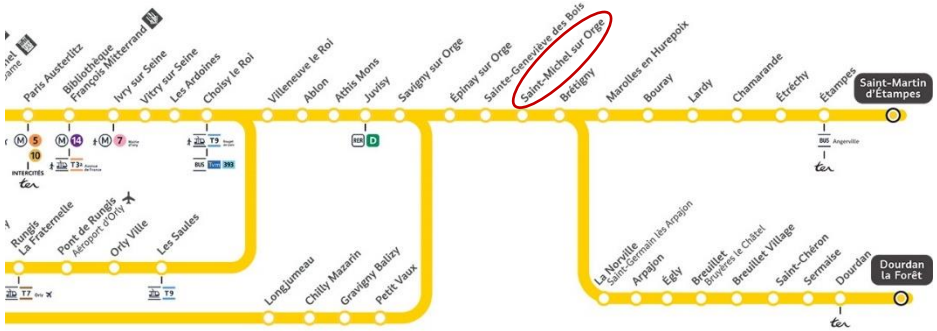


Figure 29 : Extrait du plan de la ligne RER C

La gare de Saint-Michel-sur-Orge est desservie par la ligne RER C. Cette ligne relie de Saint-Michel-sur-Orge à Pontoise au Nord et à St-Martin-d'Etampes au sud, en passant par Paris et notamment au niveau de la Bibliothèque François Mitterrand et les gares de Paris Austerlitz, Saint Michel et le Champs de Mars.

Ainsi, Saint-Michel-sur-Orge est à 25 minutes de Paris (Bibliothèque François Mitterrand) et à 30 minutes d'Etampes, à raison d'un train tous les quarts d'heure (aux heures de pointe).

Le RER constitue le moyen de transport le plus rapide et le moins contraignant pour rejoindre le centre de Paris et les grands pôles d'emploi francilien.

6.1.2 Accessibilité ferroviaire/ fréquentation et aire de chalandise

La gare de Saint-Michel-sur-Orge répond principalement aux besoins de déplacements domicile-travail des habitants de la commune, avec :

- 6000 montées par jour dont 3453 sur la période 06h-10h (données 2017) dont plus de 90% des montées matinales en direction de Paris (quai Ouest),
- 1000 descentes le matin (06-10h), avec notamment les actifs qui se rendent ensuite à la Croix-Blanche ou à XPO logistics. Pour rejoindre ces deux sites distants de plus de 2km de la gare, les actifs sont contraints d'emprunter le bus pour effectuer l'étape finale de leurs trajets du matin.

Située au centre de la commune, la gare de RER C constitue le point de convergence d'actifs résidants au sein de la commune et elle répond majoritairement aux usages des résidents de la commune (73%). Les provenances depuis les communes voisines sont faibles et se résument essentiellement aux résidents du Sud de Sainte-Geneviève-des-Bois qui bénéficient d'une plus grande proximité avec la gare de Saint-Michel-sur-Orge que de celle située sur leur commune.

L'aire de chalandise est donc très faiblement étendue mais englobe un tissu pavillonnaire densément habité. Les distances à parcourir par les actifs résidents qui viennent prendre le train sont donc relativement faibles.

Le rabattement par modes doux est donc globalement plus important (48%). Néanmoins le rabattement par véhicules individuels reste important (30%), et bien plus important que le rabattement bus qui ne représente que 20% des usages.

Le fort usage de la voiture individuelle pour le rabattement en gare témoigne d'un défaut des autres modes à pouvoir assurer correctement le rabattement en gare.

6.2 Transport routier

6.2.1 Réseau routier



Figure 30: Cartographie du réseau routier (source : Géoportail, IGN)

Le réseau viaire de Saint-Michel-sur-Orge est structuré autour d'un axe départemental, la RD46 (Rue de Montlhéry/rue de Sainte-Geneviève) qui traverse la commune dans un axe Est-Ouest.

Il s'agit du seul axe structurant qui traverse le faisceau ferroviaire. De fait, il assure une fonction essentielle pour le transit et les échanges au sein d'une ville coupée en deux par le faisceau ferroviaire.



Figure 31: Photographies du passage sous voie de la RD46 sous le faisceau de voies ferrées

La RD46 est marquée, aux deux extrémités de la commune, par plusieurs intersections notables qui ouvrent l'axe structurant de la commune aux grands axes routiers qui encerclent le territoire : RN104 francilienne, RN20, etc.

La N104 francilienne s'inscrit bien entendu en trame de fond des déplacements d'entrées et sorties de la ville. Longeant la limite sud de la commune, Cet axe national permet au transit de s'ouvrir sur des déplacements d'envergure régionale et nationale.

Enfin, de part et d'autre de l'axe ferroviaire, la RD46 est marquée par de nombreuses intersections locales qui assurent l'accès et la desserte des quartiers pavillonnaires qui

émaillent l'ensemble du territoire communal. Ce réseau secondaire est marqué par de nombreux axes au gabarit limité avec de nombreuses voies à sens uniques.

6.2.2 L'aire de rabattement de la Gare

L'aire de chalandise de la gare de Saint-Michel-sur-Orge est relativement peu étendue puisque près de 73% des usagers sont des résidents de la commune.

Les provenances extra communales sont faibles :

- 10% sont des résidents du sud de Sainte-Geneviève-des-Bois
- 17% des communes situées à l'Ouest.



Figure 32: L'aire de rabattement de la gare de Saint-Michel-sur-Orge (source : Etude du Pole Gare, Technologies Nouvelles, 2021)

L'aire de rabattement de la gare de Saint-Michel-sur-Orge s'inscrit donc sous la forme d'une ellipse qui englobe l'ensemble de Saint-Michel-sur-Orge avec un différentiel marqué vers le sud-est. Cette ellipse présente un diamètre maximal d'environ 3km.

Près de 30% des usagers en montée utilisent la voiture individuelle pour aller à la gare, et dont la moitié sont des résidents de Saint-Michel-sur-Orge.

Plus en détails, la fréquentation des axes routiers par les usagers de la gare qui se rabattent en voiture individuelle démontre d'un déséquilibre dans l'aire de chalandise avec :

- Près de 60% des usagers motorisés qui arrivent de l'Est dont 50% sont des résidents de la commune et 10% sont des résidents du sud de Sainte-Geneviève-des-Bois
- Près de 40% des usagers motorisés arrivent de l'Ouest mais avec une aire de rabattement moins dense et davantage étendue sur des communes plus éloignées du passage du RER C : Montlhéry Marcoussis, …

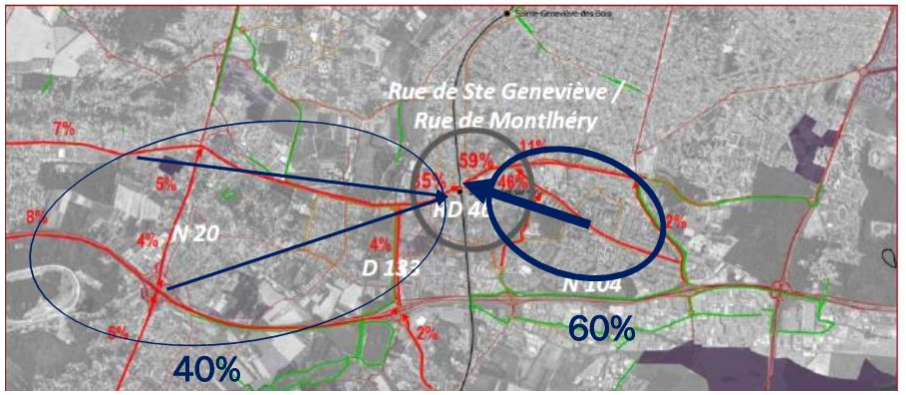


Figure 33 : Fréquentation des axes routiers par les usagers de la gare de Saint-Michel-sur-Orge (source : Etude du Pole Gare, Technologies Nouvelles, 2021)

Ainsi le quart sud-est de la commune de Saint-Michel-sur-Orge, formant les trois principaux quartiers de la ville : Le quartier du Bois des Roches, le quartier de Village Expo et le sud de Sainte-Geneviève-des-Bois, et constitue, la première zone de provenance des usagers qui se rabattent en gare par véhicule individuel.

Cette part très importante du rabattement VL des saint-michellois pour effectuer un trajet d'ordre local démontre clairement d'un manque de compétitivité des autres modes pour assurer un rabattement efficace vers la gare.

Les raisons qui peuvent expliquer cette part notable d'usagers qui résident dans ce quart sud-est de la commune et qui se rabattent de manière prononcée avec leurs véhicules individuels, sont :

- La forte densité de population dans ses quartiers, plus importante que dans le reste de la ville, regroupant près de 30% de la population communale.
- La trame organique qui structure la desserte de ces deux quartiers.

En effet , il s'agit d'un tissu hérité de l'urbanisation des années 70-80 qui se caractérise par un maillage complexe fait de ramifications et d'impasses constituées à l'époque du tout voiture et qui rallonge les trajets piétons en raison du caractère non linéaire des axes riverains et qui rend la desserte des bus impossible à l'intérieur de ces quartiers : ce réseau en impasse ne permet pas la création d'itinéraires en boucle et les lignes de bus sont donc cantonnées sur les axes structurants à l'extérieur du quartier.

6.2.3 La RD46 : Un axe de transit marqué par des points de conflits

Le quartier de la gare est marqué par la traversée de la RD46, un axe de transit local qui porte un trafic aux heures de pointe d'environ 400 veh/h/sens. Cet axe présente un profil bidirectionnel avec une file associée à chaque sens de circulation.

Or le dimensionnement de cet axe devrait lui permettre d'écouler un trafic maximal théorique par heure et par sens compris entre 1000 et 1500 véhicules par heure, selon les valeurs de référence du CERTU dans son « Guide des profils en travers ». En revanche la fourchette de trafic maximal théorique présentée par le guide du CERTU varie selon l'importance des points de conflits de la section considérée. En effet, plus les zones de conflits sont nombreuses, plus le débit maximal théorique est limité car le débit de véhicule est pénalisé dans son écoulement.

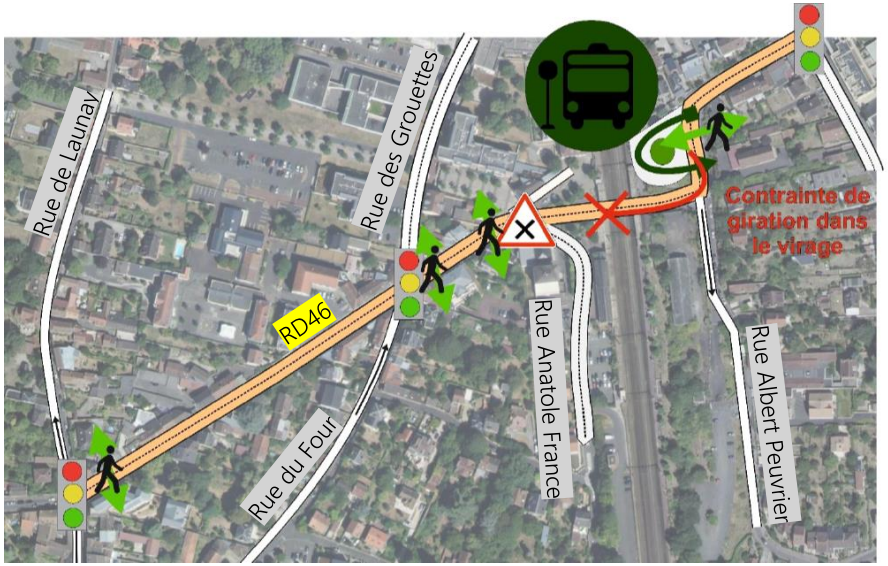


Figure 34: Schéma des points de conflits au niveau de la RD46 (source : Etude du Pole Gare, Technologies Nouvelles, 2021)

Au niveau de la RD46, la traversée du quartier de la gare est marquée par une très forte densité de zones conflictuelles :

- Les accès/sorties de la gare bus, situé au nord-est de la gare ferroviaire,
- Des pratiques de stationnement à double-file devant le bar-tabac, situé à l'ouest de la gare,
- Les traversées piétonnes sur et en dehors des passages piétons,
- La giration compliquée induite par le virage à l'entrée du pont, à l'est des voies ferrées, qui peut bloquer ponctuellement la circulation (manœuvres de sortie d'un bus),
- L'intersection avec la rue Albert Peuvrier en sens unique sortant,
- L'intersection avec la rue Anatole France de laquelle on accède au Parvis Ouest. Il s'agit d'un axe à double sens qui bénéficie d'une priorité à droite,
- L'intersection entre la RD46x la rue du Four x la rue des Grouettes gérée par Signalisation Lumineuse Tricolore (SLT),

- L'intersection entre la RD46 x la rue des Fusillés de la Résistance et la rue de Launay.

Les mouvements conflictuels observés au droit de ces multiples intersections limitent la capacité maximale théorique d'écoulement du trafic.

Or lorsque la demande de trafic est supérieure à cette capacité d'écoulement bridée, on observe alors l'apparition de phénomènes de congestion (ralentissement) puis de saturation (files d'attentes).

6.2.4 Focus sur un carrefour, point de départ d'une congestion généralisée

On rappelle que la traversée du quartier de la gare par la RD46 est ponctuée par plusieurs zones de conflits qui affectaient la bonne capacité d'écoulement en section de l'axe départemental jusqu'à entrainer des phénomènes de congestions et de saturation.

Si les conflits entre usagers (bus, transit, piétons) relevés sur un parvis Est resserré et en courbe pénalisent sans nul doute la fluidité du trafic, la véritable source du problème aurait pour origine le carrefour à feux RD46 x rue du Four x rue des Grouettes.

En effet, le non-alignement géométrique des axes secondaires contraint le fonctionnement du carrefour à feux puisque le feu vert ne peut être donné en même temps sur la rue du Four et la rue des Grouettes. De fait, ce carrefour à feux est obligatoirement structuré selon un cycle en 3 phases, comme illustré par le schéma ci-après.

A souligné que depuis les études de circulation réalisées en 2021, des changements ont été opéré, avec la réduction des phases de feu à 2 cycles au lieu de 3, ayant permis de redonner du temps de circulation (feu vert) à l'axe le plus circulé et par conséquent a amélioré les conditions de circulation aux heures de pointe.

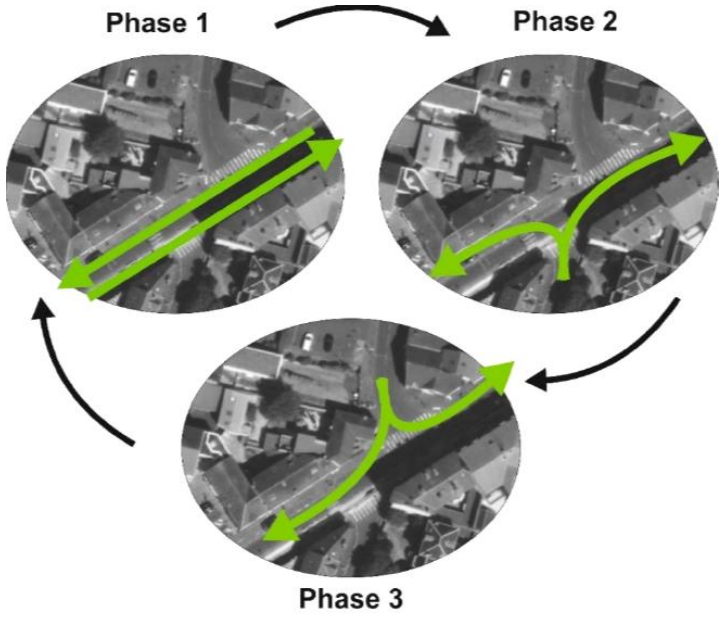


Figure 35: Schéma du fonctionnement en 3 phases du carrefour à feu de l'intersection entre la RD46 et les rues du Four et des Grouettes (source : Etude du Pole Gare, Technologies Nouvelles, 2021)

Cette séparation des flux secondaires sur deux phases distinctes prive la RD46 de précieuses secondes de vert nécessaires à l'écoulement du flux de transit.

De plus, l'étude de circulation identifie un paradoxe au niveau de cet intersection RD46 x rue du Four. En effet, ce carrefour est contraint d'écouler un trafic en provenance de la rue du Four ce qui occasionne une file d'attente et perturbe le fonctionnement de la gare.

Or, il s'avère que ce trafic en provenance de la rue du Four est majoritairement un trafic de shunt qui veut court-circuiter la file d'attente au niveau de la RD46 : Cause et effet participent donc à la création d'une boucle infernale.

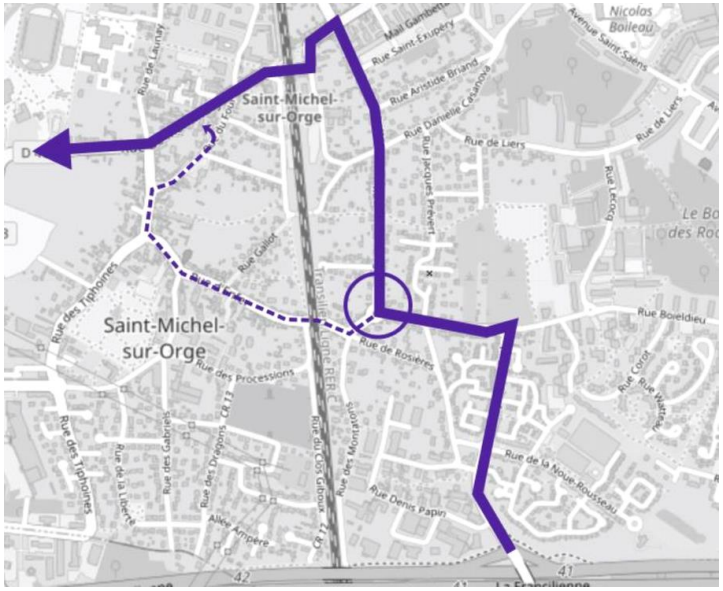


Figure 36: Schéma du trafic de shunt identifié au niveau du carrefour RD46 x rue du Four (source : Etude du Pole Gare, Technologies Nouvelles, 2021)

C'est finalement le cumul des contraintes d'écoulement en section auxquelles s'ajoute celle induite par le fonctionnement du carrefour qui conduisent à l'état de saturation général observé notamment sur la branche Nord.

6.3 Transports en commun urbain

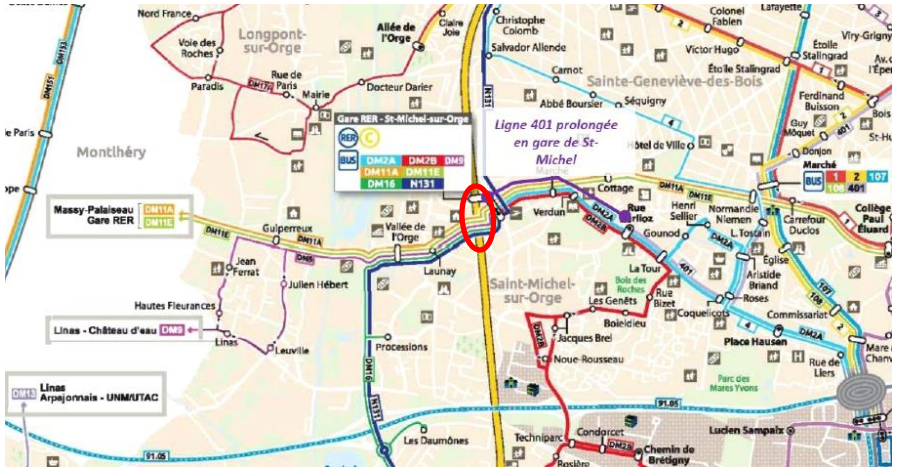
6.3.1 Réseau du transport bus

Le réseau bus permet globalement d'assurer un rabattement satisfaisant dans le pourtour extérieur de l'aire de chalandise de la gare de Saint-Michel-sur-Orge.

La gare est ainsi raccordée de manière proportionnée aux principaux pôles d'emplois et les grands quartiers résidentiels situés dans un périmètre élargi, à une distance de la gare supérieure à 2km.

Dès lors que ces lignes de bus entrent dans Saint-Michel-sur-Orge, elles suivent un parcours qui reste cantonné aux principaux axes structurants RD46, RD113, rue de Saint-Saëns. Elles ne font que transiter à l'extérieur des quartiers résidentiels de la ville.

Or, ce sont justement ces quartiers résidentiels qui accueillent plus des ¾ des usagers de la gare. De fait, on peut en conclure que la desserte bus est peu satisfaisante auprès de la majorité des usagers de la gare.



Gare /Site de projet

Figure 37: Plan du réseau de bus (source : Etude du Pole Gare, Technologies Nouvelles, 2021)

Actuellement le PEM de Saint-Michel-sur-Orge n'est pas desservi par la ligne de bus TICE 401 (Transports intercommunaux Centre Essonne). En effet, les bus de cette ligne sont des matériels roulants articulés qui aujourd'hui ne peuvent pas circuler et manœuvrer au niveau du PEM.

Cette ligne a comme terminus d'un côté la gare de Corbeil-Essonne (RER D) et le rondpoint entre la rue Berlioz et l'avenue Saint-Saëns à Saint-Michel-sur-Orge de l'autre côté à environ 1 km l'est du PEM. Elle dessert, d'est en ouest les 6 communes suivantes : Corbeil-Essonne, Evry-Courcouronnes, Bondouffe, Fleury-Mérogis, Sainte Geneviève-des-Bois et Saint-Michel-sur-Orge.

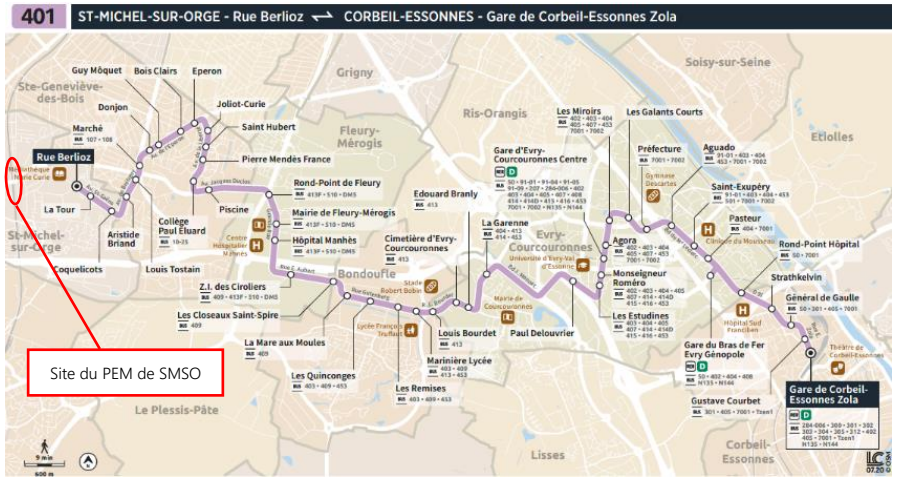


Figure 38: Plan réseau de la ligne TICE 401 (source : www.bus-tice.com)

La fréquence de desserte de la ligne 401 est actuellement d'un bus toutes les 10 minutes en heures de pointes et toutes les 13 minutes en heures creuses. Le weekend et jours fériés, la fréquence est globalement d'un bus toutes les 30 minutes.

6.3.2 Aménagements pour les bus existants

La gare routière actuelle est située au nord-est du Pôle d'Echange Multimodal (PEM) au niveau du parvis Est, accessible directement depuis la RD46, à l'est de l'ouvrage de franchissement des voies ferrées.

La gare routière s'organise autour d'un îlot central et comprend plusieurs arrêts de bus.

A noter que l'organisation de la gare routière au sein d'un périmètre resserré entraine des mouvements tournants compliqués pour les bus qui entrent et sortent de la gare et qui viennent arrêter trafic de transit au niveau de la RD46 et participent à l'encombrement du quartier.

De plus, ce parvis est également fréquenté par un nombre notable de véhicules, notamment en déposes minutes, qui pèsent sur le bon écoulement au droit de la gare.

Aux heures de pointe du matin et du soir, les mouvements des bus sont rendus d'autant plus compliqués car la RD46 est généralement marquée par une remontée de file importante.



Figure 39: Photographies des arrêts de bus au nord-est du PEM



Figure 40: Schéma des dysfonctionnement induits par la gare routière au niveau de la circulation de la RD46 (source : Etude du Pole Gare, Technologies Nouvelles, 2021)

6.4 Stationnement

6.4.1 Les différentes zones de stationnement

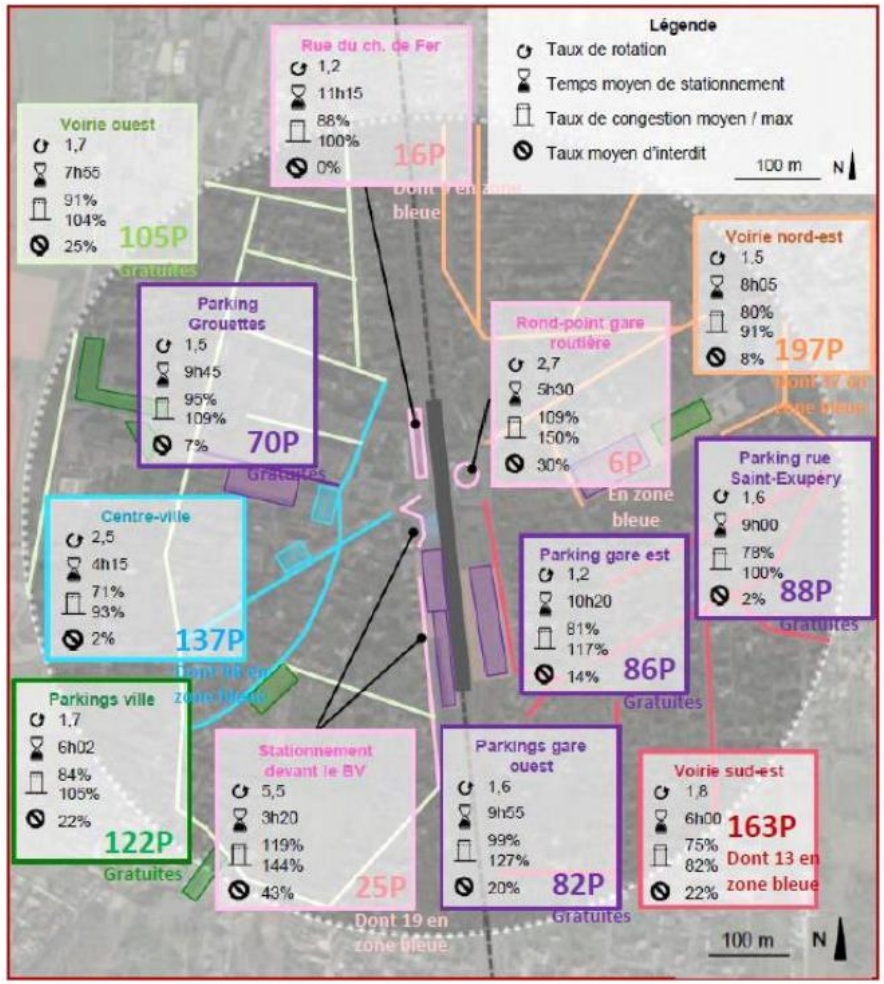


Figure 41: Offre de stationnement au niveau du quartier gare (source : Etude du Pole Gare, Technologies Nouvelles, 2021)

L'étude du stationnement sur l'ensemble du quartier de la gare a permis de comptabiliser une offre totale de 870 places gratuites, avec :

- Une offre spécifiquement liée à la gare de 168 places
  - 82 places sur le parking « officiel » de la gare le long du Parvis Ouest
  - 86 places sur le parking « officiel » de la gare le long du Parvis Est

- Une offre de stationnement résidentiel de 158 places réparties sur 3 parkings accessibles en journée pour les usagers de la gare (et donc éventuellement déjà occupé en partie par des résidents)
  - Parking Grouettes (Parvis Ouest) : 70 places
  - Parking Saint-Exupéry (Parvis Est) : 86 places
  - Parking Rue d'Enfer et rue du Four (Parvis Ouest) : 122 places

- Une offre répartie le long des différents axes riverains de 544 places, dont 366 côté Est et 175 côté Ouest et utilisables de manière sporadique par les usagers de la gare selon les disponibilités laissées par les riverains.

6.4.2 La saturation des espaces de stationnement

L'étude de circulation dresse le constat que le quartier de la gare est confronté à la concurrence entre trois types de flux en stationnement avec chacun ses dynamiques propres :

- Un stationnement résidentiel qui occupe le stationnement la nuit et qui s'évacue en partie la journée avec le départ des actifs du quartier.
- Un stationnement des usagers de la gare qui occupe le stationnement la journée et qui s'évacue en soirée avec le retour des actifs de la gare (stationnement longue durée).
- Un stationnement lié aux activités et commerces du quartier qui fluctue au fil de la journée selon les besoins propres à chaque type d'activités ou commerces : stationnement des employés, stationnement des clients, livraisons…etc.

Les interactions entre ces 3 types de stationnement s'observent principalement aux heures de pointes du matin et du soir, avec des flux pas forcément synchronisés.

Les usagers de la gare utilisent les stationnements dédiés à l'activités la gare mais également l'offre de stationnement résidentiel et celle répartie le long des différents axes riverains, venant ainsi également saturer, en journée, des espaces de stationnement à l'encontre des usages liés aux commerces et aux activités.

Parmi les 3 pratiques de stationnement en jeu, le stationnement des usagers de la gare se pose comme la plus indésirable, par rapport aux deux autres usages, bien plus légitimes.

A noter également que la ville a mis en place une signalisation visant à préserver certaines places libres pour l'usage liés aux commerces et aux activités (stationnement limitée en journée).

6.5 Modes doux

6.5.1 Aire de rabattement piéton potentiel

La cartographie ci-après illustre la partie de la zone urbaine environnant la gare, située à moins de 15 minutes à pied de celle-ci.

Cette carte illustre que les 3 principaux quartiers pré-identifiés qui représentent ¾ des usagers de la gare, à savoir le quartier du Bois des Roches et le quartier de Village Expo, respectivement à l'Est et au sud-Est de la gare ainsi que le sud de Sainte-Geneviève-des-Bois, sont situés à plus de 15 minutes.

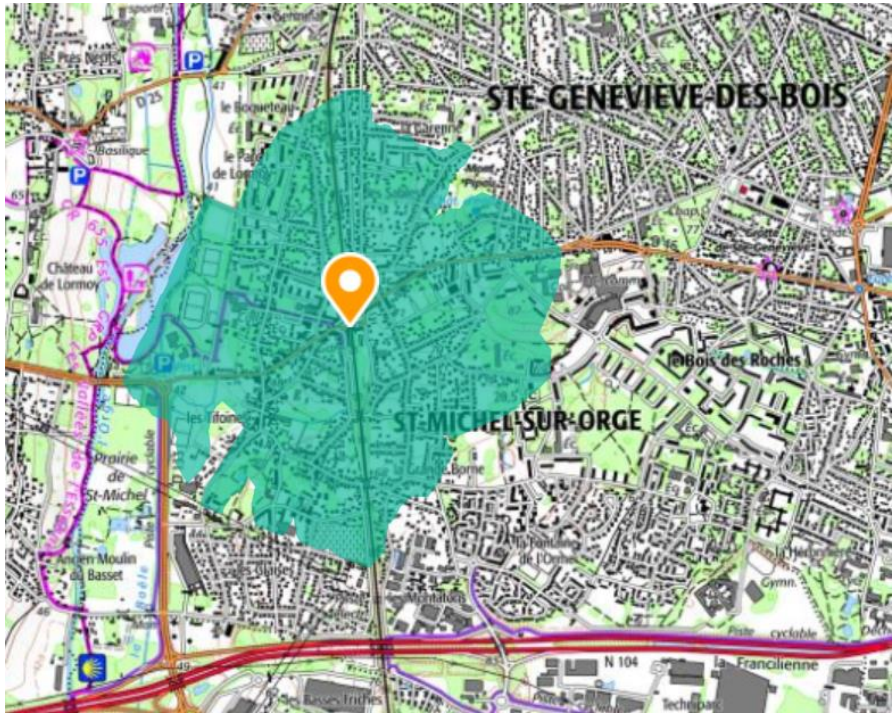


Figure 42: Cartographie de l'isochrone de 15 minutes à pied de la gare (source : Géoportail)

6.5.2 Accessibilité vélo

L'étude de mobilité réalisée met en exergue un usage prononcé de la voiture individuelle pour un rabattement en gare local dû à un défaut dans l'offre de rabattement alternatif.

On rappelle que la grande majorité des usagers de la gare sont des habitants de la commune qui résident dans des quartiers pavillonnaires du sud-est et qui sont trop loin de la gare à pied mais ne bénéficient pas d'une accessibilité bus compétitive au regard de la distance à parcourir.

Compte tenu de la distance « intermédiaire » de ces quartiers par rapport à la gare, le rabattement par vélo semble constituer la solution la plus opportune, en remplacement de la voiture individuelle.

Néanmoins, cette étude précise également que pour favoriser le rabattement vélo en gare, deux éléments doivent être à disposition :

- Un réseau cycliste continu, sécurisé et jalonné, aujourd'hui absent au niveau de la gare et à proximité.
- Un parking vélo sécurisé en gare pour faciliter le stationnement cycliste des usagers.



Figure 43: Photographies de l'offre de stationnement vélos

6.5.3 Organisation des flux piétons au niveau de la gare

Comme exposé précédemment, la gare de Saint-Michel-sur-Orge est donc positionnée en hauteur, sur un ouvrage qui enjambe la RD46. L'ouvrage et la ligne de chemin de fer découpe en deux la commune selon un plan Nord/Sud.

A l'échelle du quartier de gare, la fracture urbaine se traduit par l'existence de deux parvis traversés par la RD46. Cette liaison s'effectue au droit de l'ouvrage de franchissement.

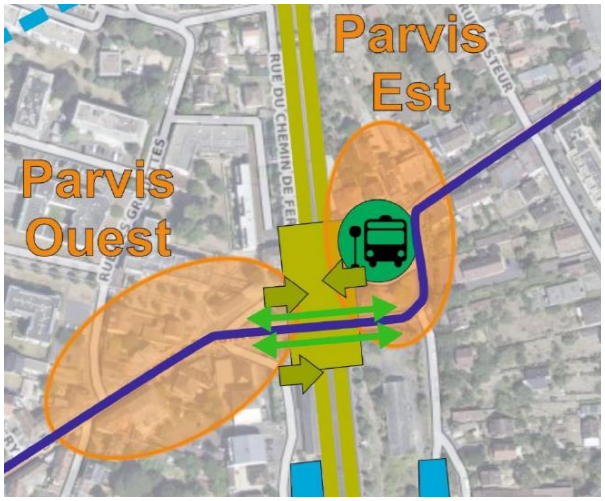


Figure 44: Schéma d'organisation de la gare (source : Etude du Pole Gare, Technologies Nouvelles, 2021)

L'ouvrage de franchissement se présente sous la forme d'un tunnel au gabarit relativement limité et conçus à l'époque du tout voiture. La place laissée aux usages doux est faible et peu sécurisante pour les piétons et les cyclistes.

Le tunnel est marqué par deux trottoirs piétons exiguës et d'un tunnel dissocié qui offrent directement des accès aux quais grâce à deux escaliers.

6.6 Analyse des usages

L'étude de circulation réalisée (rapport complet en annexe 14), permet de déterminer les différents usages et mode de rabattement en gare.

6.6.1 Trafics motorisés de transit et trafics de rabattement en gare

Les flux motorisés autour de la gare comprennent :

- Les flux de transit local (flux qui n'interagissent pas avec le fonctionnement de la gare), avec
  - Flux de Transit (VL, PL)
  - Flux local riverain (VL)
  - Flux local riverain Poids Lourds (PL)
- Les flux de rabattement (flux qui interagissent avec le fonctionnement de la gare), avec :
  - Flux de véhicules d'usagers de la gare en stationnement (VL+Park)
  - Flux de véhicules qui dépose des usagers de la gare (VL+dépose)
  - Flux de bus qui s'arrêtent dans les zones bus de la gare.

Afin d'étudier et distinguer ces différents types de flux motorisés et d'étudier leur répartition à l'échelle de l'ensemble du périmètre et sur des plages de temps étendues, l'étude du Pole gare comprend la réalisation de comptages directionnels au niveau des 8 principaux carrefours situés autour de la gare, complétée d'une enquête Origine/ Destination.

Il ressort de cette analyse que le quartier de la gare de Saint-Michel-sur-Orge est principalement animé par un trafic de transit qui représente aux heures de pointe près de 80% du trafic.

Parmi ce trafic en transit, on retrouve une part minime induite par le trafic bus qui dessert la gare au droit du parvis Est.

En effet, il a été évalué un flux de transit total HPM d'environ 300 veh/h au droit de la gare, avec :

- 150 veh/h dans le sens Est/Ouest ;
- 129 veh/h dans le sens Ouest/Est.

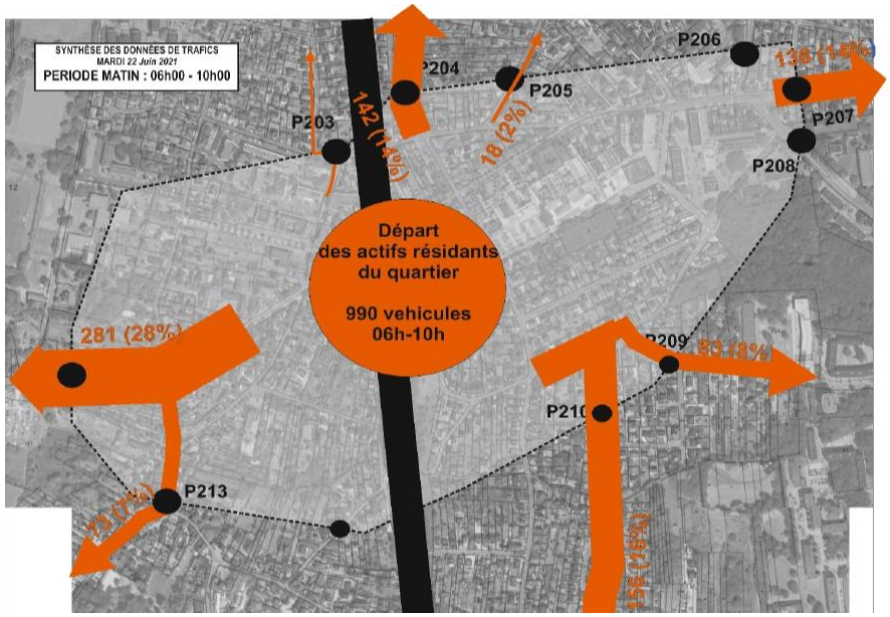


Figure 45: Schéma du trafic local sur la période 06H-10H (source : Etude du Pole Gare, Technologies Nouvelles)

Le trafic local (hors gare) est animé par les déplacements domicile-travail des riverains, qui s'observe non pas à l'Heure de pointe mais sur une période plus globale.

Globalement 990 départs du quartier avec une forte direction vers la RD446 Ouest (vers RN20) et vers la rue Jacques Prévert (accès N104-Croix Blanche), avec un trafic équivalent le soir en sens inverse (retour pendulaire). Ce trafic vient libérer du stationnement au sein du quartier.

A l'inverse, le quartier est également marqué par un trafic en attraction qui représente un trafic de 745 véhicules quasi exclusivement animé par les actifs qui viennent s'y garer pour accéder à la gare RER. Il s'agit donc du flux de rabattement VL induit par l'activité de la gare.

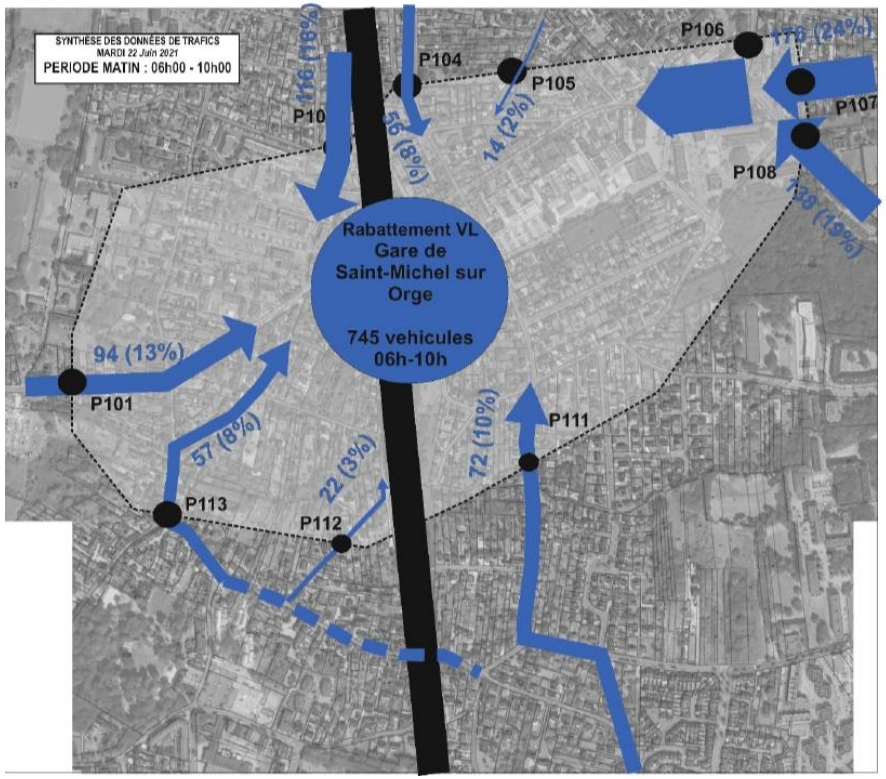


Figure 46: Schéma du trafic de rabattement sur la période 06H-10H (source : Etude du Pole Gare, Technologies Nouvelles)

Comme pour le trafic local, le trafic de rabattement en gare ne s'observe pas à l'Heure de pointe mais sur une période plus globale, avec le matin une arrivée progressive des usagers et également le soir un départ progressif des usagers.

6.6.2 Trafic piétons en gare : rabattement doux et échanges intermodaux

Le trafic piéton est lié à 5 types de flux :

- 4 trafics piétons liés à l'activité de la gare :
  - Le trafic piéton qui découle du rabattement des véhicules qui ont stationnés au droit de la gare. Il s'agit des usagers qui effectuent un rabattement VL+Parking
  - Le trafic piéton qui découle du rabattement des véhicules qui ont déposés un usager de la gare.
  - Le trafic piéton qui découle du rabattement bus. Il s'agit des usagers qui effectuent un changement intermodal en gare
  - Le trafic piéton simple qui regroupe les usagers qui sont arrivés en gare par un mode doux qu'il soit piéton ou par vélo.
- 1 trafic piéton de transit riverain.

L'analyse du trafic piéton a permis de constater que sur la période du matin la quasi-totalité des flux se rabatte vers le quai à l'ouest en direction de Paris, soit 1874 personnes. Seules 25 personnes ont été vues prendre le train en direction d'Etampes sur cette même période.

Le trafic en gare est marqué par un important mouvement d'échanges entre les quais et la gare routière bus :

- 693 descentes des bus ont été relevées sur la période du matin et elles correspondent au rabattement bus d'usagers qui ont ensuite pris la direction du quai Ouest pour prendre le train en direction de Paris. Ce trafic emprunte un itinéraire complexe qui implique d'emprunter la passerelle puis deux escaliers pour rejoindre le bon quai. Ce trajet est aujourd'hui complexe pour tous les usagers PMR.
- 409 montées des bus dont 254 sont induites par des usagers en provenance d'Etampes (descentes au quai Est), 100 en provenance de Paris (descentes au quai Ouest) et enfin 55 en provenance du quartier (usagers qui ne viennent pas du train). Il s'agit des flux d'actifs qui passent par la gare pour prendre le bus en direction des principaux pôles d'emplois du territoire (Croix Blanche, XPO Logistics…).

A l'inverse sur la période du soir, 85% des flux piétons descendent du quai en provenance de Paris, soit 842 personnes. Sur la même période 220 personnes descendent du train en provenance d'Estampes.

Le trafic en gare est également marqué par un important mouvement d'échanges entre les quais et la gare routière bus :

- 700 montées des bus ont été relevées sur la période du soir et correspondent au rabattement bus d'usagers qui arrivent principalement du quai Est en provenance de Paris.
- 358 descentes de bus qui correspondent au flux d'actif qui transitent en gare depuis les principaux pôles d'emplois du territoire (Croix Blanche, XPO Logistics…) et l'accès aux trains.
    - 131 prennent la direction du quai Ouest pour prendre le train en direction de Paris
    - 250 prennent la direction du quai Est pour prendre le train en direction d'Etampes.

A souligner que ces comptages piétons réalisés en juin 2021 sont marquées par une baisse prononcée consécutive au COVID-19. En effet, 3453 montées ont été relevées en 2018 dans la période du matin (06h-10h), alors que ce chiffre n'est que de 1899 montées en 2021.

6.6.3 Synthèse de la répartition modale entre les différents modes de rabattement en gare

L'étude du schéma de référence dresse la réparation en pourcentage entre les différents modes de transports pour le rabattement des voyageurs en gare de Saint-Michel-sur-Orge.

Ainsi, le trafic de rabattement mode doux représente globalement la moitié des voyageurs, avec seulement 1 % qui vient en vélos.

Le rabattement en voiture particulière représente 30% avec 20% des voyageurs en tant que conducteur et donc stationnant en gare, 3% en tant que passager et 7% en dépose.

20% des voyageurs viennent en gare avec les transports en commun.

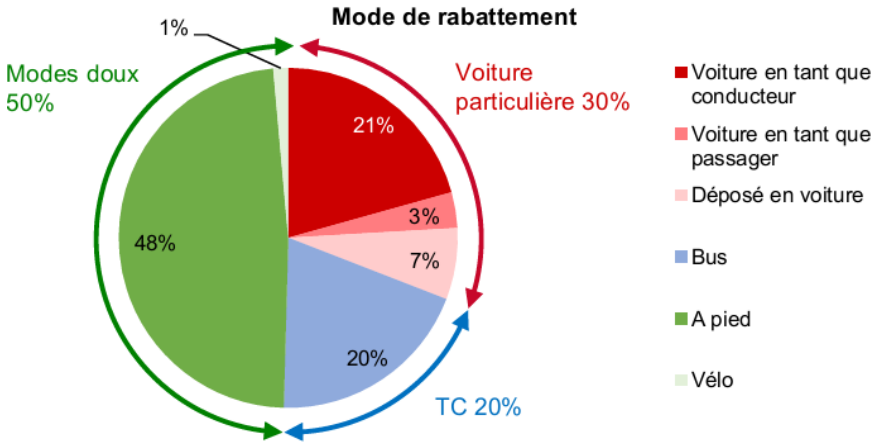


Figure 47: Répartition modale du rabattement en gare, AREP Flux, 2020

A retenir :

La gare de Saint-Michel-sur-Orge est desservie par la ligne RER C, constitue le moyen de transport le plus rapide et le moins contraignant pour rejoindre le centre de Paris et les grands pôles d'emploi francilien.

Située au centre de la commune, la gare répond majoritairement aux usages des résidents de la commune (73%). Les provenances depuis les communes voisines sont faibles et se résument essentiellement aux résidents du sud de Sainte-Geneviève-des-Bois. L'aire de chalandise est donc très faiblement étendue mais englobe un tissu pavillonnaire densément habité.

Le rabattement par modes doux est globalement plus important (48%). Néanmoins le rabattement par véhicules individuels reste important (30%), et bien plus important que le rabattement bus qui ne représente que 20% des usages, témoignant d'un défaut des autres modes à pouvoir assurer correctement le rabattement en gare.

Sur les 30% des usagers utilisant la voiture individuelle pour accéder à la gare, la moitié réside à Saint-Michel-sur-Orge et 10% sont résidents du sud de Sainte Geneviève-des-Bois. Ainsi le quart sud-est de la commune constitue, la première zone de provenance des usagers qui se rabattent en gare par véhicule individuel.

Le quartier de la gare est marqué par la traversée de la RD46, qui forme un axe de transit local important. Le caractère unique du point de franchissement des voies ferrées au niveau de la RD46 (rue de Montlhéry) positionne le quartier de la gare au centre d'un important goulot d'étranglement où se rencontre trois types de flux :

- Un flux de transit important, qui représente 80% des usages et qui est essentiellement animés par du transit local et d'échanges inter-quartiers.

- Un flux bus centré autour de la gare bus située devant le parvis Est de la gare, dont les manœuvres d'accès à la gare affectent l'écoulement des autres usages motorisés et participent à l'encombrement du quartier.

- Un flux piéton qui converge vers les différents accès de la gare et contraint par les ruptures imposées par la RD46, la gare bus et le positionnement des accès à une gare située sur un ouvrage en belvédère.

Aux heures de pointe du matin et du soir, la RD46 est caractérisé par un trafic de transit qui congestionne cet axe et auquel vient s'ajouter un trafic généré par le rabattement en gare.

Le réseau bus permet globalement d'assurer un rabattement satisfaisant dans le pourtour extérieur de l'aire de chalandise de la gare de Saint-Michel-sur-Orge. En revanche, ces lignes de bus lorsqu'elles entrent dans Saint-Michel-sur-Orge, suivent un parcours cantonné aux principaux axes structurants RD46, RD113, rue de Saint-Saëns et elles ne font que transiter à l'extérieur des quartiers résidentiels de la ville, qui accueillent plus des ¾ des usagers de la gare. De fait, la desserte bus est peu satisfaisante auprès de la majorité des usagers de la gare.

Le rabattement en gare en transport en commun représente 20% des voyageurs.

La gare routière est située au niveau du parvis Est et directement accessible depuis la RD46. Son organisation au sein d'un périmètre resserré entraine des mouvements tournants compliqués pour les bus qui entrent et sortent de la gare et qui viennent arrêter trafic de transit au niveau de la RD46 et participent à l'encombrement du quartier.

Les principaux dysfonctionnements observés au de la circulation du quartier gare sont :
- Une concentration de flux au niveau de la RD46 dans un espace urbain resserré,
- Le parvis Est- Gare Bus avec une section en virage sous tension,
- Le carrefour à feux RD46 x rue du Four x rue des Grouettes à l'origine d'une congestion généralisée et entrainant un trafic de shunt amplifiant l'effet conflictuel de ce carrefour (création d'une boucle infernale).

Le quartier gare offre globalement une offre de stationnement totale de 870 places gratuites, dont 168 places spécifiquement dédiés à la gare. L'analyse des usages permet d'identifier un trafic de rabattement en gare de 745 véhicules bien supérieur à la capacité de stationnement dédiée à la gare.

Aussi des interactions entre les différents types de stationnement s'observent principalement aux heures de pointes du matin et du soir, avec des flux pas forcément synchronisés et un nombre important d'usagers de la gare qui stationnement au niveau des stationnements résidentiels et ceux répartis le long des différents axes riverains et venant également limiter, en journée, des espaces de stationnement à l'encontre des usages liés aux commerces et aux activités.

En termes d'accessibilité mode doux, un rabattement est donc globalement important et représente environ 48% des usagers de la gare. A souligner que sur les 30% d'usagers venant en voiture, les ¾ proviennent du sud-est de Saint-Michel-sur-Orge, situé à plus de 15 minutes à pied, mais pour lesquels un rabattement par vélo semble constituer une alternative intéressante. Néanmoins, l'absence d'un réseau cycliste

continu au niveau de la gare et à proximité forme un frein au développement de ce type de déplacement.

Au niveau de la gare, l'organisation du déplacement mode doux est contraint et réalisé au droit de l'ouvrage de franchissement des voies ferrées via un tunnel et des trottoirs exiguës. Cette fracture urbaine se traduit également par l'existence de deux parvis traversés par la RD46.

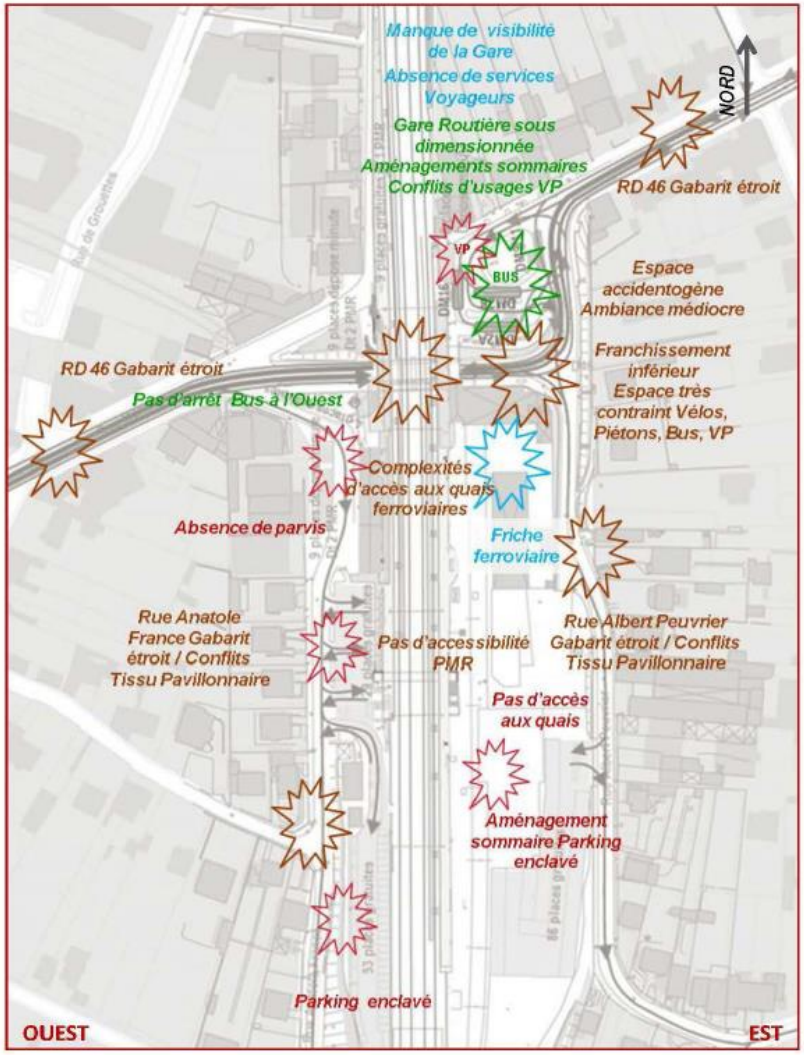


Figure 48: Principaux dysfonctionnements observés - Notice architecturale et paysagère, AREP 2023

7. CONTEXTE PATRIMONIAL

7.1 Sites patrimoniaux remarquables

Un site patrimonial remarquable (SPR) est une ville, un village ou un quartier dont la conservation, la restauration, la réhabilitation ou la mise en valeur présente, du point de vue architectural, archéologique, artistique ou paysager, un intérêt public.

Les sites patrimoniaux remarquables ont été créés par la loi n° 2016-925 du 7 juillet 2016 relative à la liberté de la création, à l'architecture et au patrimoine. Ce dispositif a pour objectif de protéger et mettre en valeur le patrimoine architectural, urbain et paysager de nos territoires.

Le classement en SPR a le caractère juridique d'une servitude d'utilité publique affectant l'utilisation des sols.

La commune de Saint-Michel-sur-Orge n'est pas concernée par un site patrimonial remarquable.

7.2 Les sites classés et sites inscrits

Destinés à préserver les paysages remarquables, les sites classés et inscrits ont été institués par les lois du 21 avril 1906 et du 2 mai 1930, aujourd'hui intégrées dans le Code de l'environnement.

Ils ont pour objectif la protection de lieux exceptionnels, identifiés dans une liste nationale, et dont l'évolution est soumise à autorisation ou déclaration selon les cas.

La commune de Saint-Michel-sur-Orge est concernée à l'ouest au niveau de sa limite communale par une petite partie du site classé de « l'Ancien parc du château de Lormoy et le lieu-dit Enclos du Couvent », situé sur la commune voisine de Longpont-sur-Orge.

Le site de projet du PEM n'est pas concerné par ce périmètre de site classé.

7.3 Les monuments historiques

Un monument historique est un édifice, un espace, qui a été classé ou inscrit afin de le protéger, du fait de son intérêt historique ou artistique. La législation (Code du Patrimoine) distingue deux types de protection : les monuments historiques classés et les monuments historiques inscrits.

Sont classés parmi les monuments historiques, « les immeubles dont la conservation présente, au point de vue de l'histoire ou de l'art, un intérêt public ». C'est le plus haut niveau de protection et le classement s'opère à un niveau national.

Sont inscrits parmi les monuments historiques « les immeubles qui, sans justifier une demande de classement immédiat au titre des monuments historiques, présentent un intérêt d'histoire ou d'art suffisant pour en rendre désirable la préservation ». L'inscription s'opère à un niveau régional.

La loi du 25 février 1943 instaure un périmètre de 500 m (les « abords ») autour des monuments protégés et un régime de contrôle par l'Architecte des Bâtiments de France des travaux effectués dans ce périmètre.

La commune de Saint-Michel-sur-Orge n'est pas concernée par un monument historique.

Cependant une petite partie de son territoire au nord-ouest est concerné par un périmètre de protection de monument historique, d'un monument situé sur la commune voisine de Longpont-sur-Orge.

Le site de projet du PEM n'est pas concerné par ce périmètre de protection de monument historique.

7.4 Archéologie

Les zones de présomption de prescription archéologique (ZPPA) sont des zones dans lesquelles les travaux d'aménagement soumis à autorisation d'urbanisme peuvent faire l'objet de prescriptions d'archéologie préventive.

L'Atlas des patrimoines ne répertorie pas les ZPPA au niveau du département de l'Essonne (absence de données).

A retenir :

Concernant le patrimoine culturel, la commune ne comprend aucun monument historique, élément ou zonage de protection du patrimoine.

Aucune donnée n'est disponible pour identifier le contexte archéologique dans lequel s'inscrit le site de projet. Absence de données de zonage archéologique ou ZPPA.

8. RISQUES MAJEURS

8.1 Risques majeurs naturels

8.1.1 Risques naturels liés aux sols

- Exposition au phénomène de retrait-gonflement des argiles

Le site de projet est concerné par une exposition forte au phénomène de retrait-gonflement des argiles.



Source : Infoterre, BRGM

Figure 49 : Exposition au phénomène de retrait-gonflement des argiles

- Exposition au risque de mouvement de terrain

La commune de Saint-Michel-sur-Orge n'est pas identifiée comme un territoire soumis à ce risque.

- Exposition au risque de cavités souterraines

La commune de Saint-Michel-sur-Orge n'est pas identifiée comme un territoire soumis à ce risque.

- Exposition au risque sismique

La commune de Saint-Michel-sur-Orge est concerné par un risque sismique très faible.

8.1.2 Risques naturels liés aux eaux souterraines

D'après la carte de sensibilité au risque d'inondation par remontée de nappe établie par le BRGM, le site d'étude est situé dans une zone avec une sensibilité globalement moyenne.

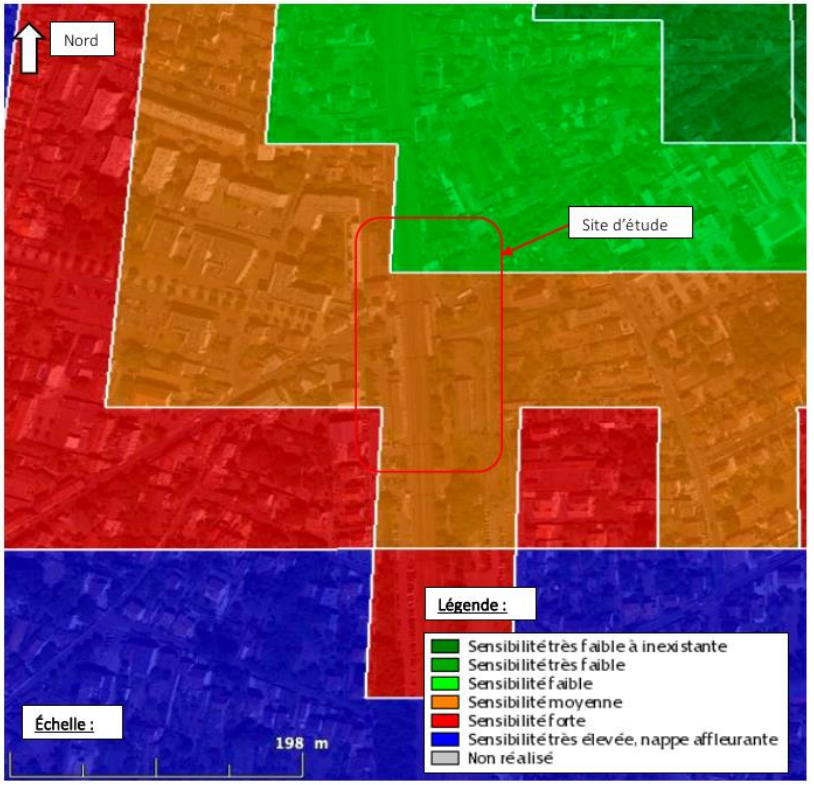


Figure 50: Cartographie du risque remontée de nappe éditée par le BRGM (Source : étude de perméabilité, SOLER IDF, 2022)

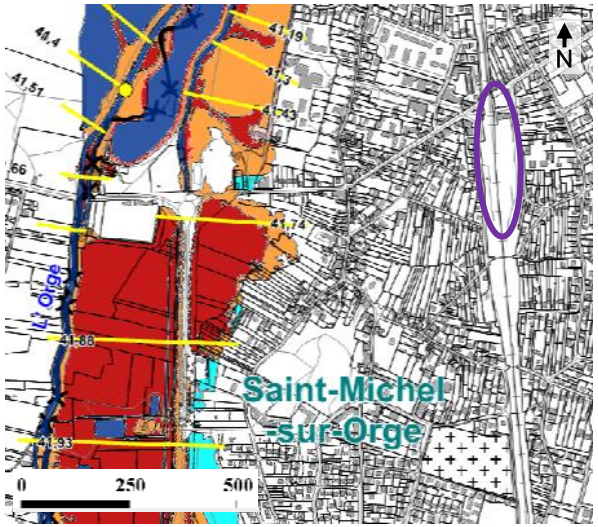
Cependant, on rappelle que les piézomètres mis en place au droit du site, dont un allant jusqu'à 20 mètres de profondeur se sont révélés secs (cf. : paragraphe 9.3.1).

8.1.3 Risque Inondation

La commune de Saint-Michel-sur-Orge est couverte par le Plan de Prevention de Risque inondation (PPRi) des vallées de l'Orge et de la Sallemouille, approuvé par arrêté inter-préfectoral en juin 2017. Il s'agit d'un risque inondation par crue à débordement lent de cours d'eau.

Ce dernier abroge le Plan d'Exposition aux Risques d'Inondations (PERI) sur l'Orge aval, approuvé commune par commune entre 1993 et 1994, sur 12 communes traversées par l'Orge aval.

Le site de projet n'est pas concerné par une zone à risque inondation et il est situé à plus de 400 mètres à l'est des zones à risque définies.



Source : Extrait plan de zonage du PPRI de l'Orge et Sallemouille

Figure 51 : Cartographie du risque inondation - zonage du PPRi des vallées de l'Orge et de la Sallemouille

8.1.4 Potentiel Radon

Le radon est un gaz radioactif produit par la désintégration naturelle de l'uranium présent dans les roches. Cancérigène pulmonaire, il peut présenter un risque pour la santé lorsqu'il s'accumule dans les bâtiments. La connaissance des caractéristiques des formations géologiques sur le territoire permet d'identifier les zones sur lesquelles la présence de radon à des concentrations élevées dans les bâtiments est la plus probable.

L'ensemble de la commune de Saint-Michel-sur-Orge est concerné par un potentiel de radon de catégorie 1, soit la catégorie la plus faible.

Le site de projet est par conséquent concerné par un potentiel radon de catégorie 1.

8.2 Risques technologiques

8.2.1 Plan de prévention des risques technologiques

La commune de Saint-Michel-sur-Orge n'est pas concernée par un Plan de Prévention des Risques Technologiques.

8.2.2 Les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)

La commune de Saint-Michel-sur-Orge comprend plusieurs Installations Classées pour la Protection de l'Environnement sur son territoire, notamment au sud et sud-est. A noter qu'aucune ICPE n'est présente à proximité du site du PEM.

8.2.3 Etablissements déclarants des rejets et transferts de polluants

La commune de Saint-Michel-sur-Orge comprend deux établissements déclarant des rejets et transferts de polluants, situés à l'est au sud-est du territoire, à plus d'un kilomètre du site du PEM.

8.2.4 *Transport de matières dangereuses*

Les matières dangereuses sont des produits inflammables, toxiques, corrosifs ou radioactifs.

La commune de Saint-Michel-sur-Orge est concernée par ce risque de transport de matières dangereuses. En effet, une canalisation de transport de gaz naturel et une canalisation d'hydrocarbures la traverse selon un axe est/ouest au niveau du tracé de l'autoroute à environ 1 kilomètre au sud du site du PEM.

Le site de projet n'est pas concerné par la présence de canalisation de gaz ou d'hydrocarbures à proximité.

De plus, la commune comprend diverses infrastructures de transports terrestres qui traversent le territoire communal où transitent potentiellement des matières dangereuses. Diverses catastrophes peuvent survenir de manière accidentelle : explosion, incendie, dispersion dans l'air de produits toxiques dans l'eau et le sol.

Le site de projet est concerné par ce risque de transport de matières dangereuses du fait de la présence de la voie ferrée existante également utilisée pour le fret.

A retenir :

Concernant les risques majeurs naturels, le site de projet est concerné par une exposition forte au phénomène de retrait-gonflement des argiles et une sensibilité aux remontées de nappes.

Néanmoins les investigations menées in-situ n'ont pas identifié de traces d'eaux souterraines au niveau des piézomètres mis en place, dont un allant jusqu'à 20 mètres de profondeur.

Vis-à-vis des risques technologiques majeurs, le site du PEM est concerné par un risque de transport de matières dangereuses.

9. NUISANCES ET POLLUTION

9.1 Nuisances acoustiques

9.1.1 Classement sonore des infrastructures terrestres de transports

Les infrastructure e transport peuvent faire l'objet d'un classement sonore. Ce classement distingue les infrastructures de transport selon 4 catégories avec une largeur variable de part et d'autre de la voie (entre 30 m et 300m) identifiant les secteurs affectés par le bruit.

La voie ferrée est concernée par un classement sonore par arrêté préfectoral en 2003. Il s'agit d'une infrastructure de catégorie 1 concernée par une largeur des secteurs affectés par le bruit de 300 mètres, au sein desquels les bâtiments à construire doivent présenter un isolement acoustique minimum contre les bruits extérieurs conforment à l'arrêté du 30 mai 1996.

9.1.2 Sites sensibles à proximité du site de projet

Les établissements identifiés comme sensibles vis-à-vis du bruit, sont les établissements d'enseignement ainsi que les établissements de santé.

Plusieurs écoles ainsi qu'une maison de retraite sont situés à proximité.

9.1.3 Bruits de voisinage

Le département de l'Essonne fait l'objet d'un arrêté préfectoral de lutte contre le bruit de voisinage.

En cas de travaux pendant la période nocturne et le weekend, une demande de dérogation préalable sera nécessaire.

9.2 Qualité de l'air

Airparif forme l'Observatoire de l'Air, qui surveille, informe, accompagne sur la qualité de l'air en région Ile-de-France. Les principaux polluants suivis sont : particules PM10, particules PM2.5, dioxyde d'azote et l'ozone.

- Particules PM 10

La moyenne annuelle en particules PM10 sur la commune de Saint-Michel-sur-Orge est de 15 µg/m^3 en 2021 comme en 2020. En 2019, elle enregistrait une concentration moyenne annuelle plus élevée de 18 µg/m^3. A noter qu'au sud de la commune au niveau de la route nationale 104 (la Francilienne), une moyenne 21 µg/m^3 est enregistrée en 2021 et une moyenne de 18 µg/m^3 en 2020.

La valeur limite sur la moyenne annuelle fixée à 40 µg/m^3 n'est pas dépassée sur la commune et aucun habitant n'est exposé à un dépassement de cette valeur limite.

- Particules PM 2,5

La moyenne annuelle en particules PM2.5 sur la commune de Saint-Michel-sur-Orge est de 9 µg/m^3 en 2021, contre 8 µg/m^3 en 2020. Les concentrations plus élevées se situent au niveau de la RD46 qui traverse les voies ferrées au niveau de la gare et au sud de la commune au niveau de la route nationale 104 (la Francilienne). A noter que cette dernière enregistre une moyenne 12 µg/m^3.

La valeur limite sur la moyenne annuelle fixée à 25 µg/m3 n'est pas dépassée sur la commune et aucun habitant n'est exposé à un dépassement de cette valeur limite.

- Dioxyde d'azote NO_2

La moyenne annuelle en dioxyde d'azote sur la commune de Saint-Michel-sur-Orge est de 22 µg/m^3 en 2021, contre 20 µg/m^3 en 2020 et 24 µg/m^3 en 2019 avec une pointe de 32 µg/m^3 au niveau de la gare (RD46).

Au niveau du PEM, la valeur limite fixée à 40 µg/m^3 n'est pas dépassée en 2021, ni en 2020 et ni en 2019. En 2021 et 2020, elle n'est pas dépassée au niveau de la RN104, contrairement à 2019, où la concentration était de 42 µg/m^3 dépassant la valeur limite.

- Ozone (O_3)

En 2021, la commune de Saint-Michel-sur-Orge compte 6 jours de dépassement des valeurs limites, soit pour lesquelles la concentration en ozone étaient supérieure à 120 µg/m^3 pendant 8 heures.

En 2019, la commune enregistrait 25 jours de dépassement.

9.3 Sites pollués ou potentiellement pollués

9.3.1 Données BASIAS et BASOL

La commune de Saint-Michel-sur-Orge comprend plusieurs sites pollués ou potentiellement pollués identifiés dans la base BASIS. A proximité du PEM, sont présents :

- Un ancien site de vente de combustibles situé au sud-est en limite du périmètre du PEM et dont l'activité a été arrêtée en 1990 (IDF9103074) ;
- Une ancienne station-service, situé à l'ouest à un peu plus de 100 mètres de la gare et dont l'activité a cessée en 1986 (IDF9103071).

La commune ne comprend aucun site de la base BASOL (base de données qui concernent les sites pour lesquels une action de l'administration a été réalisée).

Le site comprend 1 ancien bâtiment technique et les fondations d'un autre bâtiment, non identifiés dans les bases BASIAS et BASOL, au sein ou en limite desquels en fonction des activités passées (stockage de produits dangereux), la qualité environnementale des sols est susceptible d'être dégradée.



Figure 52 : Photographie de l'ancien bâtiment technique situé à l'ouest des voies ferrées



Figure 53 : Photographie des fondations d'un bâtiment situé au niveau du parking sud-ouest

9.3.2 Diagnostic pollution des sols

Sur le périmètre d'intervention de SNCF Gares & Connexions

Un diagnostic de pollution des sols a été réalisé au sud du site de projet, au niveau des actuels zones de stationnement de la gare et futur emplacement du parking en ouvrage envisagé. Il a été réalisé par le bureau d'études ICF ANTEA en 2021 et comprend 9 sondages de sols entre 2 et 4 mètres de profondeur.

Les principaux résultats sont exposés ci-après et le rapport complet joint en annexe n°15.1.

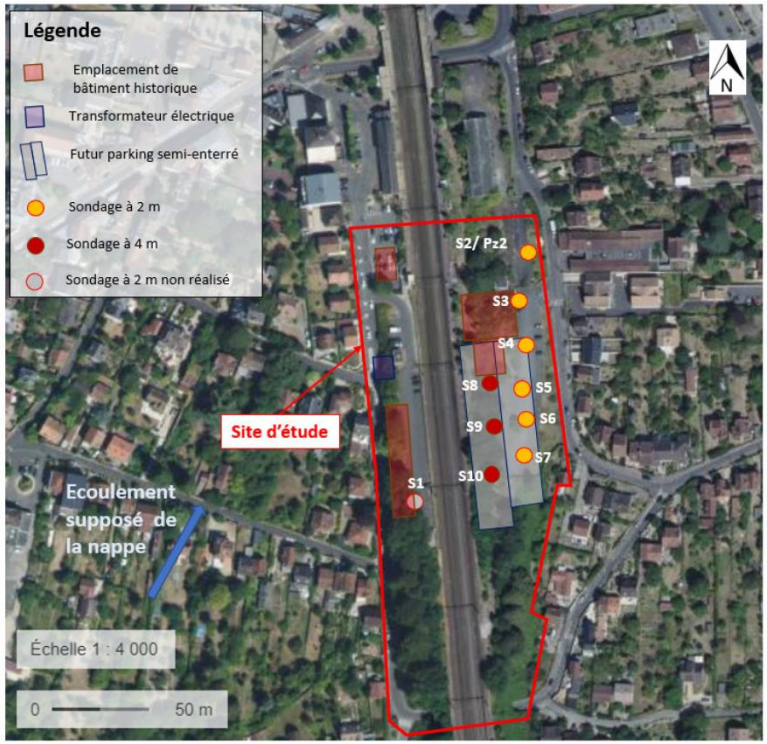


Figure 54: Localisation des sondages des sols (source : Diagnostic de la qualité des milieux, ICF ANTEA, avril 2021)

Les résultats des investigations et analyses sur les sols mettent en évidence :

- La présence d'hydrocarbure dans les sols à des teneurs du même ordre de grandeur que les limites de quantification et inférieures à la valeur seuil d'acception en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI).
- La présence de composés HAP (hydrocarbures aromatiques polycycliques) de manière diffuse sur le site à des teneurs inférieures au seuil d'acceptation en ISDI.
- La présence de PCB (polychlorobiphényles) sur un seul échantillon à une concentration égale à la limite de quantification ;
- Des concentrations en COHV (Composés Organo-Halogénés Volatils) et BTEX (Benzène, Toluène, Éthylbenzène et Xylènes) inférieures à la limite de quantification du laboratoire ;
- La présence diffuse de métaux sur l'ensemble du site avec des légers dépassements des valeurs CIRE pour :
  - Le cuivre (Cu) sur un sondage (S7) ;
  - Le plomb (Pb) sur deux sondages (S4 et S7) ;
  - Le zinc (Zn) sur un sondage (S4) ;
  - Le mercure (Hg) sur un sondage (S4).

Pour la gestion des déblais, sur 24 échantillons analysés 4 présentent des taux de Plomb sur éluat et d'indice phénol trop importants ne leur permettant pas de partir en ISDI ; la moitié pourra partir en ISDND et l'autre moitié en ISDI aménagés.

L'évacuation des terres correspondant à ces 4 échantillons engendrerons des surcoûts.

Sur le périmètre d'intervention de l'Agglomération

Un diagnostic de pollution des sols a été réalisé sur la partie nord du site de projet, au niveau de l'emplacement de la future gare routière envisagé. Il a été réalisé par le bureau d'études SOLER en 2022 et comprend 9 sondages de sols jusqu'à 3m de profondeur.

Les principaux résultats sont exposés ci-après et le rapport complet joint en annexe n°15.2.

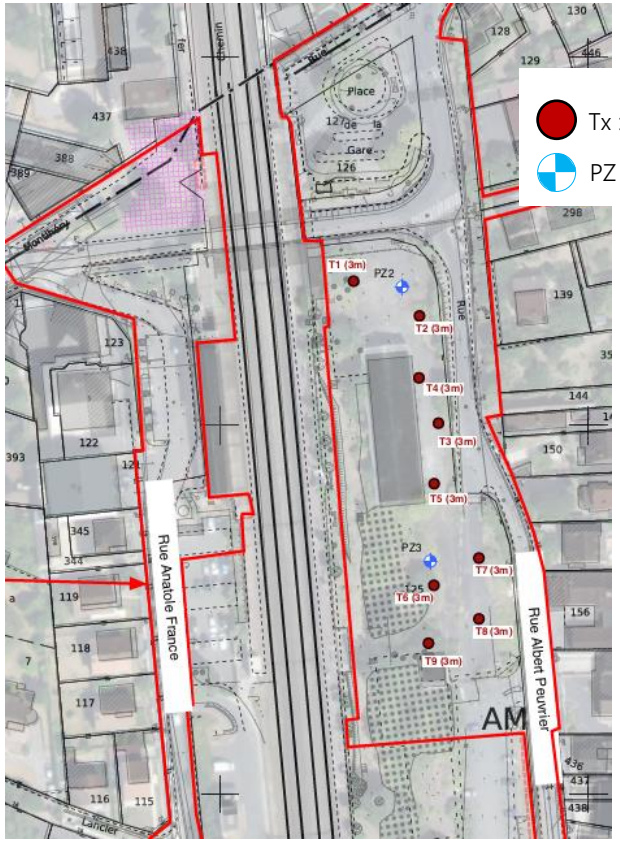


Figure 55 : Extrait du plan de localisation des sondages et piézomètres (source : Diagnostic de pollution des sols, SOLER IDE, 2022)

Les teneurs mises en évidence sont présentes au sein de l'horizon superficiel des remblais et sont vraisemblablement liés à la mauvaise qualité des remblais utilisés lors de l'aménagement du site.

En effet, des mâchefers ont été identifiés au sein des remblais d'un sondage (T1) et une couleur noirâtre a été relevée au sein des remblais de trois sondages (T1, T2 et T4).

Les analyses sur sols brut ont mis en évidence la présence des éléments suivants :

- Teneurs faibles en hydrocarbures sur 6 échantillons ;
- Teneurs faibles en HAP (hydrocarbures aromatiques polycycliques) sur 8 échantillons.

Les résultats sur éluât ont mis en évidence l'absence de teneur supérieure aux critères d'acceptation en ISDI définis par l'arrêté du 12/12/2014.

Les résultats d'analyse sur les sols montrent la présence de dioxines et furanes au sein des échantillons des sondages T1 et T2, à des teneurs inférieures au Percentile 90 retrouvée dans les sols français pour des zones urbaines ou industrielles.

Au regard des résultats d'analyses, l'ensemble des matériaux pourra être évacué en filière classique de type ISDI en cas de déblais à évacuer hors site. Il y aura lieu de vérifier l'acceptation des matériaux contenant des Dioxines auprès des centres de stockage.

9.3.1 Diagnostic pollution des eaux souterraines

Au nord-est de l'emplacement du futur parking en ouvrage, aucune venue d'eau n'a été mesurée jusqu'à au moins 20 m de profondeur lors de la création du nouveau piézomètre par ICF en 2021.

Sur la partie sud-est du site, au droit du futur parking semi enterré, un piézomètre a été identifié. Il présentait un niveau statique d'environ 12 m/sol. Lors du prélèvement de ce piézomètre, une absence de renouvellement d'eau a été observée, laissant supposer que l'eau dans cet ouvrage ne correspond pas à une nappe souterraine mais plutôt à une retenue ponctuelle d'eau de pluie dans des remblais (perméables) surmontant des argiles (imperméables). De ce fait, il apparait que l'enjeu de pollution des nappes d'eaux souterraines au droit de la zone d'étude est très limité en raison de la couche d'argile protectrice pouvant mesurer parfois au moins 20 m d'épaisseur selon notre connaissance du site. Concernant, les eaux de pluie infiltrée dans les sols au droit du piézomètre existant, aucun impact n'a été mis en évidence.

Sur le périmètre de la future gare routière, 2 piézomètres équipés pour les prélèvements d'échantillons d'eaux souterraines ont été implantés, par le bureau d'étude SOLER en 2022, au droit de la zone à 4m de profondeur. A l'issue du chantier, les piézomètres se sont révélés secs.

A retenir :

Le site s'inscrit au droit d'une commune soumise à un enjeu de bruits liés aux infrastructures de transport terrestres et concerné par un classement sonore, induisant une obligation d'isolation acoustique des bâtiments futurs à proximité.

Concernant la qualité de l'air, la commune de Saint-Michel-sur-Orge est concernée par une qualité moyenne, influencée par le trafic automobile principalement au niveau des axes supportant un trafic important et notamment la route nationale 104 au sud du territoire. A noter une légère diminution des concentrations entre 2019 et 2020/ 2021, mais cette tendance est à prendre avec du recul du fait de la situation sanitaire (Covid) exerçant une influence sur notamment le trafic automobile.

Aucun sites BASIAS et BASOL n'est identifié au droit du périmètre de projet, néanmoins au vu des activités passées sur le site de projet et la proximité d'un ancien site de vente de combustibles et d'une ancienne station-service, des investigations ont été menées.

Différents sondages et analyse de la qualité des sols au droit du périmètre de projet ont été réalisés et ont permis d'identifier au niveau de l'emplacement de la future gare routière de faibles teneurs en hydrocarbures et en HAP et au niveau du futur parking en ouvrage également des traces hydrocarbures et HAP, mais également sur certain sondages la présence de PCB et de métaux répartis de manière diffuse (cuivre, plomb, zinc et mercure).

Pour la gestion des déblais, sur les différents échantillons analysés 4 échantillons au niveau du futur parking en ouvrage ne pourront pas partir en ISDI ; la moitié pourra partir en ISDND et l'autre moitié en ISDI aménagés

Aucun impact n'a été mis en évidence dans les eaux souterraines.

10. ANALYSE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX MAJEURS

Le tableau de synthèse, ci-après, reprend l'ensemble des thématiques abordées et hiérarchise les enjeux du territoire en fonction de leurs sensibilités par rapport au projet. Cette analyse et hiérarchisation permet de :

- Mettre en évidence les caractéristiques du site ou du projet déterminantes dans la programmation environnementale ;
- Hiérarchiser les enjeux environnementaux identifiés ;
- Faire ressortir les critères déterminants qui ont orienté les choix ;
- Définir les études complémentaires à réaliser et les procédures applicables au projet à mettre en œuvre.

Les enjeux environnementaux identifiés sont déclinés selon 3 niveaux :

Enjeu faible	Enjeu moyen	Enjeu fort

DOMAINES	THEMATIQUES	SYNTHESE ET ENJEU
MILIEU PHYSIQUE	CLIMAT	Le site de projet est concerné par un climat océanique altéré caractérisé par des hivers relativement doux et les étés tempérés. Avec sa situation en zone rurale, le site de projet est moins concerné par les effets d'îlots de chaleur urbain. Néanmoins, il est concerné par les évolutions climatiques induit par le réchauffement climatique global.
	TOPOGRAPHIE	Le territoire de Saint-Michel-sur-Orge est caractérisé par un relief plutôt vallonné avec des altitudes comprises entre 40 et 92 mètres NGF. Le site de projet se trouve à une cote d'environ +66 m NGF et s'inscrit au niveau de la zone de coteau définie dans le PLU. A souligner que les rues et habitations limitrophes au niveau de la partie sud du périmètre de projet sont situées en contrebas des zones de parking existants.
	GEOLOGIE	Le site de projet s'inscrit sur une formation géologique du Stampien inférieur ("Sannoisien"), Calcaire de Brie et argile à meulière de Brie (g1b). Les investigations ont mis en évidence la succession lithologique suivante : Remblais sablo-limoneux jusqu'à 0,5 à 1,1 m/TN, Formation de Brie (Marne beige argileuse) jusqu'à 2,0 m/TN, puis Argiles Vertes au-delà.
	HYDROGEOLOGIE	La première nappe d'eaux souterraines susceptible d'être rencontrée est la nappe de la Formation de Brie, qui se situerait à l'affleurement au droit du site d'étude. En revanche, les piézomètres mis en place au droit du site de projet permettent d'avancer que la nappe d'eaux souterraines est vraisemblablement présente en profondeur. Des rétentions d'eau ne sont pas à exclure dans les terrains de surface lors de périodes climatiques défavorables, humides ou hivernales. Le territoire communal n'est pas concerné par un usage d'AEP mais classé en ZRE pour les nappes de Beauce et de l'Albien.
	RESEAU HYDROGRAPHIQUE	Le site de projet est relativement proche du réseau hydrographique existant formé du cours d'eau de l'Orge et ses affluents : la Boële Saint Michel et le Ru de Fleury. A souligner que le Ru de Fleury au sud à proximité du périmètre de projet mais qu'il est canalisé sur tout son linéaire.
	EAUX PLUVIALES	Concernant la gestion des eaux pluviales, l'étude de perméabilité des sols a identifié une capacité d'infiltration très faible à nulle au droit du site. Le site de projet est concerné par les dispositions du règlement d'assainissement annexé au PLU tant d'un point de vue quantitatif que qualitatif.
MILIEU NATUREL	ZONAGES D'INTERET ECOLOGIQUE	Concernant les milieux naturels, les différentes zones protégées (Natura 2000) sont globalement toutes situées à plus de 5 km du site de projet. Il s'agit principalement de zones humides (marais, tourbières...) qui ne correspondent pas aux habitats présents dans l'emprise du projet. Il n'y a donc pas d'implication réglementaire pour le site. Aucun zonage d'inventaire ou de mise en valeur n'est présent sur la zone de projet. Les différentes zones d'inventaires d'intérêt écologique situées dans la zone d'étude sont principalement des espaces boisés, prairies fauchées et pâturées ainsi que quelques bassins alimentés par l'Orge. Ces habitats ne correspondent pas à ceux présents sur l'emprise du projet. Ainsi, la probabilité de retrouver des espèces de ces ZNIEFF au sein du site est faible. La zone d'étude n'est concernée par aucune zone humide. Le site RAMSAR le plus proche est situé à plus de 70 km de la zone de projet. Néanmoins, plusieurs zonages humides sont localisés autour du site. Ceux-ci sont localisés dans des corridors de boisements alluviaux, ce qui n'est pas le cas de la zone de projet qui est entourée d'espaces anthropiques.

DOMAINES	THEMATIQUES	SYNTHESE ET ENJEU
	TRAMES VERTE ET BLEUE REGIONALE	La zone d'étude n'est ni concernée par un réservoir ni par un corridor de la Trame Verte et Bleue. Les composantes de la Trame Verte et Bleue, sont principalement situés à l'ouest au niveau du cours d'eau de l'Orge. Un corridor aquatique est identifié au sud du site de projet. La probabilité d'interaction entre les composantes de la Trame Verte et Bleue et l'emprise du projet est faible au regard des différentes barrières (urbaine et agricole) qui empêchent le passage de la faune sauvage.
	TRAMES VERTE ET BLEUE LOCALE	Au niveau de sa limite sud-ouest, le site de projet est concerné par des éléments de la trame verte du PLU, à savoir des alignements d'arbres situés sur le talus ferroviaire.
	PATRIMOINE NATUREL DU SITE DE PROJET	
MILIEU HUMAIN	CONTEXTE URBAIN	Globalement, Saint-Michel-sur-Orge est une commune à vocation résidentielle, avec une prédominance de logements individuels sous forme de pavillons. Elle comprend une zone à vocation d'activités au sud du territoire. Le PEM s'inscrit globalement dans un secteur d'habitat pavillonnaire diffus, comprenant une zone de résidences d'habitat collectif au nord et en continuité du centre ancien situé à l'ouest. La ligne ferroviaire forme un axe de rupture qui coupe la commune en deux avec une gare au cœur d'un goulot d'étranglement, avec la RD46, axe de transit structurant pour Saint-Michel et Sainte-Geneviève-des-Bois avec un passage sous voie au niveau de la gare et forme un point de passage obligé pour entrer et sortir du territoire.
	MOBILITE	La gare de Saint-Michel-sur-Orge est desservie par la ligne RER C, constitue le moyen de transport le plus rapide et le moins contraignant pour rejoindre le centre de Paris et les grands pôles d'emploi francilien. Située au centre de la commune, la gare répond majoritairement aux usages des résidents de la commune (73%). Les provenances depuis les communes voisines sont faibles et se résument essentiellement aux résidents du sud de Sainte-Geneviève-des-Bois. L'aire de chalandise est donc très faiblement étendue mais englobe un tissu pavillonnaire densément habité. Le rabattement par modes doux est globalement plus important (48%). Néanmoins le rabattement par véhicules individuels reste important (30%), et bien plus important que le rabattement bus qui ne représente que 20% des usages, témoignant d'un défaut des autres modes à pouvoir assurer correctement le rabattement en gare. Sur les 30% des usagers utilisant la voiture individuelle pour accéder à la gare, la moitié réside à Saint-Michel-sur-Orge et 10% sont résidents du sud de Sainte Geneviève-des-Bois. Ainsi le quart sud-est de la commune constitue, la première zone de provenance des usagers qui se rabattent en gare par véhicule individuel. Le quartier de la gare est marqué par la traversée de la RD46, qui forme un axe de transit local important. Le caractère unique du point de franchissement des voies ferrées au niveau de la RD46 (rue de Montlhéry) positionne le quartier de la gare au centre d'un important goulot d'étranglement où se rencontre trois types de flux : Un flux de transit important, qui représente 80% des usages et qui est essentiellement animés par du transit local et d'échanges inter-quartiers.

DOMAINES	THEMATIQUES	SYNTHESE ET ENJEU
		Un flux bus centré autour de la gare bus située devant le parvis Est de la gare, dont les manœuvres d'accès à la gare affectent l'écoulement des autres usages motorisés et participent à l'encombrement du quartier. Un flux piéton qui converge vers les différents accès de la gare et contraint par les ruptures imposées par la RD46, la gare bus et le positionnement des accès à une gare située sur un ouvrage en belvédère. Aux heures de pointe du matin et du soir, la RD46 est caractérisé par un trafic de transit qui congestionne cet axe et auquel vient s'ajouter un trafic généré par le rabattement en gare. Le réseau bus permet globalement d'assurer un rabattement satisfaisant dans le pourtour extérieur de l'aire de chalandise de la gare de Saint-Michel-sur-Orge. En revanche, ces lignes de bus lorsqu'elles entrent dans Saint-Michel-sur-Orge, suivent un parcours cantonné aux principaux axes structurants RD46, RD113, rue de Saint-Saëns et elles ne font que transiter à l'extérieur des quartiers résidentiels de la ville, qui accueillent plus des ¾ des usagers de la gare. De fait, la desserte bus est peu satisfaisante auprès de la majorité des usagers de la gare. La gare routière est située au niveau du parvis Est et directement accessible depuis la RD46. Son organisation au sein d'un périmètre resserré entraine des mouvements tournants compliqués pour les bus qui entrent et sortent de la gare et qui viennent arrêter trafic de transit au niveau de la RD46 et participent à l'encombrement du quartier. Les principaux dysfonctionnements observés au de la circulation du quartier gare sont : - Une concentration de flux au niveau de la RD46 dans un espace urbain resserré, - Le parvis Est- Gare Bus avec une section en virage sous tension, - Le carrefour à feux RD46 x rue du Four x rue des Grouettes à l'origine d'une congestion généralisée et entrainant un trafic de shunt amplifiant l'effet conflictuel de ce carrefour (création d'une boucle infernale). Le quartier gare offre globalement une offre de stationnement totale de 870 places gratuites, dont 168 places spécifiquement dédiés à la gare. L'analyse des usages permet d'identifier un trafic de rabattement en gare de 745 véhicules bien supérieur à la capacité de stationnement dédiée à la gare. Aussi des interactions entre les différents types de stationnement s'observent principalement aux heures de pointes du matin et du soir, avec des flux pas forcément synchronisés et un nombre important d'usagers de la gare qui stationnement au niveau des stationnements résidentiels et ceux répartis le long des différents axes riverains et venant également limiter, en journée, des espaces de stationnement à l'encontre des usages liés aux commerces et aux activités. En termes d'accessibilité mode doux, un rabattement est donc globalement important et représente environ 48% des usagers de la gare. A souligner que sur les 30% d'usagers venant en voiture, les ¾ proviennent du sud-est de Saint-Michel-sur-Orge, situé à plus de 15 minutes à pied, mais pour

DOMAINES	THEMATIQUES	SYNTHESE ET ENJEU
		lesquels un rabattement par vélo semble constituer une alternative intéressante. Néanmoins, l'absence d'un réseau cycliste continu au niveau de la gare et à proximité forme un frein au développement de ce type de déplacement. Au niveau de la gare, l'organisation du déplacement mode doux est contraint et réalisé au droit de l'ouvrage de franchissement des voies ferrées via un tunnel et des trottoirs exiguës. Cette fracture urbaine se traduit également par l'existence de deux parvis traversés par la RD46.
	CONTEXTE PATRIMONIAL	Concernant le patrimoine culturel, la commune ne comprend aucun monument historique, élément ou zonage de protection du patrimoine.
		Aucune donnée n'est disponible pour identifier le contexte archéologique dans lequel s'inscrit le site de projet. Absence de données de zonage archéologique ou ZPPA.
RISQUES MAJEURS ET NUISANCES	RISQUES NATURELS	Concernant les risques majeurs naturels, le site de projet est concerné par une exposition forte au phénomène de retrait-gonflement des argiles. Il est également identifié comme sensible aux remontées de nappes. Néanmoins les investigations menées in-situ n'ont pas identifié de traces d'eaux souterraines au niveau des piézomètres mis en place.
	RISQUES INDUSTRIELS ET TECHNOLOGIQUES	Vis-à-vis des risques technologiques majeurs, le site du PEM est concerné par un risque de transport de matières dangereuses.
	BRUIT	Le site s'inscrit au droit d'une commune soumise à un enjeu de bruits liés aux infrastructures de transport terrestres et concerné par un classement sonore, induisant une obligation d'isolation acoustique des bâtiments futurs à proximité.
	AIR	Concernant la qualité de l'air, la commune de Saint-Michel-sur-Orge est concernée par une qualité moyenne, influencée par le trafic automobile principalement au niveau des axes supportant un trafic important et notamment la route nationale 104 au sud du territoire. A noter une légère diminution des concentrations entre 2019 et 2020/ 2021, mais cette tendance est à prendre avec du recul du fait de la situation sanitaire (Covid) exerçant une influence sur notamment le trafic automobile.
	SITES POLLUES OU POTENTIELLEMENT POLLUES	Aucun sites BASIAS et BASOL n'est identifié au droit du périmètre de projet, néanmoins au vu des activités passées sur le site de projet et la proximité d'un ancien site de vente de combustibles et d'une ancienne station-service, des investigations ont été menées. Différents sondages et analyse de la qualité des sols au droit du périmètre de projet ont été réalisés et ont permis d'identifier au niveau de l'emplacement de la future gare routière de faibles teneurs en hydrocarbures et en HAP et au niveau du futur parking en ouvrage également des traces hydrocarbures et HAP, mais également sur certain sondages la présence de PCB et de métaux répartis de manière diffuse (cuivre, plomb, zinc et mercure). Pour la gestion des déblais, sur les différents échantillons analysés 4 échantillons au niveau du futur parking en ouvrage ne pourront pas partir en ISDI ; la moitié pourra partir en ISDND et l'autre moitié en ISDI aménagés

DOMAINES	THEMATIQUES	SYNTHESE ET ENJEU
		Aucun impact n'a été mis en évidence dans les eaux souterraines.

REAMENAGEMENT DU POLE D'ECHANGES MULTIMODAL (PEM) DE SAINT-MICHEL-SUR-ORGE (91)



MAITRISE D'OUVRAGE : SNCF GARES & CONNEXIONS

DOSSIER DE DEMANDE D'EXAMEN AU CAS PAR CAS AU TITRE DE L'ARTICLE R.122-3 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

ANNEXE 10 – ANALYSE DES INCIDENCES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

JANVIER 2024

Réalisation du dossier :

AREP – Direction Management de projet AMO

16 avenue d'Ivry

75013 PARIS

Responsable de la mission :

Charles SOULET, Responsable opérationnel AMO Conseil Environnement

charles.soulet@arep.fr

+33 6 09 54 68 81

Réalisation du document :

	Nom	Titre	Date
Rédaction	BATITI Michèle	Chef de projet environnement	31/10/2023

Révision du document :

Versions	Détails des révisions	Date
V0	Version initiale de travail	31/10/2023
V1	Version finale intégrant les éléments du schéma de référence transmis et plans à jour, ainsi que les dernières remarques des MOAs	16/01/2024

SOMMAIRE

Préambule 6

1. Evaluation des incidences du projet sur l'environnement et mesures en phase chantier 7

1.1 Introduction 7

1.2 Mesures d'ordre général 7

1.2.1 Information des riverains 7

1.2.2 Sensibilisation du personnel de chantier 7

1.2.3 Organisation du chantier 8

1.3 Bruit 8

1.3.1 Incidences du projet 8

1.3.2 Mesures envisagées 8

1.4 Qualité de l'air, salissures 9

1.4.1 Incidences du projet 9

1.4.2 Mesures envisagées 9

1.5 Circulation routière et signalisation 10

1.5.1 Incidences du projet 10

1.5.2 Mesures envisagées 10

1.6 Vibrations 10

1.6.1 Incidences du projet 10

1.6.2 Mesures envisagées 10

1.7 Pollution du sol, des réseaux, des eaux superficielles et souterraines 11

1.7.1 Incidences du projet 11

1.7.2 Mesures envisagées 11

1.8 Gestion des déchets et réemploi 11

1.8.1 Incidences du projet 11

1.8.2 Mesures envisagées 11

1.9 Gestion des terres excavées inertes et non inertes 13

1.9.1 Incidences du projet 13

1.9.2 Mesures envisagées 13

1.10 Gestion des eaux souterraines 13

1.10.1 Incidences du projet 13

1.10.2 Mesures envisagées 14

1.11 Biodiversité 14

1.11.1 Incidences du projet 14

1.11.2 Mesures envisagées 14

1.12 Patrimoine culturel et historique 15

2 Evaluation des incidences du projet et mesures en phase exploitation 17

2.1 Milieu physique 17

2.1.1 Impacts sur la topographie et sur les sols 17

2.1.2 Impacts sur les eaux superficielles 18

2.1.3 Impacts sur les eaux souterraines 18

2.1.4 Gestion des eaux pluviales sur le site 18

2.2 Milieu naturel 19

2.3 Mobilité 23

2.3.1 Trafic ferroviaire 23

2.3.2 Accès, circulation et trafic routier 23

2.3.3 Transports urbains (bus) 25

2.3.4 Circulation modes doux et PMR 26

2.3.5 Stationnement 27

2.4 Insertion urbaine, paysage, patrimoine culturel et historique 30
2.5 Qualité de l'air 34
2.6 Ambiance sonore 34
2.7 Adaptation au changement climatique 35
2.8 Reduction des besoins énergétiques 35

SOMMAIRE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1: Calendrier des périodes sensibles pour le Lézard des murailles 15
Figure 2 : Calendrier des périodes sensibles pour les oiseaux 15
Figure 3: Tableau des filières d'acceptation des déblais, étude pollution des sols, ICF, mai 2023 17
Figure 4 : Principe de place de stationnement perméable de type « ECOVEGETAL » (Etudes et Synergies, 2023) 19
Figure 5: Plan des aménagements paysagers du projet, AREP 2023 20
Figure 6: Exemple de type de gîte à lézard 20
Figure 7: Exemple de type de nichoirs adapté aux Moineaux 20
Figure 8: Exemple de gîte à chiroptère 21
Figure 9: Schéma de principe des aménagement favorables prévues pour la petite faune, AREP MP AMO, 2023 22
Figure 10: Schéma d'organisation et répartition des flux VL, AREP 2023 23
Figure 11: Schéma de l'augmentation du trafic local induit par la réorganisation du PEM (Etude de Pole Gare, Nouvelles Technologies) 24
Figure 12: Schéma de la variante à feu pour le croisement (Etude de Pole Gare, Nouvelles Technologies) 24
Figure 13 : Schéma de l'organisation de la future gare routière et des flux cars, AREP 2023 25
Figure 14: Schéma d'organisation et répartition des flux piétons, AREP 2023 26
Figure 15: Schéma d'organisation et répartition des flux vélos du PEM, AREP 202327
Figure 16 : Coupe transversale du parking en ouvrage illustrant les 7 demi-niveaux et le balcon paysager (AREP, AVP 2023) 30
Figure 17: Photomontages du parking en ouvrage (AREP, AVP 2023) 32
Figure 18: Plan des aménagements paysagers du projet, AREP 2023 33

PREAMBULE

L'analyse des incidences du projet sur l'environnement en phase travaux et en phase exploitation s'est basée sur :

- Le diagnostic environnemental du site (cf. annexe 9), intégrant les principaux résultats des études spécifiques menées (pré-diagnostic écologique, étude perméabilité des sols, étude trafic et diagnostics de pollution des sols) ;
- Les études de conception de niveau Avant-Projet AVP réalisées par la Maitrise d'œuvre AREP.

Cette analyse a ensuite donné lieu à des propositions de mesures d'évitement et de réduction, qui sont intégrées directement dans la conception du projet, afin d'en atténuer les effets négatifs. Ces mesures sont proportionnées aux enjeux analysés et répondent à la stratégie environnementale du concepteur (AREP) et de la maîtrise d'ouvrage SNCF Gares & Connexions et Cœur d'Essonne Agglomération.

Pour le projet de réaménagement du PEM de Saint-Michel-sur-Orge, il est important de mentionner que son impact sur l'environnement sera globalement positif pour les principales raisons suivantes :

- L'opération permet de favoriser le transport ferroviaire, en tant que mode de transport à faible impact carbone, ainsi que les transports collectifs de façon plus globale, permettant de réduire l'usage de la voiture particulière.
- Elle contribue à améliorer l'intermodalité (connexions entre des différents modes de transport) et à faciliter l'accès à tous par la mise aux normes en termes d'accessibilité pour les Personnes à Mobilité Réduite (PMR).
- Elle permet de créer une véritable gare routière avec des quais aux normes PMR et d'améliorer l'accès des bus au PEM.
- Le projet permet de répondre au besoin en termes d'augmentation de la capacité de stationnement par la création d'un parking en ouvrage de 441 places.
- Il permet d'améliorer l'accès et la circulation automobile par les requalifications des voiries limitrophes et également de sécuriser ces déplacements, notamment des bus, avec la création d'un giratoire à l'ouest au niveau de la RD46.
- Le projet a été conçu de manière à créer des espaces piétonniers de qualité et sécurisés avec l'aménagement d'espaces végétalisés.
- Il permet également de développer les aménagements pour les vélos (bandes cyclables) et de proposer des possibilités de stationnement beaucoup plus importantes et de part et d'autre des voies, de manière à développer l'utilisation de ce mode de placement doux.
- Globalement le projet permettra d'améliorer la desserte bus et l'accès mode doux afin de rendre ces modes de déplacement plus séduisants auprès des usagers qui se rabattent actuellement en voiture, et notamment pour ceux habitant la commune.
- Elle maintient les grands arbres existants, situés au niveau du square au nord-ouest, le long des voies ferrées et devant le bâtiment Voyageurs.
- Différents espaces végétalisés seront créés en pleine terre et ils comprendront au moins 2 strates végétales différentes (herbacée, arbustive et arborée) et seront accompagnés d'aménagements favorables pour la biodiversité (nichoirs, gîtes à chiroptères, gite à lézard).
- Conformément aux nouvelles obligations réglementaires le parking sera accompagné par la mise en place d'ombrières photovoltaïques sur le dernier étage.

1. EVALUATION DES INCIDENCES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES EN PHASE CHANTIER

1.1 Introduction

Les impacts potentiellement négatifs liés à la réalisation des travaux seront les suivants

- Bruit lors des opérations de déconstruction, terrassements et Gros Œuvre ;
- Envols de poussières liés aux opérations de déconstruction, terrassements et Gros Œuvre ;
- Altération de la qualité de l'air (envols de poussières, salissures et rejets gazeux) liée aux opérations de déconstruction et terrassement ;
- Perturbation de la circulation routière liée aux rotations et stationnement de véhicules ;
- Risques de pollutions accidentelles des sols et des eaux souterraines ;
- Production de déchets ;
- Pollution des sols et production de terres à excaver ;
- Perturbation de la faune et de la flore.

Les impacts liés aux travaux seront réduits grâce à l'application d'une Notice de Respect de l'Environnement (NRE) qui mentionnera toutes les mesures à appliquer pendant les travaux, détaillées dans les chapitres suivants.

Cette notice sera rédigée par les différentes MOA et imposée à toutes les entreprises de travaux en tant que pièces contractuelles des marchés.

Un Schéma Organisationnel d'un Plan Assurance Environnement (SOPAE) sera demandé aux entreprises lors des appels d'offre ; ce document préfigure le contenu du futur Plan d'Assurance Environnement (PAE) du chantier et définit les engagements pris par l'entreprise en matière de limitation des nuisances et de préservation de l'environnement, en application des exigences de la NRE.

1.2 Mesures d'ordre général

1.2.1 Information des riverains

L'information des riverains est essentielle pour limiter la perception des nuisances liées au chantier et réduire les plaintes. Cette communication portera notamment sur :

- la durée du chantier et les périodes de travaux ;
- la modification du plan de circulation, des accès et des places de stationnement ;
- le bruit et les vibrations occasionnés par les engins : les riverains seront informés des phases du chantier les plus bruyantes et des raisons pour lesquelles elles le sont, ainsi que leur durée ;
- les risques de salissures et d'envol de poussières ;
- les abattages d'arbres et leur justification.

1.2.2 Sensibilisation du personnel de chantier

La sensibilisation du personnel dès le démarrage du chantier sur les comportements à adopter et sur la gestion des nuisances et pollutions est essentielle pour la bonne application des consignes.

Les équipes, y compris les sous-traitants, fournisseurs, conducteurs d'engins ou de camions, doivent être sensibilisées à la démarche et être informées sur la réglementation et les préconisations à respecter vis-à-vis du contexte environnemental du chantier, et ce durant toute la durée des travaux.

Cette sensibilisation portera notamment sur :

- les risques de pollution et les consignes et mesures de traitement en cas de pollution accidentelle ;
- la gestion de déchets, et notamment leur tri, ainsi que les obligations contractuelles imposées par le maître d'ouvrage ;
- les comportements favorables à la réduction des nuisances telles que salissures et poussières ;

- les comportements favorables et le respect des consignes de limitation du bruit ;
- les pratiques associées pour la limitation des consommations d'eau et d'énergie ;
- la préservation des existants, de la végétation, et le respect du milieu naturel autour et sur le chantier ;
- les principes des différentes mesures mises pour la biodiversité en phase chantier pour réduire l'impact des travaux sur la faune et la flore ;
- les règles de bonne conduite et de respect des normes de sécurité vis-à-vis de l'utilisation des engins, des matériaux et déchets dangereux.

1.2.3 Organisation du chantier

Après obtention des autorisations nécessaires pour exécuter les travaux, que ce soit au niveau de l'occupation des terrains ou des circulations sur les voies publiques, les installations et les accès au chantier seront faits de manière à éviter tout préjudice aux activités et commerces voisins, ainsi qu'aux riverains.

Cela implique :

- d'organiser le chantier et les opérations pour limiter les nuisances sonores (cf. paragraphe 1.3) ;
- de prendre les dispositions nécessaires (clôtures, protections,…) pour prévenir toute dégradation des existants ;
- De limiter au maximum son impact sur la faune et la flore existantes et de respecter les mesures en faveur de la préservation de la biodiversité (cf. paragraphe 1.11) ;
- de laisser en permanence un accès facile et direct aux zones de travail pour permettre aux véhicules et personnels de secours et de lutte contre l'incendie d'intervenir rapidement ;
- de maintenir l'accès aux agents des services publics, gestionnaires de réseaux et concessionnaires jusqu'à leurs installations et équipements respectifs ;
- de maintenir en permanence les accès aux propriétés riveraines ;
- de prendre toutes les dispositions pour éviter l'intrusion de tiers ou véhicules étrangers à l'intérieur des emprises du chantier. Ces dispositions seront suffisamment éloignées de la voie publique pour éviter toute rétention sur cette dernière.

A noter que les travaux prendreont place au niveau d'un PEM en activité et devront s'organiser de mantière à maintenir l'accès des voyageurs, tant au niveau des quais pour l'accès aux trains que pour l'accès aux des bus.

En cas de découverte non prévue de vestiges archéologiques dans les emprises du chantier, l'entreprise est tenue d'avertir le maître d'oeuvre dans les plus brefs délais. Ce dernier évaluera en accord avec le maître d'ouvrage et la Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC) la nécessité d'une intervention rapide de façon à minimiser les arrêts de chantier.

1.3 Bruit

1.3.1 Incidences du projet

Les chantiers constituent une activité bruyante, dont l'impact varie en fonction de la nature des travaux, des contraintes et de la configuration du site. Le bruit peut avoir des conséquences importantes sur la santé (de la modification du comportement à des lésions irréversibles des capacités auditives).

Les étapes de travaux suivantes ont été identifiées comme les plus susceptibles de contribuer au bruit :

- Démolitions : potentiellement la phase la plus bruyante mais aussi la plus courte.
- Terrassements : les opérations de terrassements peuvent être sources de bruit notamment lorsqu'elles interviennent au plus près des zones riveraines.
- Gros œuvre : il s'agira de la phase la plus longue bien que moins bruyante à l'exception de certaines opérations qui devront être identifiées au préalable.

1.3.2 Mesures envisagées

Ces mesures sont détaillées ci-après :

- Définir les horaires de chantiers conformément au règlement sanitaire départemental, aux arrêtés préfectoraux et municipaux en vigueur ;
- Identifier les travaux les plus bruyants et organiser le chantier afin de minimiser les nuisances (planning des opérations bruyantes) ;
- Information aux riverains le plus en amont des travaux (cf. chapitre 1.2.1.) ;
- Utiliser des matériels homologués et fourniture de toutes les attestations sur les matériels homologués ;
- Limiter les travaux de découpe sur le chantier, dans la mesure des limites techniques du chantier ;
- Prévoir un plan d'installation de chantier qui indiquera les zones interdites aux opérations bruyantes (burinage, concassage, découpe, criblage) afin de les positionner le plus à l'écart des riverains ;
- Eviter les comportements individuels inutilement bruyants ;
- Sensibiliser le personnel de chantier (cf. chapitre 1.2.2).

1.4 Qualité de l'air, salissures

1.4.1 Incidences du projet

Les sorties d'engins et de camions du chantier sont susceptibles de provoquer des dépôts de terre et boue sur la voie publique, en particulier lors des phases de terrassement ou de démolition.

Les chantiers de démolition sont susceptibles de provoquer des nuages de poussières altérant la qualité de l'air et salissant les parcelles et façades voisines. Ces poussières sont très mal perçues par les riverains et sont susceptibles d'entraîner des conséquences sanitaires notamment lorsqu'il s'agit de remblais contaminés, pouvant nuire également à la faune et à la flore locale.

1.4.2 Mesures envisagées

Les mesures suivantes seront prescrites aux entreprises :

- Lors des phases susceptibles de générer des poussières (broyage, concassage, criblage, terrassement) et/ou lorsque les conditions atmosphériques (vent, sécheresse) sont favorables à la dispersion de poussières dans l'atmosphère, mettre en place des dispositifs d'isolation pour éviter toute projection, toute dispersion de poussières dans l'air :
  - ➢ Arrosage des pistes.
  - ➢ Bâchage des stocks de terres.
  - ➢ Limitation de la vitesse sur les pistes de chantier.
- Disposer des certifications nécessaires en cas de travaux avec présence d'amiante ou d'autre matière dangereuse, spécifiques à ces modes opératoires particuliers (confinement et calfeutrage des zones dangereuses, personnel qualifié).
- Eviter que les déchets et emballages ne soient emportés par le vent.
- Ne brûler ni produits, ni déchets sur le chantier.
- Ne pas utiliser de produits pulvérulents par jour de vent important.
- Utilisation d'engins électriques ou équipés d'un filtre à particules.
- Concassage de matériaux par pression et non par choc.
- Utiliser et faire utiliser du matériel approprié respectant les normes en termes d'émissions atmosphériques.
- Couper les moteurs des véhicules en stationnement (y compris pendant les livraisons si le déchargement ne requiert pas le fonctionnement du moteur).
- Prévoir des dispositifs de nettoyage des roues des camions (type pédiluve) en sortie de site.
- Prévoir des nettoyages des voiries par des engins de nettoyage lorsque les conditions l'exigent (conditions météorologiques ou activité génératrice de poussières).
- Etre garant du bon état des voiries et circulations aux entrées et sorties de site.

1.5 Circulation routière et signalisation

1.5.1 Incidences du projet

La quantité de véhicules entrants et sortants n'est pas de nature à induire des congestions significatives de circulations sur les principaux axes routiers empruntés. En effet, il est estimé à ce stade :

- Environ 3 à 4 camions entrants et sortants/jour en phase de démolition du bâtiment.
- Moins d'une quinzaine de camions entrants/sortants/jour lors des opérations d'évacuations de déchets issus des terrassements et lors d'apports de matériaux dans le cadre des travaux de gros œuvre.

A noter que par sa situation au droit de la zone urbanisée, le risque de congestion induit par un stationnement « sauvage » d'engin ou dû au blocage des circulations aux abords du site est relativement important.

1.5.2 Mesures envisagées

Les actions suivantes devront permettre de réduire le stationnement « sauvage », le blocage des circulations par des arrêts impromptus ou des retournemets de véhicules sur la voie publique :

- Les contrôles d'accès se feront sur site pour éviter tout stationnemeent sur la voie publique.
- Tous les itinéraires des véhicules d'approvisionnement ou d'évacuation des matériaux, les déviations et restrictions de flux automobiles, même temporaires, sont soumis, préalablement au démarrage des travaux, aux services compétents des gestionnaires des voiries et de police et font l'objet d'un dossier comprenant un plan de circulation.
- Un plan de circulation évolutif accompagné de signalisation sur site sera établi et devra être mis à jour à chaque phase.
- Les itinéraires d'accès au chantier devront être balisés et respectés par l'Entreprise, y compris ses sous-traitants et fournisseurs (le stationnement des véhicules en dehors des zones prédéfinies sera formellement interdit).
- Toutes les opérations de chargement ou déchargement s'effectueront obligatoirement dans l'emprise des chantiers.
- Les rotations de véhicules sont organisées de manière à éviter des files d'attente débordant sur la voie publique.
- Les marches arrière et retournements seront interdites sur les voies publiques. Ils seront systématiquement réalisés dans l'emprise du site.

1.6 Vibrations

1.6.1 Incidences du projet

Les travaux mettant en œuvre des engins mécaniques puissants, notamment pour les travaux de terrassement ou de fondations, doivent faire l'objet d'une attention particulière vis-à-vis de la propagation des vibrations dans l'environnement.

1.6.2 Mesures envisagées

Toute opération, qui entraine des vibrations susceptibles de perturber le voisinage et/ou les infrastructures voisines, fera l'objet d'une étude préalable en phase de conception. En cas de risque avéré, des mesures adaptées devront être envisagées (modification des dispositions constructives, mesures vibratoires en cours de chantier, etc.).

L'entreprise en charge des travaux devra en cas d'enjeu de vibrations au vu des travaux à réaliser et des bâtiments avoisinants, réaliser un état des lieux préalable des bâtiments situés à proximité du chantier en présence d'un huissier et des propriétaires.

1.7 Pollution du sol, des réseaux, des eaux superficielles et souterraines

1.7.1 Incidences du projet

Les stockages, les travaux et la circulation d'engins génèrent des risques de pollution des sols, des réseaux, des eaux superficielles (par ruissellement) ou souterraines (par infiltration) qu'il est nécessaire de maîtriser.

1.7.2 Mesures envisagées

Pour éviter toute pollution du sol, des eaux superficielles et souterraines, l'entreprise devra prendre les précautions suivantes :

- Ne pas réaliser de vidange de véhicules sur site.
- Ne pas déverser les résidus de produits dangereux dans les réseaux d'assainissement.
- S'assurer que le chantier dispose, en quantité suffisante, de produits de neutralisation, absorbants, kits de dépollution, en cas de pollution accidentelle (huiles, hydrocarbures, …) afin d'éviter une dispersion de cette pollution et son infiltration dans le sol. Cette action sera régulièrement contrôlée/auditée par l'Entreprise.
- Stocker dans des bacs adaptés tous les produits pouvant présenter un danger pour la qualité des eaux et du sol en cas de déversement accidentel.
- Prendre les précautions nécessaires afin d'éviter toute contamination des eaux et du sol lors de l'approvisionnement des engins.
- Nettoyer les outils, matériels et équipements souillés lors des travaux exclusivement sur des zones spécialement prévues à cet usage, comprenant notamment un système de décantation des eaux (tous les résidus de béton devant être évacués vers une filière de traitement adaptée) ;
- L'Entreprise doit mettre en place les moyens appropriés pour recueillir et traiter, avant rejet, les eaux usées et effluents de chantier. A cet effet, une convention de rejet temporaire sera établie avec le gestionnaire des réseaux des eaux usées.

1.8 Gestion des déchets et réemploi

1.8.1 Incidences du projet

Les opérations de déconstruction, démolition et terrassements, et dans une moindre mesure, gros œuvre, sont susceptibles de générer une quantité significative de déchets.

A noter, qu'à l'ouest des voies ferrées, au niveau de l'emplacement de la future gare routière, le projet prévoit la démolition d'un ancien hangar.

1.8.2 Mesures envisagées

Le Groupe Public Ferroviaire s'est engagé dans une politique de gestion des déchets dont l'objectif est de mieux valoriser les déchets générés.

Il est important de rappeler que la loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV), retranscrit un objectif européen dans le droit français et fixe ainsi un objectif de 70 % de valorisation matière des déchets du BTP en 2020.

A l'échelle du projet, un tri des déchets selon la nouvelle reglementation « 7 flux » sera assuré à la source et les modes de traitement seront priviliégiés dans l'ordre suivant :

1. Réemployer
2. Recycler (valorisation matière)
3. Valoriser énergétiquement
4. Eliminer (en dernier recours)

Les déchets seront gérés avec un triple objectif :

- Protection de l'environnement et de la santé,
- Amélioration des résultats économiques,
- Valorisation de l'image du chantier.

De manière générale, les engagements des maitrise d'ouvrages impliquent pour l'entreprise de travaux :

1) En amont et en phase préparation de chantier,
    a. de mener une réflexion pour réduire les quantités de déchets générés à la source et produire des déchets les moins dangereux pour l'environnement et la santé ;
    b. de mener une réflexion en amont pour réemployer ou valoriser les matériaux extraits/déposés dans le cadre du projet ;
    c. pour les déchets inertes mis en remblais, d'être en mesure de prouver leur caractère inertes.
2) D'assurer le tri à la source, de manière à :
    a. définir une zone de tri dans l'emprise du chantier, optimisant au maximum le tri à la source et selon la reglementation en vigueur (7 flux) ;
    b. réaliser convenablement le tri et le stockage des déchets, et de prévoir une stockage spécifique pour les déchets dangereux afin d'éviter le risque de mélange des déchets inertes, non dangereux, emballages, avec les déchets dangereux (stockages spécifiques notamment, facilement identifiables) ;
    c. emballer, étiqueter et stocker les déchets dangereux avant de les confier à des filières agréés dans des conditions ne présentant aucun danger pour l'environnement et la santé (conteneurs étanches) ;
    d. éviter que les déchets et emballages ne soient emportés par le vent et de bâcher les bennes contenant des déchets fins ou pulvérulents.
3) Assurer l'évacuation des déchets, et ce de manière à :
    a. mener une réflexion pour éliminer les déchets au plus près du site pour limiter les coûts et les nuisances environnementales liées au transport ;
    b. éliminer ou faire éliminer ses déchets dans des installations adéquates de recyclage ou de stockage–respectant les normes en vigueur et agréées ;
    c. être en possession de toutes les autorisations nécessaires pour le stockage éventuel de déchets en dehors des emprises du chantier.
4) Assurer de la traçabilité des évacuations et modes de valorisation selon l'objectif fixé, avec :
    a. des bordereaux de suivi des déchets (BDS) pour les éventuels déchets dangereux (dont une copie sera fournie au maître d'ouvrage) ;
    b. un suivi des évacuations des terres excavées ;
    c. l'enregistrement sur la plateforme numérique nationale Trackdéchets pour les déchets dangereux et amiantés.
    d. la tenu d'un registre de suivi de l'ensemble des déchets.

Un Schéma d'Organisation de la Gestion et de l'Elimination des Déchets (SOGED) sera demandé aux entreprises lors de la consultation pour les marchés de travaux. Ce document permettra de fixer les engagements pris par l'entreprise en matière de réemploi et en matière de valorisation des déchets (objectif égal ou supérieur à 70% de valorisation matière comme l'impose la Loi de Transition Energétique pour la Croissance Verte).

Les entreprises auront l'obligation de tenir un registre de suivi de l'ensemble des déchets produits lors du chantier de travaux. Le registre sera tenu à jour quotidiennement et consolidé au fil des retours d'information des plates-formes de traitement. Sur le registre figurera :

- La date de collecte de la benne ou du camion
- Le volume de la benne ou du camion
- La nature des déchets transportés
- Le tonnage estimé
- Le tonnage définitif après pesée
- Le site de traitement

1.9 Gestion des terres excavées inertes et non inertes

1.9.1 Incidences du projet

On rappelle que la réalisation d'un diagnostic de pollution des sols sur les deux périmètres d'intervention (parking en ouvrage et gare routière) a permis de caractériser les terres au niveau du site de projet.

Ainsi les pollutions identifiées au droit du site sont des traces ou teneurs faibles en hydrocarbures et en HAP ainsi que sur certains sondages la présence de PCB et de métaux répartis de manière diffuse (cuivre, plomb, zinc et mercure).

Aucun impact n'a été mis en évidence dans les eaux souterraines.

L'élaboration du schéma conceptuel au niveau du futur parking en ouvrage a permis de définir la seule voie de transfert potentielle considérée dans le cadre du futur projet d'aménagement, à savoir l'« *inhalation de composés volatils issus du sous-sol dans l9air intérieur de bâtiments* ». Néanmoins, le rapport de diagnostic conclut qu'au vu des travaux d'aménagement prévus (excavation pour la réalisation du parking semi-enterré), les traces de composés potentiellement volatils (HCT, HAP, mercure) vont être excavées. Des traces de naphtalène vont subsister en extérieur où l'exposition est considérée comme négligeable. Il n'est par conséquent pas considéré d'exposition des futurs usagers du site, et donc de risque associé.

Concernant les concentrations mesurées, celles-ci mettent en évidence des dépassements des valeurs seuils de l'arrêté du 12/12/2014 pour 4 sondages au niveau de l'emprise du futur parking en ouvrage, induisant pour la gestion des déblais, qu'une partie des terres excavées seront à évacuer en ISDND et en ISDI aménagés.

1.9.2 Mesures envisagées

Au niveau de l'emprise de la future gare routière, l'étude de pollution conclut à la possibilité de réutilisation des terres sur site, avec la mise en place de simples mesures de gestion afin d'annuler tout risque sanitaire conformément à la méthodologie nationale.

Au niveau du l'emprise du futur parking en ouvrage, les terres excavées non inertes ne pouvant pas être réemployées sur site, seront évacuées hors site et considérées comme des déchets. Elles seront évacuées en filière agrées adaptées, selon les recommandations du bureau d'étude pollution.

En effet, au vu des concentrations mesurées, les terres excavées au niveau de 4 sondages ne pourront pas être envoyées dans des centres de stockage de type ISDI, mais devront être gérées soit en Biocentre, ISDND ou ISDI + selon les cas et l'acceptation des centres locaux.

En phase chantier, pour la création du parking en ouvrage, la gestion des pollutions et terres excavées sera contrôlée par une Maitrise d'œuvre dépollution certifiée pour les Sites et Sols Pollués (Domaine B). Ce contrôle comprendra notamment le report sur plate-forme numérique dédiée des Bordereaux de Suivi de Déchets associées aux terres excavées évacuées.

1.10 Gestion des eaux souterraines

1.10.1 Incidences du projet

On rappelle que dans les cadre des études préalables (géotechnique et de pollution des sols), gloablement le niveau de la nappe a été évaluée à une profondeur importante par rapport au sol (à plus de 7 mètres).

De plus, le projet de création du parking ne prevoit d'un niveau en partie en souterrain. Les autres travaux prévus consistent à réaliser des aménagements de surface globalement adaptés à la topographie en place.

Aussi au vu des travaux envisagés et l'importante profondeur de la nappe d'eaux souterraines, il est peu probable qu'un rabattement de la nappe soit nécessaire en phase travaux.

En phase PRO du projet, les études permettront de confirmer la nécessité ou non de réaliser un rabattement de nappe en phase travaux. Le cas échéant, les volumes des eaux souterraines à pomper seront précisés et en fonction, il sera vérifié si le projet est soumis à une procédure IOTA.

1.10.2 Mesures envisagées

En cas de nécessite d'un rabattement de la nappe en phase travaux, un ensemble de mesures seront definies et mises en oeuvre pour limiter tout risque de pollution des eaux souterraines.

1.11 Biodiversité

1.11.1 Incidences du projet

La phase travaux peut avoir un impact sur la biodiversité de la zone de chantier, mais également sur une zone plus étendue (incluant les zones de circulation, de stockage, les bases travaux…).

En effet, les travaux sont susceptibles d'impacter la faune et la flore :

- Destruction potentielle d'habitats, notamment pour les espèces protégées ou patrimoniales ;
- Perturbation de la faune ;
- Envol de poussière (mesures détaillées au chapitre 1.4).

Il est essentiel de mettre en place des mesures adaptées, permettant la préservation de la biodiversité sur toute l'emprise des zones concernées par les travaux.

On rappelle que le site présente globalement un enjeu pour le Lézard des murailles (espèce protégée à l'échelle nationale) avec des habitats favorables à sa prolifération notamment au regard de la proximité avec la voie ferrée et les nombreux habitats (débris rocheux, tas de bois…) à sa disposition.

Le site comprend éagelement des zones de fourrés, des haies et des alignements d'arbres favorables à la nidification d'oiseaux protégées et des espaces de friche herbacée favorables à l'alimentation des oiseaux et à la prolifération de la Mante religieuse et du Criquet marginé.

Ainsi, une attention particulière devra être portée lors des travaux aux zones de fourrés, les haies et alignements d'arbres favorables à la nidification d'oiseaux protégées et des espaces de friche herbacée favorables aux insectes et par conséquent à l'alimentation des oiseaux.

Du fait de la présence importante d'espèces exotiques envahissantes en phase de dispersion, des mesures spécifiques pour éviter leur dissémination devront être mises en place.

1.11.2 Mesures envisagées

Les mesures suivantes, dont la majorité a été définie dans le cadre du diagnostic écologique, seront imposées aux entreprises par l'intermédiaire de la Notice de Respect de l'Environnement :

- <u>Pour la flore :</u>

  ➢ Mettre en place les mesures de protection pour les arbres conservés au droit du perimètre d'intervention, tant pour sa partie aérienne que son système racinaire (balisage autour des arbres isolés pour éviter le piétinement des racines par les engins et les dégâts indirects, barrières de protection à proximité de l'arbre, protections physiques du tronc).

- <u>Concernant les espèces végétales exotiques envahissantes :</u>

  ➢ Lutter contre la dissémination des espèces exotiques envahissantes lors des phases de débroussaillage, d'abattage des arbres non conservés et création des remblais lors des terrassements.

- Supprimer l'ensemble des espèces exotiques envahissantes présentes dans l'emprise des travaux selon des techniques permettant d'éviter toute repousse et limiter les risques de dispersion :
  - Cette suppression des plants sera réalisée pendant la période favorable d'intervention (en début de printemps et à adapter en fonction de l'espèce considérée) ;
  - Sera privilégié l'arrachage voire le dessouchage à la coupe, en veillant à éliminer également les systèmes racinaires ;
  - Stockage des produits de coupe et de broyage dans une benne appropriée, nettoyage des engins et des outils dans des conteneurs et bacs appropriés, en évitant la diffusion de morceaux de tiges, de feuilles ou de graines.
  - Evacuation des résidus vers un centre agréé. A noter que lors des transports des végétaux, les remorques et bennes doivent être bâchées pour éviter la dissémination pendant le trajet.
  - Ne pas laisser le sol à nu après intervention : procéder au semis d'un mélange grainier (Label végétal local) approprié permettant de concurrencer les espèces exotiques envahissantes.

La gestion des EEE pour leur éradication sera préférentiellement réalisée en amont du chantier.

- Pour la faune :

Un ensemble de mesures sera mise en place tels que décrit ci-après. Ces mesures sont spécifiques aux taxons identifiés comme potentiellement sensibles dans le diagnostic écologique et permet ainsi d'éviter le risque de destruction d'espèces et de limiter les impacts de la phase travaux du projet.

- Pour le Lézard des murailles :

Les travaux sur les surfaces minérales devront être démarrés en avril, ou entre les mois d'août et septembre, période de déplacement des individus.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Période d'intervention												

Figure 1: Calendrier des périodes sensibles pour le Lézard des murailles

- Pour les oiseaux :

Afin d'éviter toute perturbation sur les populations d'oiseaux potentiellement nicheuses, les éventuelles coupes d'arbres, d'arbustes et opérations de débroussaillage sur friche arbustive, arborée et/ou haie ainsi que les alignements d'arbres devront débuter en dehors de la période de nidification et de reproduction des oiseaux, soit hors période entre avril et août inclus.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Période d'intervention												

Figure 2 : Calendrier des périodes sensibles pour les oiseaux

Ainsi, les travaux de débroussaillage et abattage des arbres seront réalisés préférentiellement avant le démarrage du chantier et ce de manière à respecter la période sensible susvisée.

De plus, une attention particulière sera portée en phase travaux pour limiter la pollution lumineuse : limitation de l'intensité lumineuse et des points d'éclairage au besoin et orientation des éclairages vers le sol.

1.12 Patrimoine culturel et historique

On rappelle que le site de projet n'est pas concerné par un enjeu patrimoine culturel et/ou historique (site classé, site inscrit ou périmètre de protection d'un monument historique).

Néanmoins en phase travaux, une attention particulière sera portée à limiter l'impact visuel du chantier, par notamment la mise en place de palissades, l'implantation de la base vie et ses bungalows en retrait et une bonne organisation des différentes phases de travaux et du nettoyage du site.

De plus, on rappelle qu'aucune donnée n'est disponible pour identifier la sensibilité potentielle du site vis-à-vis de l'archéologie. Une demande d'avis préalable auprès de la DRAC sera réalisée en début de phase PRO (avant le dépôt de la demande d'autorisation d'urbanisme), afin d'identifier si le projet donnera lieu ou non à des prescriptions d'archéologie préventive. Cette demande permet d'identifier si le site est concerné par un enjeu archéologique potentiel et également d'anticiper une éventuelle prescription de diagnostic d'archéologie préventive.

Par ailleurs, conformément aux dispositions du Code du Patrimoine, toute découverte à caractère archéologique qui surviendrait durant les travaux fera l'objet d'une déclaration immédiate auprès du Service Régional de l'Archéologie. Cette procédure engendrerait l'arrêt des travaux.

2 EVALUATION DES INCIDENCES DU PROJET ET MESURES EN PHASE EXPLOITATION

Afin de faciliter la lecture de ce chapitre, l'analyse des incidences et les mesures proposées sont traitées par thématique.

2.1 Milieu physique

2.1.1 Impacts sur la topographie et sur les sols

Le projet maintient globalement la topographie en place. Les impacts seront uniquement en phase chantier et de manière limitée, puisque la majorité du projet consiste à réorganiser le site sur son emprise actuelle.

Seule la création du parking en ouvrage induira des terrassements importants. Pour les réaménagements des espaces (gare routière, dépose minute) et les réaménagements des voiries, les terrassements seront relativement superficiels.

Sur le périmètre d'intervention de SNCF Gares & Connexions (création parking ouvrage et aménagement parvis est), le projet induira un volume de déblais et de remblais qui s'équilibre, soit d'environ 5000 m^3.

Sur le périmètre d'intervention de Cœur d'Essonne Agglomération, le projet induira des terrassements de surface avec un volume total de déblais d'environ 17 500 m^3 et un volume total de remblais de 5 500 m^3.

Concernant la qualité des sols, on rappelle que l'étude de pollution des sols a mis en évidence une pollution au Plomb sur éluat et d'indice phénol au-delà des critères d'acceptation en ISDI, au niveau de 4 échantillons dont la moitié devra être évacuée en ISDND et l'autre moitié en ISDI aménagés.

Echantillon	Profondeur concernée (m)	Critère discriminant selon AM du 12/12/2014	Filière d'évacuation
S2	0,3-1	/	ISDI
	1-2	/	ISDI
S3	0,2-1	/	ISDI
	1-2	Plomb sur éluat et indice phénol	ISDIa
S4	0,1-1	/	ISDI
	1-2	Plomb (Pb) sur éluat	ISDND
S5	0.1-1	Plomb (Pb) sur éluat	ISDND
	1-2	/	ISDI
S6	0,1-1	/	ISDI
	1-2	/	ISDI
S7	0,1-1	/	ISDI
	1-2	Plomb sur éluat	ISDIa
S8	0,1-1	/	ISDI
	1-2	/	ISDI
	2-3	/	ISDI
	3-4	/	ISDI
S9	0,2-1	/	ISDI
	1-2	/	ISDI
	2-3	/	ISDI
	3-4	/	ISDI
S10	0.3-1	/	ISDI
	1-2	/	ISDI
	2-3	/	ISDI
	3-4	/	ISDI

Figure 3: Tableau des filières d'acceptation des déblais, étude pollution des sols, ICF, mai 2023

Les deux rapports de diagnostic (celui sur le périmètre parking en ouvrage et celui sur le périmètre gare routière) valident la compatibilité sanitaire du site avec ses usages futurs du PEM.

Ces résultats des études de pollution permettent également d'envisager le réemploi sur site des terres non concernées par une pollution au plomb sur éluât ou avec indice phénol. Ainsi, en phase PRO du projet, il sera évalué les possibilités de réemploi des terres des déblais ou les remblais, de manière à limiter le volume de terres excavés à évacuer.

Conformément aux recommandations du bureau d'études, dans les zones restantes en pleine terre (espaces verts), les mesures suivantes seront mises en place :

- Pour les sols impactés en métaux ou Dioxines uniquement, la réalisation d'un simple recouvrement par des terres saines (minimum 30 cm) ou par une couche minéralisée (enrobé, dalles béton…) ;
- Pour les sols impactés par des composés organiques et/ou odorants, le remblaiement avec des terres saines avec la mise en place d'un grillage avertisseur devra être mis en place afin d'assurer la mémorisation physique entre les terres en place et l'apport de terres saines.

L'ensemble de ces recommandations seront intégrées en phase travaux.

2.1.2 Impacts sur les eaux superficielles

On rappelle que le site de projet est relativement éloigné du réseau hydrographique existant.

Aussi, au vu de la distance du site par rapport au réseau hydrographique et de la nature du projet, on peut considérer que le projet n'aura pas d'impact sur les eaux superficielles, puisqu'aucun effluent ne les affectera directement.

2.1.3 Impacts sur les eaux souterraines

Au vu de la profondeur relativement importante de la nappe souterraine et les aménagements prévus, avec uniquement la création d'une partie d'un niveau en souterrain pour le parking en ouvrage, ne devraient pas être en interface avec les eaux souterraines.

On rappelle qu'il sera confirmé en phase PRO l'absence de nécessité d'un rabattement de nappe en phase travaux (cf. : paragraphe 1.10).

2.1.4 Gestion des eaux pluviales sur le site

On rappelle que le règlement d'assainissement qui s'applique à la commune, définit les conditions et modalités de déversement et de gestion des eaux pluviales à mettre en œuvre au niveau de ce territoire. Ainsi, la recherche de solutions permettant l'absence de rejet d'eaux pluviales sera la règle générale (Notion de « zéro rejet »).

De plus, ce règlement prévoit la mise en place d'un système de traitement des eaux avant infiltration pour les parkings d'une taille supérieure à 20 places pour véhicules légers ou 10 places de véhicules de type poids-lourds.

On rappelle qu'actuellement la gestion des eaux pluviales est réalisée avec un rejet directement dans le réseau d'assainissement des eaux pluviales (réseau séparatif).

L'étude de perméabilité des sols réalisée au droit du périmètre de projet, a identifié une capacité d'infiltration très faible à nulle.

A l'échelle global, soit sur une emprise d'environ 20 000 m², le projet induira une imperméabilisation des sols supplémentaire de l'ordre de 2 690 m², soit +13%, (940 m² pour les aménagements de Cœur d'Essonne Agglomération + 1 750 m² à l'échelle du périmètre SNCF Gares & Connexions).

Globalement, le projet de réaménagement du PEM prévoit de maintenir le principe actuel de rejet des eaux pluviales dans le réseau d'assainissement existant.

Néanmoins, il est envisagé afin de limiter l'imperméabilisation des sols, d'étudier la mise en œuvre de :

- matériaux infiltrants, tel que des cailloux avec comme un revêtement « l'URBALITH » ou équivalent, pour l'aménagement du cheminement piéton ZAC de Gambetta afin de conserver le maximum de surface perméable.

- dispositif infiltrant type « ECOVEGETAL » pour les places de stationnement véhicules sur l'espace public (au niveau de la dépose-minute, certaines le long de la rue Albert Peuvrier, au niveau du square du Mail de l'Europe et devant le bâtiment Voyageurs).



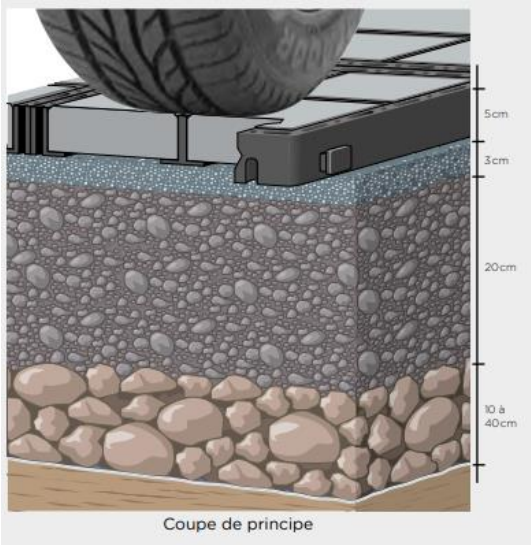


Figure 4 : Principe de place de stationnement perméable de type « ECOVEGETAL » (Etudes et Synergies, 2023)

En phase PRO du projet, les modalités de gestion des eaux pluviales seront définies plus précisément. A cette occasion, en concertation avec le gestionnaire du réseau, il sera notamment précisé les volumes supplémentaires qui seront rejetées et les modalités tant quantitatives (volume de rétention préalable à prévoir) que qualitatives (système de pré-traitement des eaux) à mettre en œuvre conformément aux dispositions du règlement d'assainissement.

Le rejet des eaux pluviales dans le réseau sera conforme au règlement d'assainissement applicable et fera l'objet d'une demande d'autorisation auprès du gestionnaire du réseau.

A priori, le projet n'est pas concerné par une procédure IOTA au titre de la rubrique 2.1.5.0. ; ce point sera confirmé en phase PRO.

2.2 Milieu naturel

Le projet prévoit la mise en œuvre d'un ensemble de mesures en phase travaux pour limiter l'impact sur la biodiversité (cf. paragraphe 1.11).

On rappelle que le diagnostic écologique a identifié un enjeu pour le lézard des murailles, ainsi que la présence de zones de fourrés et arbres favorables pour la nidification des oiseaux et des friches herbacées favorables pour les insectes (dont la Mante religieuse et le Criquet marginé) et par conséquent également favorables pour l'alimentation des oiseaux.

Le diagnostic écologique a confirmé l'absence d'enjeu au niveau du bâtiment désaffecté voué à être démoli, notamment vis-à-vis des chiroptères.

Compte tenu des enjeux écologiques du site relativement faibles, le projet aura un impact globalement limité sur la faune et la flore.

En effet, le projet a été conçu de manière à maintenir l'ensemble des arbres existants à l'ouest des voies, ainsi que ceux présents au niveau de l'actuelle station bus et l'alignement de platanes à l'Est des voies.

De plus, la conception a intégré un ensemble de mesures pour réduire son impact et développer son potentiel écologique du site, à savoir :

- Un traitement végétal de qualité des différents espaces créés avec notamment la plantation de nombreux arbres et création d'alignements, soit un total de 40 arbres tiges et 70 cépées.

- Le projet prévoit globalement la création de 4000 m² d'espaces plantés, qui seront créés en pleine terre et composées, soit d'une strate arborée accompagnée d'une strate herbacée, soit d'une strate arborée complétée d'une strate arbustive, de manière à avoir une combinaison d'au moins 2 strates végétales ; plus favorable au développement de la biodiversité.



Figure 5: Plan des aménagements paysagers du projet, AREP 2023

- La création d'une zone tampon végétalisée au sud du parking silo composé d'une state arborée et de cépées.
- La création d'alignement d'arbres sous forme de bandes végétalisées au niveau de la future gare routière et le long de la rue Albert Peuvrier à l'est. Au sud de la rue Albert Peuvrier, la frange végétalisée comprendra aussi une strate arbustive (cépée).
- Le semis d'un cortège d'espèces floristiques au niveau des zones de strate herbacées, type prairie champêtre, favorable à l'entomofaune. Ces zones mettront de proposer des zones favorables aux insectes et notamment la Mante religieuse et le Criquet marginé.

- La création de gite à lézard. Ces derniers seront positionnés à proximité du faisceau de voies ferrées.


Gite et lieu de pontes pour lézards sur le PEM de Chalon-en-Champagne @AREP

Figure 6: Exemple de type de gîte à lézard

- L'installation de nichoirs à oiseaux, qui seront installés au niveau des arbres et/ou bâtiments. L'installation de nichoirs à oiseaux permettra de développer le potentiel de nidification du site. Ils seront adaptés aux passereaux qui ont été identifiés au niveau du PEM, et notamment pour le Moineau domestique et la Bergeronnette grise.


Nichoir a moineaux, mesanges et autres passereaux en bois brut @Insecotsphère ou équivalent

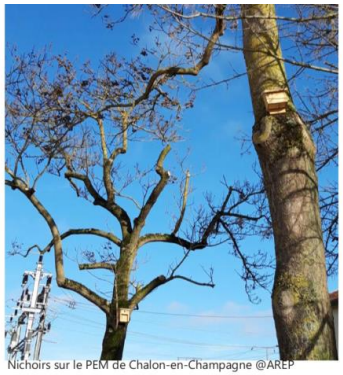

Nichoirs sur le PEM de Chalon-en-Champagne @AREP

Figure 7: Exemple de type de nichoirs adapté aux Moineaux

- L'installation de gites à chiroptères, qui seront installés au niveau des arbres et/ou bâtiments et qui permettra de développer les potentialités d'accueil pour les chauves-souris qui sont actuellement faibles. Ils seront adaptés pour la Pipistrelle commune, seule espèce de chauve-souris contactée au niveau du PEM.



Figure 8: Exemple de gîte à chiroptère

- La palette végétale sera définie de manière à proposer une diversité d'espèces, avec des espèces produisant des fleurs (espèces mellifères) ou des petits fruits favorables aux insectes et/ou l'avifaune et les insectes. Cette palette privilégiera également les espèces locales et adaptées au milieu urbain et aux évolutions climatologiques à venir.
- L'éclairage des espaces extérieurs sera défini en phase PRO de manière à limiter la pollution lumineuse et ainsi réduire l'impact sur la faune nocturne, dont les chiroptères, conformément à l'arrêté du 27 décembre 2018. Ainsi les principes suivants seront pris en compte :
    - une orientation des mâts d'éclairage avec le faisceau lumineux vers le bas et de manière à éviter d'éclairer les espaces végétalisés,
    - l'utilisation de lampes qui ne dépassent pas leur structure métallique pour réduire les risques d'éblouissements,
    - l'ajustement de la puissance des lampes et donc de la valeur de l'éclairement en fonction des réels besoins, dans le temps et dans l'espace
    - l'utilisation de lampes conformes à l'arrêté du 27/12/2018 (ULOR = 0%, température de couleur maximum de 3 000 K, …).

A noter qu'en plus de ces mesures de réduction de l'impact du projet sur la biodiversité et de développement du potentiel écologique du site, il est prévu une gestion des espèces exotiques envahissantes. En effet, l'ensemble des espèces exotiques envahissantes identifiées lors du diagnostic écologique seront supprimées et ce de manière à éviter tout risque de dissémination.

Pour l'entretien des espaces végétalisés créés, il sera étudié la possibilité de mettre en place une gestion différenciée plus adaptée à la valorisation de la biodiversité. En effet, la gestion différenciée est l'application de modes de gestion des espaces verts adaptés à chaque contexte en visant un niveau d'entretien le plus faible possible, plus favorable à la biodiversité, tout en lui assurant des objectifs paysagers ou d'activités diverses. Elle consiste à hiérarchiser les enjeux et les usages des espaces verts : les espaces verts les plus fréquentés bénéficient d'une gestion assez « classique » et les espaces verts périphériques les moins fréquentés sont gérés de manière extensive de façon à développer leurs potentialités écologiques (fauche et tonte hautes, résidus laissés sur place, respect d'une saisonnalité adaptée, pas d'introduction de nouvelles espèces).

Globalement, avec la mise en place de l'ensemble de ces mesures en phase travaux, ainsi que les mesures de réduction et d'accompagnement en phase exploitation, on peut considérer que le projet de réaménagement du PEM aura un impact relativement limité sur la faune et la flore.

La planche ci-après propose un schéma de principes des aménagements prévues favorables pour la petite faune en complément de l'aménagement paysager du projet. Le positionnement, l'orientation ainsi que le nombre de nichoirs à oiseaux et des gites chiroptères et lézard seront définis en phase PRO avec l'accompagnement d'un écologue.

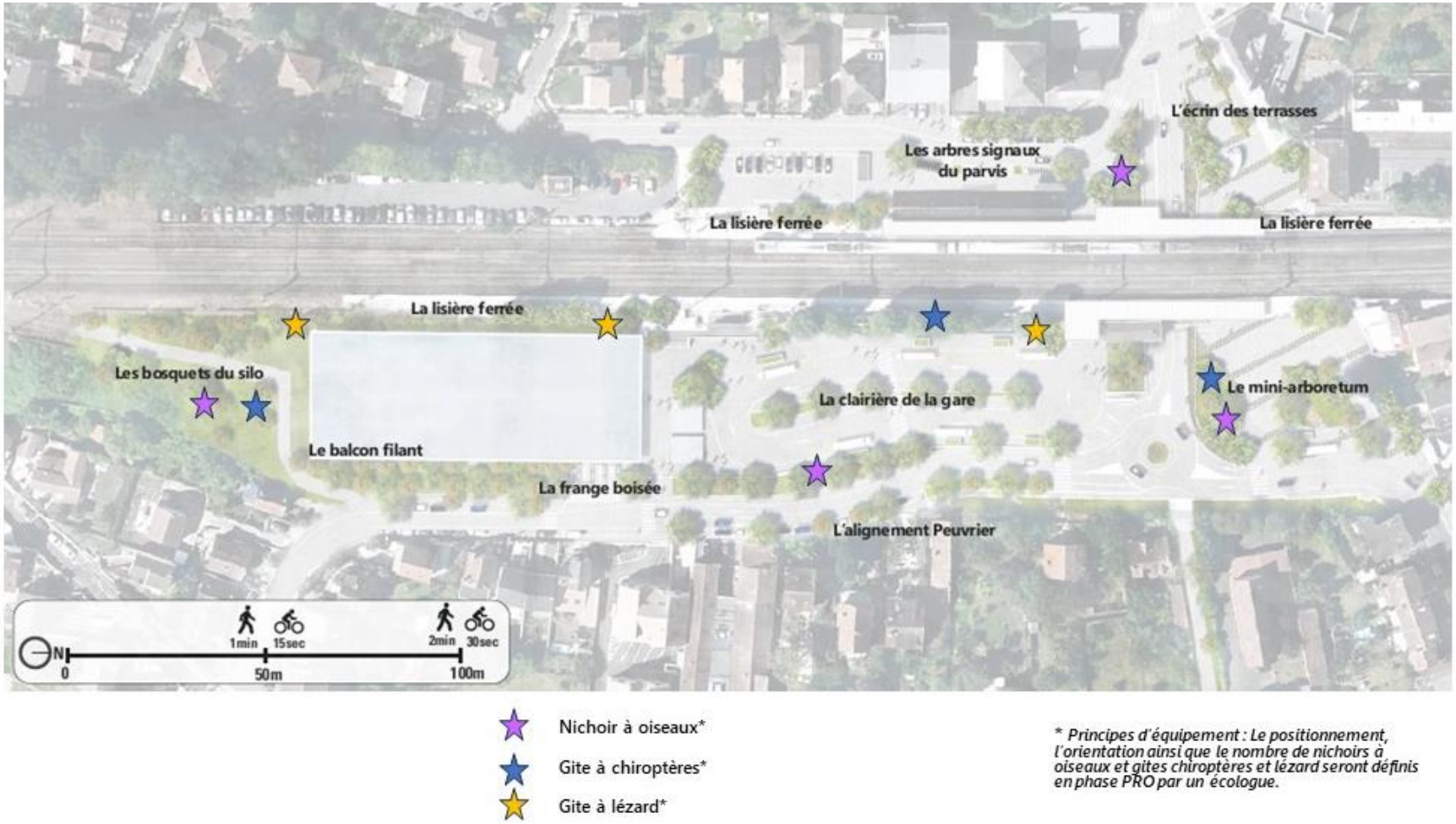


Figure 9: Schéma de principe des aménagement favorables prévues pour la petite faune, AREP MP AMO, 2023

2.3 Mobilité

On rappelle que les études de fonctionnement et circulation du Pole Gare de Saint-Michel-sur-Orge, dressent le fonctionnement actuel du PEM en termes de mobilité et notamment en termes de rabattement en gare. Ils identifient également les dysfonctionnent actuels du site induisant des congestions au niveau de la circulation routière.

En effet, située au centre de la commune, on rappelle que la gare répond majoritairement aux usages des résidents de la commune (73%). Les provenances depuis les communes voisines sont faibles et se résument essentiellement aux résidents du sud de Sainte-Geneviève-des-Bois. L'aire de chalandise est donc très faiblement étendue mais englobe un tissu pavillonnaire densément habité.

Sur les 30% des usagers utilisant la voiture individuelle pour accéder à la gare, la moitié réside à Saint-Michel-sur-Orge et 10% sont résidents du sud de Sainte Geneviève-des-Bois. Ainsi le quart sud-est de la commune constitue, la première zone de provenance des usagers qui se rabattent en gare par véhicule individuel.

Globalement, le rabattement par modes doux est globalement plus important (48%). Néanmoins le rabattement par véhicules individuels reste important (30%), et bien plus important que le rabattement bus qui ne représente que 20% des usages, témoignant d'un défaut des autres modes à pouvoir assurer correctement le rabattement en gare.

De plus, les principaux dysfonctionnements observés au de la circulation du quartier gare sont :

- Une concentration de flux au niveau de la RD46 dans un espace urbain resserré (quartier de la gare au centre d'un important goulot d'étranglement),
- Le parvis Est, avec la gare Bus présentant une section en virage sous tension (manœuvres d'accès à la gare affectent l'écoulement des autres usages motorisés et participent à l'encombrement du quartier),
- Le carrefour à feux RD46 x rue du Four x rue des Grouettes à l'origine d'une congestion généralisée et entrainant un trafic de shunt amplifiant l'effet conflictuel de ce carrefour (création d'une boucle infernale).

2.3.1 Trafic ferroviaire

Le projet n'induit pas d'augmentation de la fréquence de desserte ferroviaire.

Néanmoins, le schéma de référence identifie un contexte territorial de fort développement avec 45 000 habitants et 12 000 emplois, susceptibles d'être crées à long terme (horizon des projets urbains), dans un rayon de 10 km autour de la gare et par conséquent il définit l'augmentation de la fréquentation de la gare liée au développement urbain de l'ordre de 700 voyageurs par jour

Ainsi, il est évalué une fréquentation de la Gare, à terme, avec une hypothèse de fréquentation de 6 700 voyageurs-montants par jour.

2.3.2 Accès, circulation et trafic routier

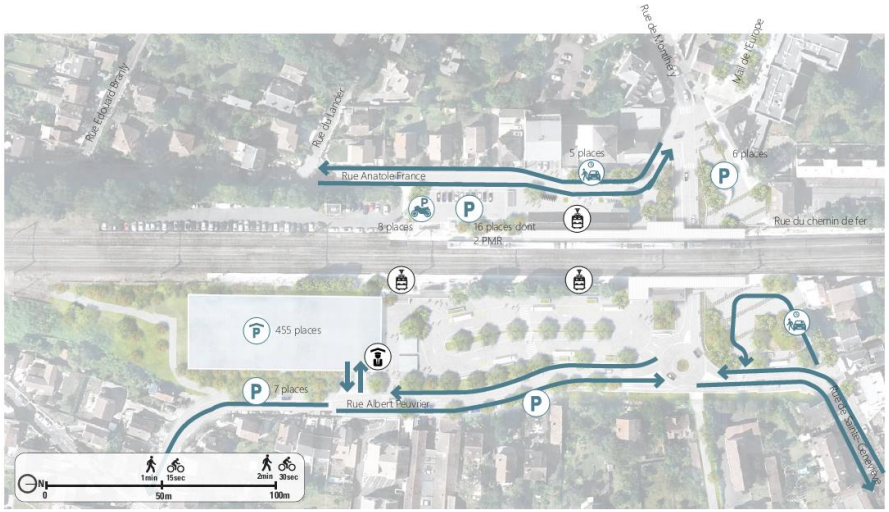


Figure 10: Schéma d'organisation et répartition des flux VL, AREP 2023

Le projet prévoit une réorganisation des flux routiers au niveau du PEM avec le déplacement et agrandissement de la gare routière plus au sud, la création d'un

dépose-minute en lieu et place de la station bus actuelle, l'augmentation de la capacité de stationnement avec la création d'un parking en ouvrage au niveau de l'aire de stationnement au sud-est. En complément, le projet prévoit de passer une partie de la rue Albert Peuvrier en double sens et de créer un giratoire au niveau du croisement de la rue Albert Peuvrier de Sainte-Geneviève (RD46).

Le projet va induire localement une augmentation très importante de la circulation au niveau de la rue Albert Peuvrier, notamment du fait du déplacement de la gare routière et de l'augmentation de la capacité de stationnement au sud-est avec la création du parking en ouvrage. Il s'agit la portion de située au droit de l'accès de la gare routière et parking sur un linéaire de 80 mètres en sortie du carrefour.

L'étude de circulation a estimé l'augmentation de + 233 uvp/h en HPM, soit environ une augmentation d'environ 4 véhicule par minute en heure de pointe (+184 uvp/h en sens sortant HPM et +49 uvp/h en sens entrant HPM)

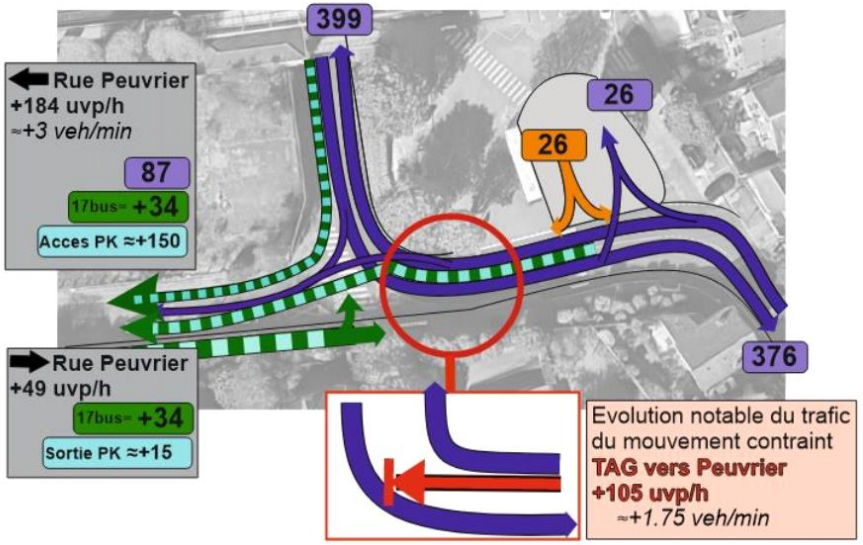


Figure 11: Schéma de l'augmentation du trafic local induit par la réorganisation du PEM (Etude de Pole Gare, Nouvelles Technologies)

La rue Albert Peuvrier sera mise en double sens de circulation sur sa première section (linéaire de 80 mètres) afin d'éviter d'encombrer la zone résidentielle voisine qui présente des sections de rues relativement étroites. Pour améliorer la circulation des piétons au niveau de la rue Albert Peuvrier le trottoir côté habitation sera élargi.

De plus pour limiter l'impact sur la circulation et de l'augmentation du trafic induit, le projet prévoit également de réaménager le carrefour entre la rue Albert Peuvrier et la rue de Sainte-Geneviève.

Ainsi, une variante avec la mise en place de feux de signalisation à 3 phases a été étudiée, mais induisant une saturation du carrefour (solution non retenue).

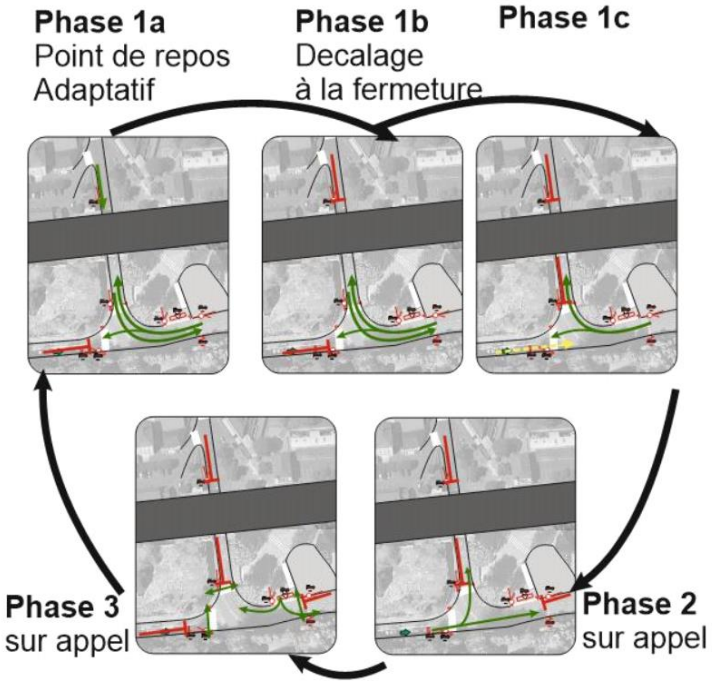


Figure 12: Schéma de la variante à feu pour le croisement (Etude de Pole Gare, Nouvelles Technologies)

En effet, d'un point de vue théorique, les trafics en jeu peuvent être aisément écoulés grâce à un cycle de 90 secondes. Les réserves de capacité sont excellentes et promettent un écoulement en heure de pointe fluide. Cependant, en réalité le fonctionnement risque d'être davantage contraint en heure de pointe, avec le mouvement contraint de Tourne-à-Gauche (TAG) vers la rue Albert Peuvrier qui peut nuire à l'écoulement du transit selon des proportions que la théorie ne peut correctement appréhender.

La solution retenue pour le réaménagement de ce croisement afin de limiter d'une part la difficulté de circulation des bus, la contrainte du Tourne-à-gauche et l'augmentation du trafic est la création d'un giratoire.

Ce giratoire desservira la future gare routière et parking en ouvrage et permettra de fluidifier et sécuriser la circulation des bus (suppression de la section en virage sous tension pour les bus). Il permettra de faciliter l'accès et le fonctionnement de la desserte des bus au niveau de la future gare routière avec un sens de circulation évitant les demi-tours ou marche-arrières, chronophages et potentiellement accidentogènes. De plus, cette solution permettra de mieux fluidifier l'augmentation de la circulation induite contrairement à la variante avec un système de feux de signalisation.

Le dimensionnement du giratoire a été défini en concertation avec le Conseil Départemental.

Au niveau du PEM à l'entrée Est, la création d'une dépose minute permettra de fluidifier les flux VL. Celle-ci est conçue en boucle de manière à permettre le retournement et ainsi permettre de quitter rapidement le site une fois la dépose effectuée.

A l'ouest du PEM le parking devant le bâtiment voyageur sera réaménagé en parking dépose-minute afin d'également faciliter la dépose de l'autre côté de la gare pour les véhicules venant de l'ouest.

Vis-à-vis de la problématique identifiée de congestion au niveau de la RD46, on rappelle que le quartier de la gare est marqué par la traversée de la RD46, qui forme un axe de transit local important et un important goulot d'étranglement. De plus, aux heures de pointe du matin et du soir, la RD46 est caractérisée par un trafic de transit qui congestionne cet axe et auquel vient s'ajouter un trafic généré par le rabattement en gare. On rappelle qu'il a été identifié que le carrefour à feux RD46 x rue du Four x rue des Grouettes est à l'origine d'une congestion généralisée et entraine un trafic de shunt amplifiant l'effet conflictuel de ce carrefour (création d'une boucle infernale).

Ainsi, pour réduire la file d'attente sur la RD46, le carrefour Grouettes x du Four doit évoluer vers un carrefour en 2 phases. Aussi, depuis, des changements ont été opérés, avec la réduction des phases de feu à 2 cycles au lieu de 3, ayant permis de redonner du temps de circulation (feu vert) à l'axe le plus circulé au niveau de carrefour, ce qui a, par conséquent, permis d'améliorer les conditions de circulation aux heures de pointe.

Globalement, le projet aura un impact positif sur l'accès au PEM et la circulation routière à l'échelle du quartier. Avec le futur giratoire et réorganisation des voies et fonctionnement du PEM, les mouvements seront plus simples et plus courts et permettront de fluidifier et de sécuriser les différents flux motorisés.

2.3.3 Transports urbains (bus)

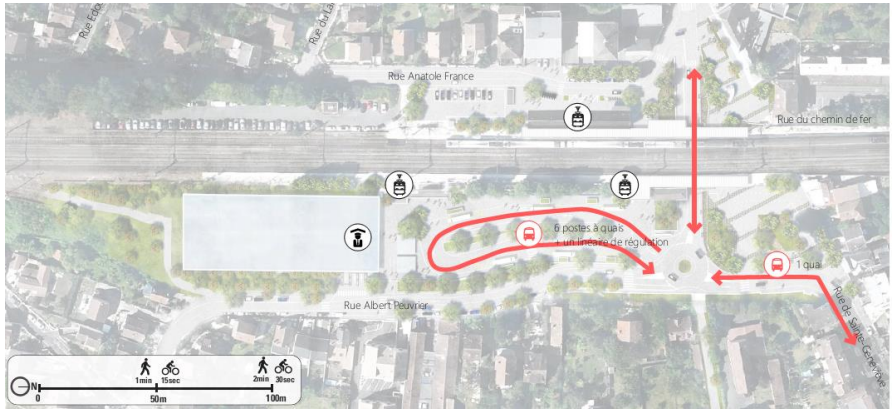


Figure 13 : Schéma de l'organisation de la future gare routière et des flux cars, AREP 2023

Pour le transport urbain collectif, le réaménagement du PEM avec la création du giratoire au niveau de la RD46 et d'une véritable gare routière directement accessible

depuis ce giratoire, permettra de faciliter la circulation des bus, dont les bus articulés, qui jusqu'alors ne peuvent y circuler.

Ainsi, le projet permettra de prolonger la ligne TICE 401 jusqu'au PEM. On rappelle que la ligne TICE 401 dessert un ensemble de 6 communes avec pour terminus à l'est la gare RER D de Corbeil Essonne et à l'ouest la rue Berlioz à Saint-Michel-sur-Orge ; arrêt situé à environ 1 km l'est du PEM.

On rappelle que la fréquence de desserte de la ligne 401 est actuellement d'un bus toutes les 10 minutes en heures de pointes et toutes les 13 minutes en heures creuses. Le weekend et jours fériés, la fréquence est globalement d'un bus toutes les 30 minutes. A ce stade, le projet ne prévoit pas d'augmentation de la fréquence de desserte de cette ligne.

Outre le prolongement de la ligne 401 jusqu'au PEM, il n'est pas prévu d'autres lignes de bus supplémentaire et ni augmentation de la fréquence de la desserte actuelle.

De plus, le projet permettra de créer une gare routière aux normes PMR. Elle sera composée de 6 postes à quai et d'un linéaire de régulation (3 postes). Un local pour les chauffeurs sera également créé.

Comme indiqué précédemment, la création du giratoire au niveau de la RD46 va améliorer la situation en termes d'accès et d'organisation des flux, dont notamment les flux bus (suppression de la section en virage sous tension).

A souligner qu'au niveau AVP, 2 scénarios ont été étudiés pour l'entrée de la gare routière : le scénario 1 avec une entrée à partir de la rue Albert Peuvrier permettant de gérer plus facilement la topographie et les flux d'entrée et sortie des bus (la gare routière étant plus haute que la RD46), et le scénario 2 avec une entrée au niveau de la RD46 plus conforme au schéma de référence et qui permet de limiter les nuisances pour les riverains, les bus n'ayant pas à emprunter la rue Albert Peuvrier pour entrer et sortir de la gare routière.

A la demande de la Commune, et malgré les surcoûts engendrés par la reprise de l'altimétrie du terrain, l'Agglomération a décidé en lien avec l'ensemble des partenaires de retenir le scénario 2. Une étude de circulation a été préalablement menée afin de vérifier le bon fonctionnement de l'entrée de la gare routière depuis la RD46 et la création d'un giratoire pour permettre l'accès et l'écoulement des flux.

L'organisation et l'accès des bus à la gare routière seront ainsi améliorés et complétement séparées de la circulation des voitures particulières, tel qu'illustré sur le schéma précédent.

De plus, la future gare routière sera directement reliée au nouvel accès de la gare ferroviaire à l'Est permettant de faciliter l'interconnexion en toute sécurité.

Globalement, le projet aura un impact positif sur les transports en commun et en termes d'efficacité de la desserte et d'interconnexion entre la gare ferroviaire et les transports urbains. Il devrait permettre de favoriser le développement de l'usage des transports urbains et la rendre plus séduisante auprès d'usagers qui se rabattent actuellement en voiture.

2.3.4 Circulation modes doux et PMR



Figure 14: Schéma d'organisation et répartition des flux piétons, AREP 2023

La réorganisation du site s'accompagne du réaménagement un parvis piétonnier à l'ouest de la gare en continuité direct du bâtiment Voyageur, ainsi que de celui au nord-est au niveau du futur dépose minute (ancienne station bus).

Le projet prévoit en parallèle la création d'un nouveau parvis à l'est entre la future gare routière et le futur parking en ouvrage. Ce dernier sera directement relié au nouvel accès aux quais ferroviaires, crée récemment, et il sera accessible aux Personnes à Mobilité Réduite (PMR) permettant de relier la gare ferroviaire à la gare routière.

Le projet prévoit également le réaménagement du cheminement de la ZAC Gambetta pour améliorer la liaison piétonne entre le PEM et l'Est de la commune.

Le projet s'accompagne également d'un traitement du passage piéton sous voies (tunnel piéton au niveau de la RD46) ainsi que du réaménagement du square existant au nord-ouest.

Le projet prévoit également de créer des continuités cyclables avec la création de bandes cyclables, tant à l'Est qu'à l'Ouest du PEM.

De part et d'autre des voies, le projet s'accompagnera d'un déploiement important de stationnement vélos, tant en accès libre, qu'en stationnement sécurisé.

Ainsi à l'échelle du PEM, le projet proposera un ensemble de 60 places vélos sécurisés, dont 40 places dans la consigne à l'intérieur du futur parking en ouvrage à l'est de la gare et 20 places existantes dans la consigne à côté du bâtiment Voyageurs à l'ouest.

En complément, le projet prévoit le déploiement de 144 places de stationnement vélos en libre-service, reparties de part et d'autre de la gare.



Figure 15: Schéma d'organisation et répartition des flux vélos du PEM, AREP 2023

Pour les places de stationnement PMR, le réaménagement du PEM permettra d'avoir 9 places au niveau du futur parking en ouvrage à l'Est, ainsi que le maintien des 2 places au niveau du parking à l'ouest à côte du bâtiment Voyageurs.

Ces différents aménagements sont favorables pour les déplacements doux et vont permettre de les rendre plus attractifs auprès des usagers qui se rabattent actuellement en voiture et notamment pour les 15% des voyageurs véhiculés résidant à Saint-Michel-sur-Orge.

2.3.5 Stationnement

On rappelle qu'actuellement l'étude de circulation a permis d'identifier l'offre de stationnement à l'échelle du quartier gare, qui propose globalement un total de 870 places gratuites, dont 168 places spécifiquement dédiés à la gare (sans prendre en compte les 8 places présentes actuellement au niveau du square du Mail de l'Europe au nord-ouest).

De plus, l'analyse des usages réalisée dans le cadre de cette étude de circulation, permet de déterminer un trafic de rabattement en gare de 745 véhicules, soit bien supérieur à la capacité de stationnement actuelle dédiée à la gare. Ainsi, les usagers de la gare utilisent ces stationnements mais également l'offre de stationnement résidentielle dont celle répartie le long des différents axes riverains, venant ainsi également saturer, en journée, des espaces de stationnement à l'encontre des usages liés aux commerces et aux activités.

On rappelle que le schéma de référence du Pôle Gare a évalué la fréquentation de la gare, à terme, à 6 700 voyageurs-montants par jour (augmentation de + 700 voyageurs par jour).

Sur cette base et au vu du trafic de rabattement actuel, ce schéma définit plusieurs scénarios pour le dimensionnement du parking de la gare :

- Scénario 1 « Fil de l'eau » :

Scénario avec un besoin théorique de 1 000 places en longue durée (reconduction des parts modales actuelles).

- Scénario 2 : Expression d'une ambition conforme au PDU

Ce scénario prend en compte l'ambition du Plan de Déplacement Urbain (PDU) d'Ile-de-France 2020 en termes de répartitions modales, soit une diminution de la part modale voiture particulière au profit des modes doux et transports en commun.

Ce scénario définit un besoin théorique de 680 places en longue durée.

- Scénario 2 Bis : Effets d'une Tarification / Labélisation du stationnement

Il a été observé une « évaporation » des besoins en stationnement longue durée de l'ordre de -10 à -20% dans l'hypothèse d'une tarification, qui fait baisser le besoin théorique.

Ainsi le scénario 2 bis (ambitions PDU + effet tarification) définit un besoin théorique de 544 à 612 places en longue durée.

- *Scénario 3 « Smart déplacements »* / Hypothèse de report modal / Réflexion prospective :

Ce scénario prend en compte le fait que 80% des voyageurs (actuels et futurs) qui auraient utilisés la voiture selon les pratiques actuelles utilisent plutôt le mode de transport le plus pertinent selon la distance :

- < 800m : Marche à pied
- < 2km : Vélo
- < 5km : Bus
- Au-delà : Voiture particulière (VP)

Dans cette hypothèse, particulièrement volontariste, le besoin théorique est évalué à 490 places.

Pour le dimensionnement du parking en ouvrage l'hypothèse retenue se rapproche du scénario 3 « *Smart déplacements* » intégrant une forte ambition de report modal ; au-delà des ambitions affichées dans le PDU (scénario 2). Ainsi, l'offre de stationnement dédiée à la gare passera à 512 places à l'échelle du PEM, avec un parking en ouvrage de 441 places.

En effet, le projet prévoit l'extension de la capacité de l'offre de stationnement du PEM par la création d'un parking en ouvrage avec 7 demi-niveaux, en lieu et place de l'actuelle zone de stationnement. Celui-ci proposera une offre globale de 441 places, dont 9 places PMR.

Les requalifications du parvis et voirie à l'ouest des voies va induire une diminution du nombre de places de stationnement à proximité du Bâtiment Voyageurs, passant de 35 places actuelles à 24 places.

A noter qu'en parallèle, le projet prévoit de requalifier le square au nord-ouest (Mail de l'Europe) induisant une réduction de 2 places de stationnement passant de 8 à 6 places.

La requalification de la rue Albert Peuvrier permettra de maintenir le nombre de places de stationnement actuel (offre riverains).

Le tableau ci-dessous recapitule l'évolution de l'offre de stationnement de la gare, entre la situation actuelle et la situation projet.

	Situation existante	Situation projet
Zone de stationnement Sud-est	80	441
Poche stationnement Nord-est	6	5 places en dépose minute +1 place livraison commerces
Zone stationnement à l'Ouest au niveau Bâtiment Voyageurs (devant et au sud)	35	18 +5 places en dépose minute
Poche de stationnement au nord-ouest (square Mail de l'Europe)	8	6
Zone stationnement Sud-ouest	47	47
TOTAL	176 places	512 places + 10 places en dépose minute + 1 place livraison

Globalement le projet de réaménagement du PEM va induire une augmentation de 347 places, soit une offre qui triple pour les activités de la gare.

Le projet permettra de proposer une zone de dépose-minute de part et d'autre de la gare (est et ouest).

En parallèle comme évoqué dans les paragraphes précédents (2.3.3 et 2.3.4), le projet permettra également d'améliorer la desserte en bus ainsi que l'accès à la gare pour les modes doux (piétons et cycles), afin d'encourager une modification des modes de rabattement en gare, par la diminution du rabattement véhicules au profil des modes bus et doux.

Le projet prévoit 9 places de stationnement PMR au niveau du parking en ouvrage à l'est et 2 places au niveau de la zone de stationnement à ouest, à proximité de l'ascenseur permettant l'accès direct aux quais.

Le parking en ouvrage sera également équipé de 23 places IRVE (Infrastructure de Recharge de Véhicule Electrique) favorables pour le développement de ce mode de déplacement moins émissif en CO2.

Le nombre de places IRVE, correspondant à un équipement de 5% des places de stationnement, sera conforme à la réglementation en vigueur et notamment le décret du 23 décembre 2020 relatif aux caractéristiques minimales des dispositifs d'alimentation et de sécurité des installations de recharge des véhicules électriques et hybrides rechargeables.

Conformément aux récentes lois en faveur du développement des énergies renouvelables, le projet prévoit également l'installation de panneaux photovoltaïques sous forme d'ombrières sur le dernier étage du parking en ouvrage. Cela se traduit par la mise en œuvre de 1 000 m² de panneaux photovoltaïques en ombrières.

Globalement, le projet permettra de répondre à 70% du trafic de rabattement en gare actuel (523 places pour un trafic estimé à 745 véhicules) et ainsi fortement réduire les débordements des pratiques sur des emplacements non dédiés à l'activité gare.

A plus long termes, il permettra de répondre à l'ensemble du besoin théorique en places de stationnement longue durée selon hypothèse scénario 3 « *Smart déplacements* » intégrant une forte ambition de report modal. En effet, les aménagements prévus au niveau du PEM pour l'amélioration de la desserte bus et l'accès pour les modes doux et notamment le vélo permettront de proposer des alternatives aux voyageurs de la commune venant actuellement en voiture, et ainsi d'augmenter les parts modales bus et modes doux du rabattement en gare (réduction du besoin théorique actuel).

2.4 Insertion urbaine, paysage, patrimoine culturel et historique

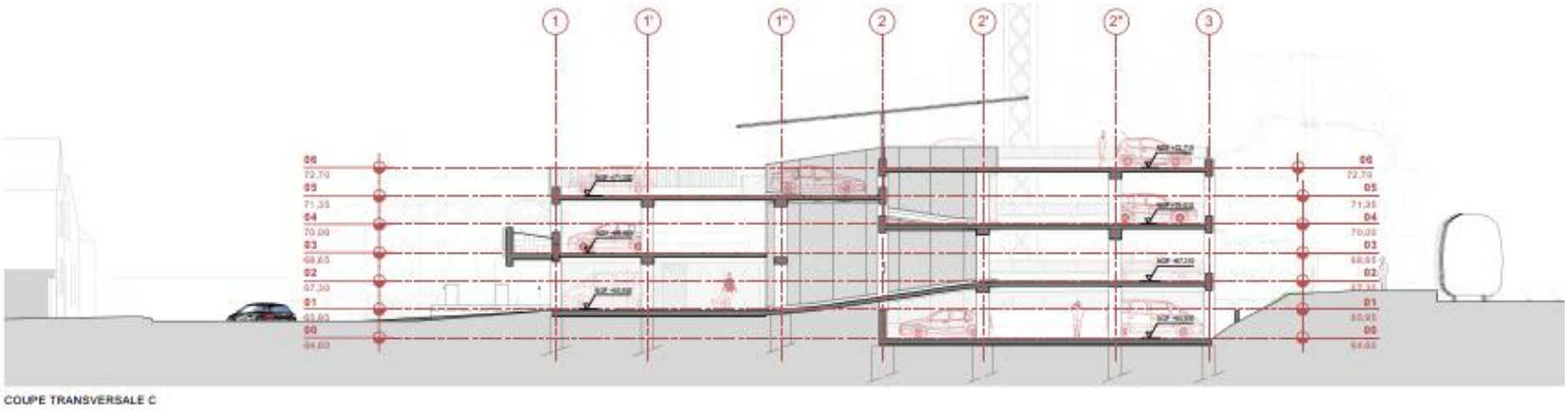


Figure 16 : Coupe transversale du parking en ouvrage illustrant les 7 demi-niveaux et le balcon paysager (AREP, AVP 2023)

On rappelle que le projet s'inscrit au droit d'un secteur d'habitat pavillonnaire diffus, comprenant une zone résidentielle d'habitats collectifs au nord. Il est situé en continuité du centre ancien. Le PEM n'est pas concerné par un périmètre de protection au titre du patrimoine (monument historique, site inscrit, site classé, etc.).

Le bâtiment désaffecté sur le parvis Est, sera démoli.

Le futur parking en ouvrage a été conçu de manière à limiter son impact visuel et permettre son intégration dans le tissu environnant.

Au niveau AVP (Avant-Projet), deux scénarios ont été étudiés pour l'insertion du parking : le scénario 1 construit à partir du terrain naturel, et le scénario 2 avec une partie enterrée permettant de limiter la hauteur globale du parking. Une variante avec l'implantation d'un balcon paysager a également été étudié.

Malgré les surcoûts et pour favoriser l'insertion du parking dans son environnement, SNCF G&C a décidé en lien avec IDFM et l'Agglomération co-financeur du parking, et la Ville de retenir le scénario 2 avec la variante.

Ainsi le scénario retenu pour l'ouvrage sera composé de 7 demi-niveaux avec une partie enterré de manière à limiter la hauteur globale de l'ouvrage, qui sera drastiquement inférieure à la hauteur maximale permise au PLU.

De plus son organisation en demi-niveau a été choisie pour faciliter l'intégration urbaine vis-à-vis du talus induit par le dénivelé de la rue Peuvrier, et minimiser l'impact visuel de l'ouvrage depuis la voirie. Ainsi, le parking offre une hauteur côté rue Albert Peuvrier plus faible que côté voies ferrées.

De plus, l'ouvrage est accompagné d'un balcon paysager pour diminuer l'impact visuel du parking depuis la rue, il est attaché au niveau 02. Le balcon est habillé d'un bardage

bois qui suit la structure sans être en toute hauteur de manière à offrir une vue sur l'aménagement paysager.

Le balcon sera planté d'arbres et d'arbustes, pour offrir un paysage planté visible depuis l'intérieur et l'extérieur de l'ouvrage.

Les photomontages ci-après illustrent l'insertion paysagère du parking en ouvrage.



Figure 17: Photomontages du parking en ouvrage (AREP, AVP 2023)

Pour l'amélioration du cadre du PEM, le projet prévoit le réaménagement du parvis à l'ouest, côté bâtiment Voyageurs et la création d'un nouveau parvis à l'est entre la future gare routière et le parking en ouvrage, ainsi qu'un traitement végétal de l'ensemble des espaces extérieurs.

Les espaces extérieurs seront traités au niveau des zones de circulation piétonne avec un revêtement plus qualitatif, en remplacement du revêtement goudron classique (béton désactivé principalement). Celle-ci permettra également de mieux séparer visuellement les zones de circulation véhicules des zones piétonnes.

Le projet permettra de libérer de la place pour les piétons au droit des parvis et de tisser des cheminements piétons conviviaux entre les différents lieux du PEM : gare ferroviaire, gare routière, parkings et liaison avec le tissu urbain environnant.

Un projet prévoit une déclinaison de différentes séquences paysagères qui adapte le traitement paysager avec la vocation des différents espaces : zone de circulation piéton, zone d'attente, secteur de circulation motorisée et stationnement, comme illustre le plan ci-contre.



Figure 18: Plan des aménagements paysagers du projet, AREP 2023

Globalement, le projet permettra d'améliorer la présence du végétal au droit des aménagements et de créer un cadre paysager plus agréable par rapport au aménagements actuellement présents.

2.5 Qualité de l'air

Le projet engendre certes une forte augmentation de la capacité de stationnement au niveau du PEM, mais celle-ci n'aura peu d'incidences au niveau de l'évolution du trafic futur à l'échelle du quartier gare.

En effet, l'augmentation de la capacité de stationnement permettra de répondre à un besoin actuel afin de limiter le stationnement de véhicules des voyageurs au niveau des parkings et voiries à proximité, qui induisent actuellement des conflits d'usage avec les riverains et activités de proximité.

Ainsi, le projet de réaménagement du PEM n'induira pas d'augmentation du trafic automobile localement qui pourrait avoir une incidence sur la qualité de l'air.

Au niveau de la gare routière, on rappelle que le projet permettra d'améliorer l'accès aux bus actuellement très contraint. Ainsi les bus articulés de la ligne 401, dont la desserte s'arrête, aujourd'hui, à environ 1 km à l'est de la gare pourra avec le projet être prolongée jusqu'au PEM.

Ainsi, le projet induira une légère augmentation de la desserte bus localement, mais au vu de la fréquence de desserte de la ligne 401 (un bus toutes les 10 minutes en heure de pointe), on considère que l'impact sur la qualité de l'air sera négligeable.

A souligner également que le projet de réaménagement du PEM permettra d'améliorer l'intermodalité et de rendre l'offre de bus plus attractive. Il prévoit également la création d'aménagements favorables pour le développement des modes doux. Globalement, l'ensemble de ces aménagements, tant pour les bus que pour les modes doux, permettra de proposer une alternative à la voiture, bénéfique pour la qualité de l'air.

Ainsi, on peut considérer que le projet n'aura globalement pas d'incidences négatives, voir un impact positif sur la qualité de l'air.

2.6 Ambiance sonore

Pour l'ambiance sonore, on rappelle que l'augmentation de la capacité de stationnement au niveau du PEM, n'entrainera pas une augmentation du trafic automobile à l'échelle du quartier, pouvant avoir une incidence sur l'ambiance sonore localement. De même il n'est pas prévu d'augmentation du trafic ferroviaire.

Seul le trafic de bus sera augmenté du fait du prolongement de la ligne TICE 401 jusqu'au PEM, mais au vu de la fréquence de desserte de cette ligne (un bus toutes les 10 minutes en heure de pointe), on considère que l'impact sur l'ambiance sonore sera négligeable.

La création d'un giratoire au niveau de la RD 46 à l'est du passage sous voie de la gare avec une réorganisation des différents flux au droit du PEM (parking, dépose-minute et gare routière) permettra globalement de fluidifier le trafic automobile et ainsi contribuer à diminuer l'impact négatif de la circulation sur l'ambiance sonore.

De plus, le projet va créer un ensemble d'aménagements favorables pour les modes doux, permettant globalement d'augmenter la part modale des modes doux, également favorable pour l'ambiance sonore locale.

Ainsi, on peut globalement considérer que le projet de réaménagement du PEM n'aura pas d'incidence négative sur l'ambiance sonore.

2.7 Adaptation au changement climatique

L'outil Climadiag de Météo France permet d'évaluer les évolutions climatiques à l'échelle communale. Les indicateurs climatiques sont calculés à partir de projections climatiques de référence (période 1976 – 2005) et ciblent l'évolution à l'horizon 2050 en distinguant une valeur médiane attendue et les deux bornes inférieure et supérieure de l'intervalle de confiance à 90%.

A l'échelle de la commune de Saint-Michel-sur-Orge, l'évolution climatique à l'horizon 2050 se traduit par une évolution des indicateurs climat, avec :

- Globalement une augmentation des températures pour les 4 saisons et une forte diminution du nombre de jours de gel ainsi qu'une forte augmentation du nombre de jours très chaud.
- Globalement une petite augmentation des précipitations, surtout pendant l'hiver, avec potentiellement une légère diminution pendant la période estivale.

D'un point de vue des risques, les évolutions climatiques sur la commune de Saint-Michel-sur-Orge se traduiront par :

- Une augmentation du nombre de jours par saison avec sol sec, induisant une aggravation du phenomène retrait gonflement des argiles.
- Une forte augmentation du risque de feu de Végétation
- Une augmentation des risques sanitaires, avec
  - ➢ Une forte augmentation du nombre de jours très chaud (>35°C),
  - ➢ Une forte augmentation du nombre annuel de nuits chaudes (>20°C)
  - ➢ Une forte augmentation du nombre annuel de jours en vague de chaleur.

On rappelle que la commune de Saint-Michel-sur-Orge est concernée par un risque inondation, mais pas la zone de projet.

Le projet a été conçue de manière à s'adapter au changement climatique grâce aux aménagements suivants :

- Le maintien des grands arbres existants, situés au niveau du square au nord-ouest, le long des voies ferrées et devant le bâtiment Voyageurs.
- La limitation de l'imperméabilisation des sols avec le maintien ou la création de zones végétalisées en pleine terre. Le projet prévoit de mettre en œuvre des principes de revêtement perméables au niveau du cheminement piéton de la ZAC de Gambetta et au niveau de la majorité des places de stationnement sur l'espace public du PEM permettant de limiter le volume des eaux pluviales ruisselantes.
- Choix d'espèces végétales adaptées à l'évolution du climat.
- Il est également prévu d'étudier les possibilités d'adaptation des revêtements de sols de manière à retenir les matériaux avec un niveau albédo limitant les effets d'ilot de chaleur urbain (favoriser les couleurs clairs notamment au niveau des circulations piétonnes).

2.8 Reduction des besoins énergétiques

Le réaménagement du PEM de Saint-Michel-sur-Orge s'accompagnera également d'un projet optimisation et modération de l'éclairage public du pôle gare, pour qu'il soit conforme à la règlementation PMR en termes d'efficacité lumineuse et également dynamique et en source Led.

Une étude d'éclairement de l'espace public extérieur du pole gare a été réalisée par Cœur d'Essonne Agglomération. Celle-ci permet d'avancer que la rénovation de l'éclairage permettra de réaliser à minima 60% d'économies en énergie. Cette première estimation a été réalisé sans prendre en compte d'une éventuelle réduction de puissance suivant la période de la nuit et de fréquentation, ni sans décalage des allumages et extinctions, ni sans prise en compte d'une éventuelle détection de présence. L'ensemble de ces mesures pourrait induire une réduction supplémentaire non négligeable de la consommation électrique de cette installation, allant jusqu'à 20% d'économie supplémentaire.

Globalement en parallèle du projet de réaménagement du PEM, la rénovation de l'éclairage public permettra de réduire la pollution lumineuse et de réduire la consommation d'électricité (-60%) et les émissions de gaz à effet de serre (-1.49 tonnes).

REAMENAGEMENT DU POLE D'ECHANGES MULTIMODAL (PEM) DE SAINT-MICHEL-SUR-ORGE (91)



MAITRISE D'OUVRAGE : SNCF GARES & CONNEXIONS

DOSSIER DE DEMANDE D'EXAMEN AU CAS PAR CAS AU TITRE DE L'ARTICLE R.122-3 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

ANNEXE 11 – AUTOEVALUATION DU MAITRE D'OUVRAGE

JANVIER 2024

Réalisation du dossier :

AREP – Direction Management de projet AMO

16 avenue d'Ivry

75013 PARIS

Responsable de la mission :

Charles SOULET, Responsable opérationnel AMO Conseil Environnement

charles.soulet@arep.fr

+33 6 09 54 68 81

Réalisation du document :

	Nom	Titre	Date
Rédaction	BATITI Michèle	Chef de projet environnement	31/10/2023

Révision du document :

Versions	Détails des révisions	Date
V0	Version initiale de travail	31/10/2023
VF	Intégration des remarques des MOAS	08/01/2024

SOMMAIRE

1. Compétences et responsabilités pour la prise en compte de l'environnement 3
2. Application de l'article R 122-2 du code de l'environnement 3
3. Les autres procédures applicables au projet 4
   3.1 Autres procédures applicables au projet au titre du Code de l'environnement 4
   3.2 Autres procédures applicables au projet au titre du Code de l'urbanisme 5
   3.3 Autres procédures applicables au projet au titre du Code du patrimoine 5
   3.4 Autres procédures applicables au projet au titre du Code de la construction et de l'habitation 6
4. Réalisation d'un diagnostic environnemental 6
5. Analyse globale des incidences du projet sur l'environnement et définition des mesures ERC 7
6. Conclusion de l'auto-évaluation du maître d'ouvrage 8

1. COMPETENCES ET RESPONSABILITES POUR LA PRISE EN COMPTE DE L'ENVIRONNEMENT

SNCF Gares & Connexions et Cœur d'Essonne Agglomération, en tant que MOA du projet, ont confié à AREP une mission d'assistance à maîtrise d'ouvrage en environnement qui consiste à :

- Réaliser un pré-diagnostic environnemental du site ;
- Identifier les études spécifiques complémentaires nécessaires à réaliser pour mieux caractériser les enjeux environnementaux du site vis-à-vis du projet envisagé (pré-diagnostic écologique, étude SSP, étude trafic) ;
- Analyser les incidences de l'opération sur l'environnement et proposer des mesures d'évitement, de réduction, voire de compensation si nécessaire.

Les maîtres d'ouvrage sont garants de la prise en compte des enjeux environnementaux dans la conception du projet et de l'intégration des mesures d'évitement et de réduction par la maîtrise d'œuvre.

2. APPLICATION DE L'ARTICLE R 122-2 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

Les rubriques de l'annexe de l'article R. 122-2 du Code de l'environnement potentiellement applicables au projet ont fait l'objet d'une analyse, il s'agit des rubriques suivantes :

- Rubriques 5 : Infrastructures ferroviaires
- Rubrique 41 : Aires de stationnement ouvertes au public

Rubrique 5 : Infrastructures ferroviaires

La gare actuelle de Saint-Michel-sur-Orge constitue d'ores et déjà une infrastructure ferroviaire. La création d'une véritable gare routière avec la réorganisation du Pôle d'Echange Multimodal constituera un terminal intermodal permettant de faciliter les échanges entre les différents modes de transports.

L'annexe de l'article R.122-2 du Code de l'environnement décrit dans sa rubrique 5 b) que sont soumises à examen au cas par cas les « constructions de gares et haltes, plates-formes et de terminaux intermodaux. »

L'opération entre donc dans le cadre de la rubrique 5 b).

Rubrique 41 : Aires de stationnement ouvertes au public

Le PEM de Marolles-en-Hurepoix possède actuellement une aire de stationnement pour les voyageurs d'une capacité de 80 places au sud-est de la gare ainsi que des poches de stationnement à l'ouest à proximité du bâtiment Voyageurs.

Le projet de réaménagement du PEM implique, au niveau de l'actuelle aire de stationnement au sud-est, la création d'un parking en ouvrage sur 7 demi-niveaux d'une capacité de stationnement de 441 place, ainsi qu'une réorganisation des zones de stationnement au niveau du bâtiment Voyageurs (réduction de la capacité de 19 places) avec la création d'une zone de dépose-minute (5 places).

Le projet prévoit également de créer un second dépose-minute (5 places) au nord-est du PEM sur l'emplacement de l'actuelle station bus.

L'annexe de l'article R.122-2 du Code de l'environnement décrit dans sa rubrique 41 a) que sont soumises à examen au cas par cas les *« aires de stationnement ouvertes au public de 50 unités et plus. »*

L'opération entre donc dans le cadre de la rubrique 41 a).

3. LES AUTRES PROCEDURES APPLICABLES AU PROJET

Le projet a fait l'objet d'une analyse des procédures applicables au projet au titre du Code de l'environnement, du Code de l'urbanisme, du Code du patrimoine.

3.1 Autres procédures applicables au projet au titre du Code de l'environnement

L'analyse des procédures a permis de pré-identifiés d'autres procédures au titre du Code de l'environnement potentiellement applicables au projet de réaménagement du PEM de Saint-Michel-sur-Orge ; il s'agit des procédures dites IOTA.

La nomenclature IOTA concerne les installations, ouvrages, travaux et activités ayant une incidence sur l'eau et les milieux aquatiques (annexée à l'article R214-1 du Code de l'environnement).

L'analyse de la nomenclature a permis d'identifier les rubriques potentiellement applicables à l'opération.

- Rubriques 1.1.1.1, 1.1.2.0 et 1.2.1.0 : Prélèvements d'eaux souterraines

Au niveau du site le niveau, la présence d'eaux souterraines a été identifiée à une relative importante profondeur.

A ce stade d'étude, on considère que projet n'est pas concerné par une procédure IOTA vis-à-vis d'un prélèvement d'eaux souterraines en phase travaux.

Ce point sera confirmé lors des études plus approfondies en phase PRO du projet.

- Rubrique 2.1.5.0 : Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol

Ainsi ce stade d'étude (AVP) et au vu des résultats de l'étude de perméabilité qui identifient une perméabilité très faible, les possibilités d'infiltration des eaux pluviales semblent limitées. On rappelle qu'actuellement l'ensemble des eaux pluviales sont rejetées dans le réseau d'assainissement (réseau séparatif).

A ce stade le projet prévoit une gestion des eaux pluviales ruisselantes avec un rejet dans le réseau d'assainissement existant et ce conformément au règlement d'assainissement applicable.

Les modalités de gestion des eaux pluviales seront validées au préalable par le gestionnaire du réseau d'eaux pluviales, tant sur les aspects quantitatifs que qualitatifs, avec la réalisation d'une demande de dérogation au règlement d'assainissement (principe de zéro rejet).

Par conséquent le projet ne sera pas concerné par une procédure IOTA au titre de la rubrique 2.1.5.0.

Ce point sera confirmé en phase PRO en fonction des modalités de gestion des eaux pluviales retenues.

3.2 Autres procédures applicables au projet au titre du Code de l'urbanisme

L'analyse des procédures a permis de pré-identifiés certaines procédures potentiellement applicables au projet de réaménagement du PEM de Saint-Michel-sur-Orge au titre du Code de l'urbanisme, à savoir :

- Concertation publique au titre du code de l'urbanisme

Le projet de réaménagement du PEM prévoyant le déplacement et réaménagement complet de la gare routière, il est soumis à concertation publique au titre de L 103-2 du Code de l'urbanisme.

Le projet a fait l'objet d'une réunion publique le 29 juin 2019 et d'une concertation préalable au titre du Code de l'Urbanisme du 15 septembre au 15 novembre 2020.

En complément, une nouvelle réunion publique s'est tenue le 14 novembre 2023.

Le bilan de la concertation a été dressé, comprenant notamment les observations et/ou propositions formulées par le public (cf. : Annexe n°16). Conformément à l'article L.300-2 du Code de l'urbanisme, ce bilan de la concertation sera joint à la future demande de permis de construire et ou permis d'aménager du projet.

- Autorisations d'urbanisme

Le projet de création du PEM sera soumis à permis de construire pour le projet de création du parking en ouvrage.

Le projet est également soumis à permis de démolir pour la démolition prévue du bâtiment désaffecté.

3.3 Autres procédures applicables au projet au titre du Code du patrimoine

- Site Patrimonial Remarquable et/ou Monuments Historiques

La commune ne comprend aucun monument historique, élément ou zonage de protection du patrimoine.

Par conséquent, le projet ne sera pas soumis à avis auprès de l'Architecte des Bâtiments de France (ABF).

- Archéologie

Ni l'Atlas des patrimoines, ni le PLU de Saint-Michel-sur-Orge, ne répertorie de ZPPA, zone d'archéologie ou secteur potentiellement sensible au niveau de la commune (absence de données).

Aussi, il est prévu la réalisation d'une demande d'avis préalable auprès de la DRAC, permettant d'anticiper si le projet donnera lieu ou non à des prescriptions d'archéologie préventive lors des demandes d'autorisation d'urbanisme, à venir. En effet, cette demande préalable permettra de vérifier si le projet sera soumis ou non à prescription d'un diagnostic archéologique et potentiellement en fonction des résultats de ce dernier à des fouilles archéologiques.

Conformément aux dispositions du Code du Patrimoine, toute découverte à caractère archéologique qui surviendrait durant les travaux fera l'objet d'une déclaration immédiate auprès du Service Régional de l'Archéologie. Cette procédure engendrerait l'arrêt des travaux.

3.4 Autres procédures applicables au projet au titre du Code de la construction et de l'habitation

- Procédures relatives aux ERP

La gare de Saint-Michel-sur-Orge est un ERP Gare (Etablissement Recevant du Public) et par conséquent les travaux prévus au niveau de ses parvis seront soumis à une DACAM (demande d'autorisation de créer, d'aménager ou de modifier un établissement recevant du public).

De plus, le parking en ouvrage sera également concerné par cette procédure ; néanmoins le permis de construire tiendra lieu de DACAM.

4. Realisation d'un diagnostic environnemental

- Diagnostic environnemental du site

La première phase d'analyse environnementale a consisté à réaliser un diagnostic environnemental du site (cf. annexe 9), selon la méthodologie suivante :

- Analyse des données publiques disponibles (Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, Banque de données du Sous-Sol du BRGM, DREAL) ;
- Analyse des études et diagnostics déjà réalisés sur le site (notamment étude de circulation – Annexe 14 et études de pollution des sols – Annexe 15.1 et 15.2) ;
- Visite de site ;
- Entretien avec la MOA.

La méthodologie de ce diagnostic s'est basée sur la notion de proportionnalité de l'analyse au regard des enjeux pré-identifiés, comme le mentionne le code de l'environnement dans le cadre d'une procédure d'évaluation environnementale.

Au vu des enjeux environnementaux identifiés dans ce pré-diagnostic ainsi que la nature et l'emprise du projet, plusieurs études thématiques complémentaires ont été réalisées, à savoir :

- Une étude de perméabilité des sols (cf. : Annexe 12) ;
- Un pré-diagnostic écologique et un complément (cf. : Annexe 13.1 et 13.2).

A noter que les principaux résultats de ces études ont été intégrés dans le rapport du diagnostic environnemental.

5. ANALYSE GLOBALE DES INCIDENCES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET DEFINITION DES MESURES ERC

Sur la base du diagnostic environnemental, des études spécifiques menées et des études de conception du projet, une analyse des incidences du projet sur l'environnement a été réalisée pour la phase travaux et la phase exploitation.

Les thématiques analysées sont celles que l'on trouve dans une étude d'impact, en respectant le principe de proportionnalité de l'analyse.

Cette analyse a ensuite permis de définir des mesures, selon la séquence ERC « éviter, réduire, compenser ».

Au vu des enjeux environnementaux identifiés dans ce diagnostic intégrant les éléments des études thématiques complémentaires, ainsi que la nature et l'emprise du projet, les mesures ERC intégrées à la conception du projet sont principalement :

- La conservation de la majorité des arbres, notamment au niveau de l'actuel station de bus et l'alignement de platane le long des voies ferrées avec la création d'espaces végétalisés en pleine terre supplémentaires comprenant au moins 2 strates (arborée, arbustive ou herbacée).
- Le développent du potentiel écologique par la création d'une diversité des milieux paysagers et la mise en place de nichoirs et de gite pour les chiroptères dans les arbres et/ou les bâtiments.
- L'intégration des principes de lutte contre la pollution lumineuse.
- Une limitation de l'imperméabilisation des futures emprises du site par la mise en place de places de stationnement perméables, la création d'espaces et alignements végétalisés en pleine terre.
- Une gestion des terres au vu des résultats de l'étude de pollution.
- L'amélioration de l'intermodalité du PEM, avec notamment le développement de la part modale du projet (parvis piétons, cheminements piétons et pistes cyclables, stationnement vélos sécurisé, etc.).
- L'opération permet de favoriser le transport ferroviaire, en tant que mode de transport à faible impact carbone, ainsi que les transports collectifs de façon plus globale, permettant de réduire l'usage de la voiture particulière.
- Elle contribue à améliorer l'intermodalité (connexions entre des différents modes de transport) et à faciliter l'accès à tous par la mise aux normes en termes d'accessibilité pour les Personnes à Mobilité Réduite (PMR).
- Elle permet de créer une véritable gare routière avec des quais aux normes PMR et d'améliorer l'accès des bus au PEM.
- Le projet permet de répondre au besoin en termes d'augmentation de la capacité de stationnement par la création d'un parking en ouvrage de 441 places.
- Il permet d'améliorer l'accès et la circulation automobile par les requalifications des voiries limitrophes et également de sécuriser ces déplacements, notamment des bus, avec la création d'un giratoire à l'ouest au niveau de la RD46.
- Conformément aux nouvelles obligations réglementaires le parking en ouvrage sera accompagné par la mise en place d'ombrières photovoltaïques sur le dernier étage.
- Une diminution des effets induits par le changement climatique et notamment l'effet d'ilot de chaleur par la création des espaces végétalisés et augmentation du nombre d'arbres au droit des espaces extérieurs aménagés (ombrages et évapotranspiration, la désimperméabilisation des sols et la mise en place de revêtement des sols avec des matériaux ayant un albédo élevé (rayonnement solaire réfléchi par une surface). Par ailleurs l'installation des ombrières photovoltaïque sur une partie des places de stationnement au dernier étage du parking en ouvrage permettra de proposer de nombreuses places à l'ombre.

Les autres mesures ERC prévus permettent de réduire les nuisances du projet pendant la phase chantier, notamment vis-à-vis de la faune, et de limiter le risque de pollution.

L'ensemble de ces éléments d'analyse se trouve en annexe n°10.

6. CONCLUSION DE L'AUTO-EVALUATION DU MAITRE D'OUVRAGE

Considérant la méthodologie d'études et de gestion de projet telle que décrite ci-dessus, les maîtres d'ouvrage considèrent que les grands principes de la procédure d'évaluation environnementale sont déjà mis en œuvre :

- Réalisation d'un diagnostic environnemental avec la réalisation d'études spécifiques adaptées aux enjeux identifiés, constituant un outil d'aide à la décision pour le maître d'ouvrage ;
- Analyse des impacts environnementaux par un AMO environnement spécialisé dans la gestion de projets urbains et ferroviaires ;
- Définition de mesures d'évitement et de réduction, puis intégration dans la conception du projet.

A ce titre, les maîtres d'ouvrage jugent que l'évaluation environnementale n'est pas nécessaire pour ce projet.

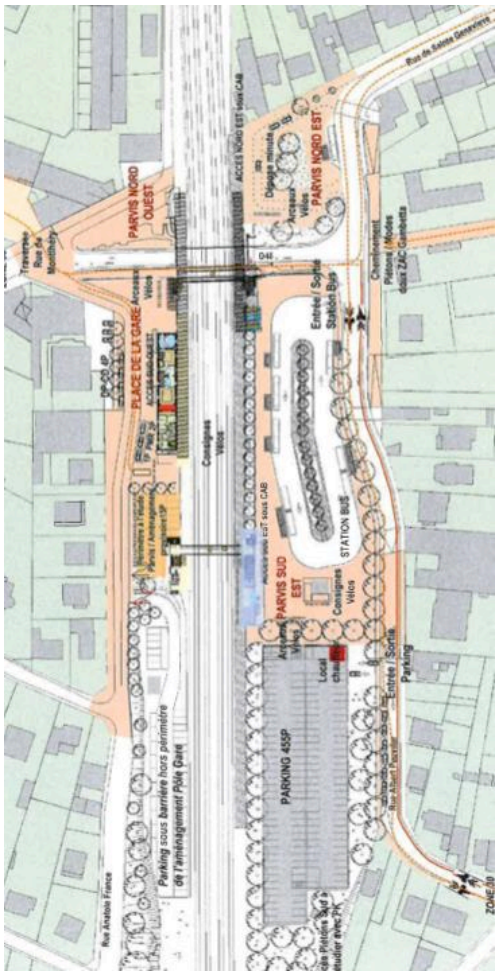
Les mesures présentées dans le présent dossier (annexe n°10) ont valeur d'engagement et seront mises en place sous leur responsabilité.

Note technique : Détermination de la perméabilité des terrains en place en vue de l'infiltration des eaux pluviales

RAPPORT

Référence de la Proposition : 116046 SI MAS 02a

Place de la gare
Rue Albert Peuvrier
SAINT MICHEL SUR ORGE (91)



CLIENT : Cœur d'Essonne agglomération
La Maréchaussée - 1 place Saint Exupéry
91704 Sainte Geneviève-des-Bois Cedex

Agence Nord Île-de-France
11, rue René Cassin - 91300 Massy - Tél. : 01 60 13 69 10 - nordidf@vertical-sea.com
Siège social : SOLER IDE - 11, rue René Cassin - 91300 Massy - Tél. : 01 60 13 69 10
SAS au capital de 218 400 € - RCS Évry B 500 274 972 - TVA/FR 91500274972 – NAF 7112 B
vertical-sea.com

Note technique : Détermination de la perméabilité des terrains en place en vue de l'infiltration des eaux pluviales

Rue Albert Peuvrier
Place de la Gare
SAINT MICHEL SUR ORGE (91)

Dossier	Agence	N° prestation	Prestation	N° Pièce	Type Document	Date	Commentaires / version
116046	SI MAS	02a	INF	1	Rapport	25/11/2022	Version définitive

Rédacteur	Chef de projet	Superviseur
Etienne LESEIGNEUR	Etienne LESEIGNEUR	Adrien SIMON

SOMMAIRE

1 - RAPPEL DU CONTEXTE 5

2 - ÉTUDE DOCUMENTAIRE 6

2.1 - LOCALISATION DU SITE 6
2.2 - RAPPEL DU PROJET 6
2.3 - CONTEXTE TOPOGRAPHIQUE 7
2.4 - CONTEXTE METEOROLOGIQUE 7
2.5 - CONTEXTE GEOLOGIQUE 7
2.6 - CONTEXTE HYDROLOGIQUE 8
2.7 - CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE 9
2.8 - ZONE HUMIDE 9

3 - CAPACITE D'INFILTRATION DES TERRAINS EN PLACE 10

3.1 - METHODOLOGIE 10
3.2 - REALISATION DES OUVRAGES 10
3.3 - ESSAIS D'INFILTRATION DES SOLS SUPERFICIELS 11
3.4 - RESULTATS DES ESSAIS 12

4 - CONCLUSION 13

4.1 - SYNTHESE 13
4.2 - RAPPELS / CONTEXTE REGLEMENTAIRE 13

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 LOCALISATION DU SITE

ANNEXE 2 PLAN D'IMPLANTATION DES ESSAIS

ANNEXE 3 FEUILLES DE CALCULS DES ESSAIS D'INFILTRATION

ANNEXE 4 COUPES LITHOLOGIQUES

ANNEXE 5 CONDITIONS D'EXPLOITATION

Il s'agit d'une synthèse non technique résumant les informations à notre disposition actuellement (qui pourront évoluer avec les éventuelles reconnaissances complémentaires). Il s'agit d'un résumé et d'une aide à la lecture. Seul le rapport et ses annexes peuvent nous être opposables.

Missions	Détermination de la capacité d'infiltration des eaux pluviales
Projet	Projet de création d'une gare routière
Contexte Géologique	Contexte de plateau. Les horizons géologiques rencontrés sont les suivants : - Remblais - Formation de Brie - Argiles Vertes
Aquifère(s) cible(s)	Non investigué
Perméabilité (zone non saturée)	Type essai : Porchet Horizon cible : Remblais, Formation de Brie et Argiles Vertes **K : 2,9.10^{-7} à 2,4.10^{-6} m/s (Formation de Brie)** Typologie pour infiltration des EP : - Perméabilité très faible à faible pour la Formation de Brie - Perméabilité très faible à faible pour les Argiles Vertes
Zone PPRI	Non
Zone Humide	Non

NOS MISSIONS PRÉCÉDENTES / DOCUMENTS PUBLIÉS

Aucune étude hydrogéologique antérieure n'a été réalisée par nos soins sur ce site.

CONDITIONS D'EXPLOITATIONS DU PRÉSENT RAPPORT

L'utilisation de ce rapport doit respecter les conditions d'exploitation des études d'environnement (voir **annexe 4**).

En particulier :

- Le rapport a été établi avec les informations disponibles au moment de la rédaction de l'étude et dans l'état actuel des connaissances techniques, juridiques et scientifiques.
- Le rapport et ses annexes forment un document indissociable. Ce document ne peut être exploité que dans son intégralité.

Ce rapport n'est pas un rapport géotechnique et ainsi ne préconise pas les dispositions constructives à prendre vis-à-vis des eaux souterraines.

Ce rapport n'est pas une étude VRD : elle ne définit pas la faisabilité de l'infiltration et ainsi ne préconise pas les dispositions constructives à prendre pour le dimensionnement de la gestion des eaux pluviales.

1 - RAPPEL DU CONTEXTE

Dans le cadre d'un projet de création d'une gare routière, sans niveau de sous-sol, localisé :

Rue Albert Peuvrier
Place de la gare
MAROLLES EN HUREPOIX (91)

SOLER IDE s'est vu confié par CŒUR D'ESSONNE AGLOMÉRATION la rédaction de la présente note technique afin de déterminer la perméabilité des terrains superficiels, non saturés, en vue de la faisabilité de l'infiltration des eaux pluviales sur le terrain.

Pour répondre à l'objectif de l'étude, 6 sondages spécifiques ont été réalisés le 22/09/2022, pour des essais d'infiltration, localisés sur le site jusqu'à 2 m de profondeur, au droit des futurs espaces verts. Les essais ont été réalisés le 03/10/2022 et le 04/10/2022.

La zone d'étude est localisée au cœur de l'agglomération, autour de la gare, sur la commune de SAINT MICHEL SUR ORGE. Elle est classée en partie en zone UA, en partie en zone UL par le PLU de Saint Michel sur Orge.

D'après le plan masse de mai 2022, le projet prévoit une surface totale d'environ 40 000 m^2 et correspond aux parcelles cadastrales n°125 et 127 de la section cadastrale AM.

Ce terrain étant entouré de systèmes de récupération des eaux (réseau EP, bouches d'égout, etc.), on considère que **chaque terrain est un bassin versant distinct à part entière**.

Aussi, ce terrain (et son bassin versant) présente une superficie supérieure à 10 000 m^2. **C'est pourquoi, le projet est assujetti à la rubrique 2.1.5.0. de la Loi sur l'Eau.**

Cette note présente les résultats de ces investigations ainsi que leur interprétation.

Elle s'appuie sur les études et documents transmis :

DOCUMENTS DE REFERENCE

- Bien gérer les eaux de pluie en Île de France – DRIEE, Février 2019 ;
- Memento Technique 2017 - Conception et dimensionnement des systèmes de gestion des eaux pluviales et de collecte des eaux usées – ASTEE, Décembre 2017 ;
- La ville et son assainissement – Principes, méthodes et outils pour une meilleure intégration dans le cycle de l'eau - Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD) – édité par le CERTU, 2003 ;
- Guide technique francilien : élaboration et instruction des dossiers relatifs à la gestion et aux rejets des eaux pluviales - DRIEE d'Ile-de-France, Aout 2020.

PLANS ET COUPES

Nature du document	Échelle	Date	Altimétries
Plan de masse	-	Mars 2022	Non

2 - ÉTUDE DOCUMENTAIRE

2.1 - Localisation du site

La zone d'étude est localisée dans une zone majoritairement résidentielle située autour de la gare de saint Michel sur Orge.

Le projet correspond aux parcelles cadastrales n°125 et 127 de la section cadastrale AM, selon Cadastre.gouv.fr. Il présente une superficie de 40 000 m^2 et est situé en partie en zone UL et UA, – selon le PLU de Saint Michel sur Orge.

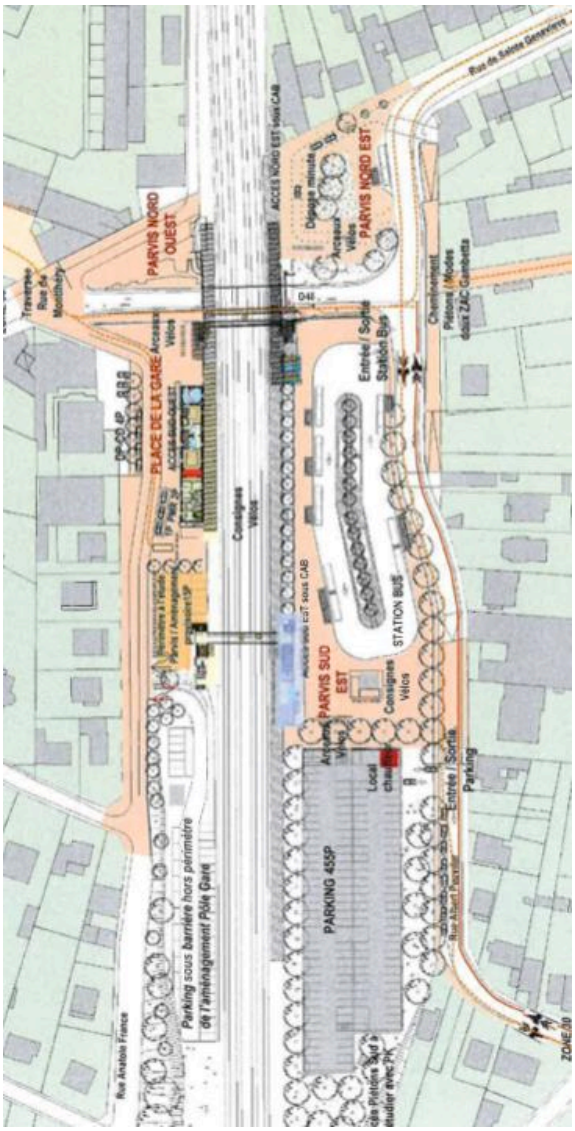
Le règlement du PLU de Saint Michel sur Orge exige, pour tout nouveau projet, la réalisation d'une étude d'infiltration afin de vérifier la capacité des sols à infiltrer les eaux pluviales et d'atteindre, dans la limite du réalisable, l'objectif la gestion à la parcelle des eaux pluviales.

Les sondages ont été réalisés au droit des futurs ouvrages d'infiltration, dans les Remblais et la Formation de Brie.

2.2 - Rappel du projet

Le projet consiste en la création d'une gare routière, avec également la création de places de parking aérienne.

Figure 1 : Plan de masse du projet



2.3 - Contexte topographique

D'après la carte topographique, le projet se situe dans un contexte géomorphologique de plateau à une cote entre 65,0 et 67,0m NGF. Le plan de localisation du site est fourni en **annexe 1.**

La localisation de la zone d'étude en coordonnées Lambert 93 est la suivante :

X : 648 958 m
Y : 6 837 460 m

2.4 - Contexte météorologique

L'Ile de France se trouve dans un bassin, en limite des influences océaniques, à l'Ouest et continentales, à l'Est. Les vents dominants soufflent du Sud-Ouest (surtout en hiver et en automne). Les vents du Nord-Est (bise) sont également assez fréquents (notamment en hiver et en été).

D'après les mesures effectuées par la station météorologique de Brétigny sur Orge (91) (Données : Météo France), les normales annuelles pour la zone d'étude sont les suivantes :

Tableau 1 : Contexte météorologique régional (Station de Brétigny sur Orge)

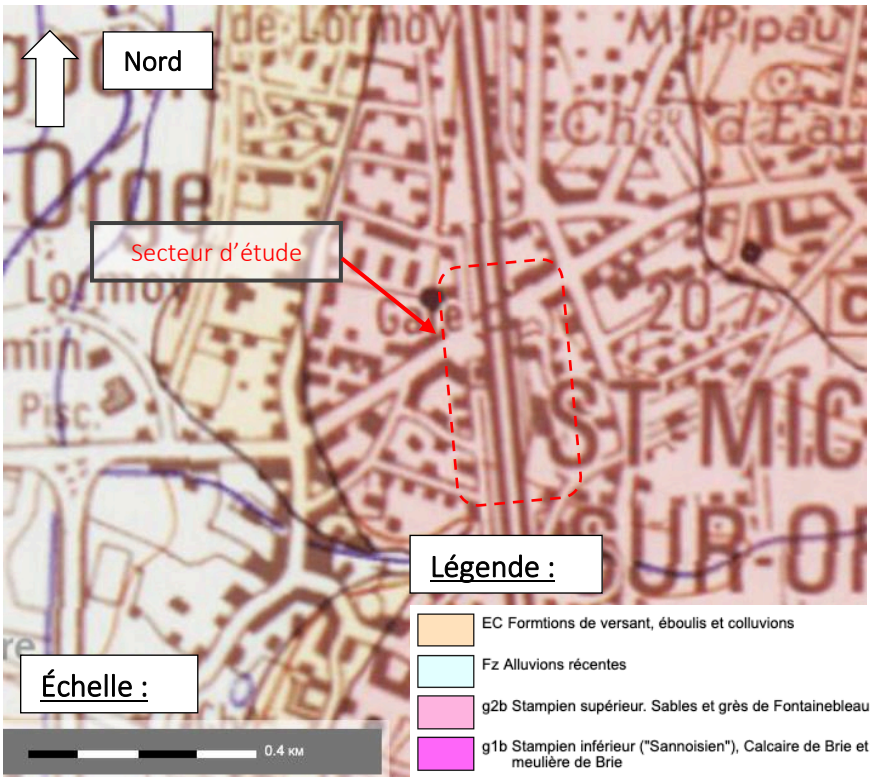
Température normale minimale (°C)	Température normale maximale (°C)	Pluviométrie : hauteur des précipitations (mm)
7,4	16,4	628,9

2.5 - Contexte géologique

D'après les informations fournies par le BRGM, la carte géologique de Corbeil Essonne (n°219) au 1/50 000e et sa notice, la succession géologique présente au droit du site à l'étude, sous les remblais éventuels, est la suivante :

- Limons des Plateaux - LP ;
- Formation de Brie – g1b,
- Argiles Vertes – g1a.

Figure 2 : Carte géologique de Corbeil Essonne au 1/50 000e (BRGM)



Les investigations effectuées par SOL CONSEIL dans le cadre de l'étude G2 AVP en cours (réf. 116046 SC MAS 01a) ont mis en évidence les formations suivantes :

- Remblais sablo-limoneux jusqu'à 0,5 à 1,1 m/TN ;
- Formation de Brie (Marne beige argileuse) jusqu'à 2,0 m/TN ;
- Argiles Vertes au-delà.

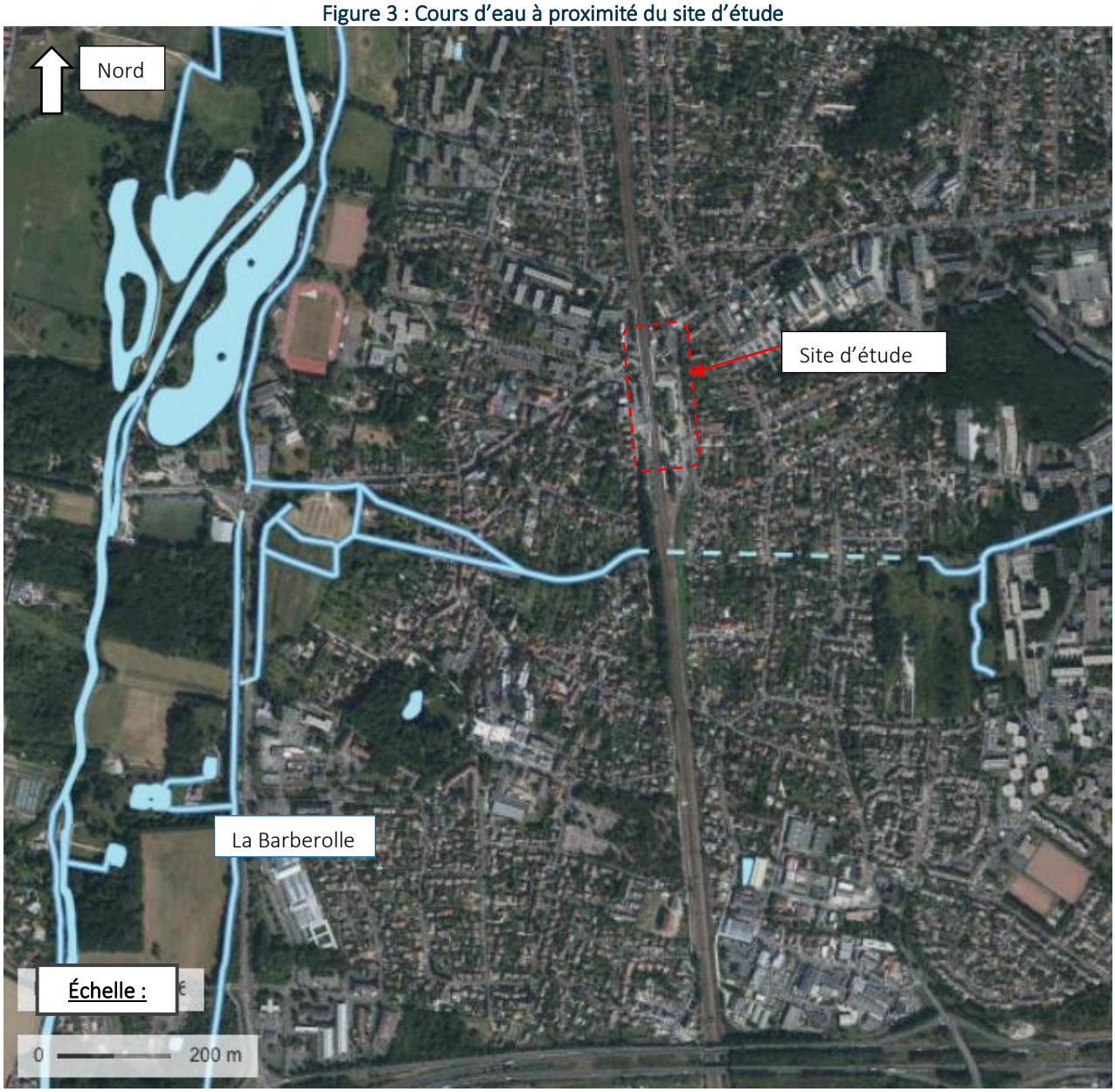
Les sondages ont été réalisés à la tarière mécanique par un sous-traitant de SOLER IDE et ont permis de préciser la nature des sols au droit de la zone d'étude.

2.6 - Contexte hydrologique

La zone d'étude est localisée à environ 700 m à l'est de l'Orge et environ 30 m plus haut.

D'après les données de la Préfecture de l'Essonne, le site d'étude n'est pas concerné par un **PPRI** (Plan de Prévention des Risques d'Inondation) par débordement de cours d'eau.

Figure 3 : Cours d'eau à proximité du site d'étude

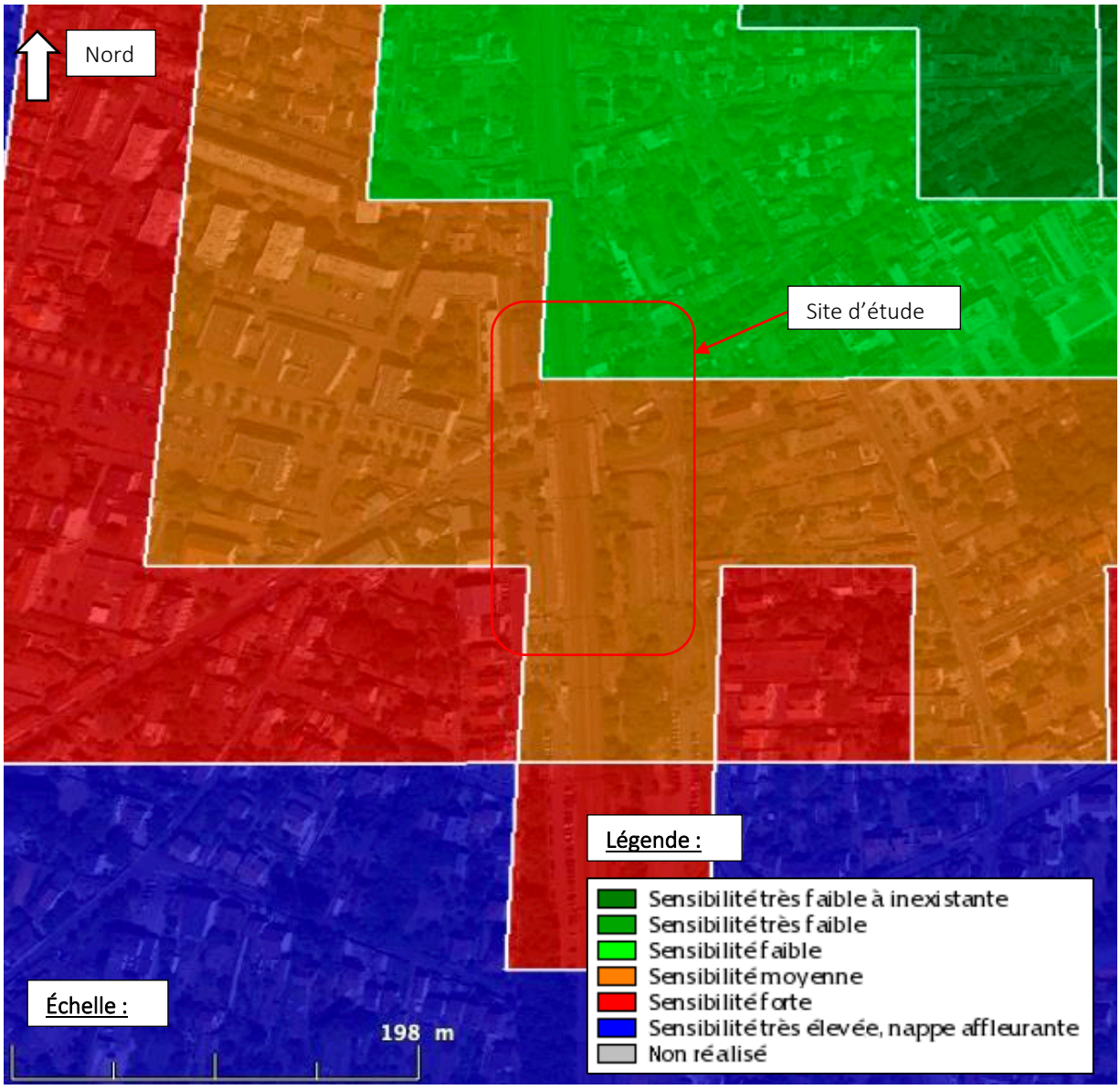


2.7 - Contexte hydrogéologique

La Formation de Brie est située à l'affleurement au droit du site d'étude. Les piézomètres mis en place au droit du site captent la Formation de Brie et se sont révélés secs. Ces deux piézomètres mesurent 4,0 m de profondeur et sont ancrés dans les Argiles Vertes.

D'après la carte de sensibilité au risque d'inondation par remontée de nappe établie par le BRGM, le site d'étude est situé dans une zone avec un risque moyen.

Figure 4 : Carte du risque remontée de nappe éditée par le BRGM



2.8 - Zone humide

Le projet se situe dans un contexte de coteau surplombant une vallée. La zone d'étude n'est pas comprise dans une enveloppe d'alerte de zone humide, selon la base de données Carmen.

3 - CAPACITE D'INFILTRATION DES TERRAINS EN PLACE

3.1 - Méthodologie

Dans le but de déterminer la perméabilité d'infiltration des terrains dans lesquels sont prévus l'infiltration, 6 essais par infiltration de type Porchet ont été réalisés notés EP3, EP4, EP5, EP6, EP7 et EP8 (le 03/10 et 04/10/2022). Deux essais n'ont pas pu être réalisés en raison de présence d'eau dans les ouvrages. Cette présence d'eau est due à des écoulements anarchiques dans les remblais, liés à la pluviométrie, et n'est pas associée à la nappe.

Les sondages ont été implantés d'après les objectifs suivants :

- À la profondeur correspondant à la profondeur probable du fond du/des ouvrage(s) d'infiltration projeté(s),
- Au droit des terrains qui resteront en place en phase projet,
- À une zone accessible.

3.2 - Réalisation des ouvrages

Les sondages ont été réalisés à la tarière mécanique (diamètre 150 mm). Les tests de perméabilité concernent les **Remblais et la Formation de Brie.** Les sondages ont été réalisés le 22/09/2022, par SOL CONSEIL.

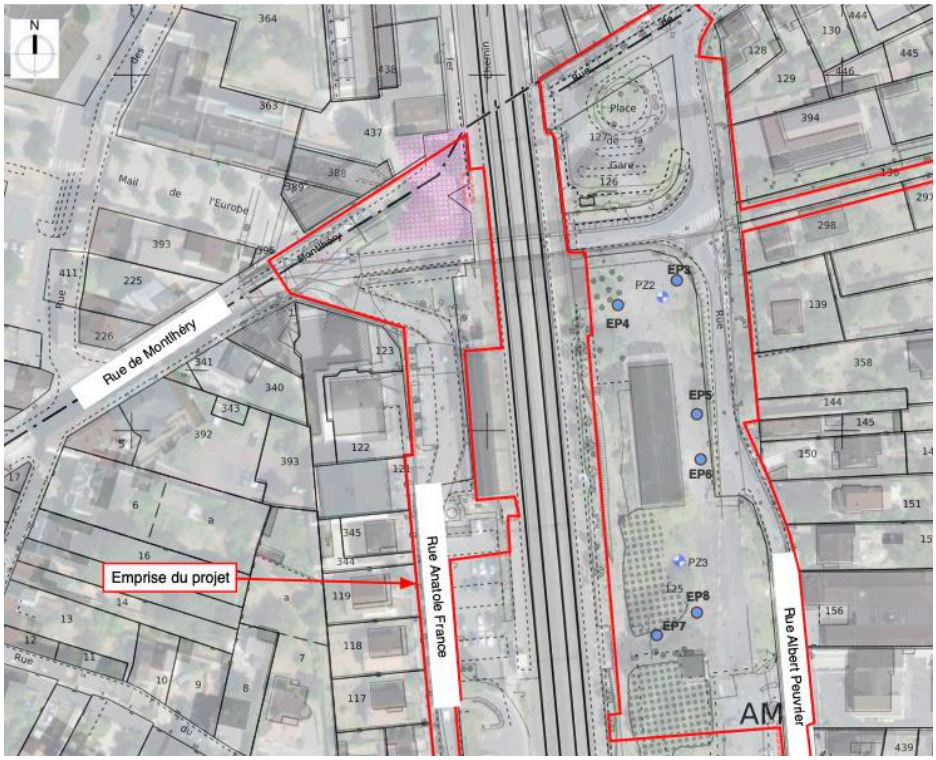
La synthèse des lithologies rencontrées est présentée dans le tableau ci-dessous :

Tableau 2 : Succession lithologique des terrains

Épaisseur (m/TN)	Faciès dominant	Formation géologique
De 0,5 à 1,4 m	Sable fin limoneux marron	Remblais
~ 1 à 2 m	Marne argileuse beige	Formation de Brie
-	Argiles vertes	Argiles Vertes

Le plan ci-après présente la localisation des deux sondages en vue d'essais Porchet à charge constante.

Figure 5 : Extrait du plan d'implantation des sondages réalisés par SOLER IDE



La position des sondages a été définie :

- en fonction de la zone d'implantation théorique de futurs ouvrages d'infiltration/rétention ;
- en fonction de la position supposée des réseaux enterrés.

Le plan d'implantation est fourni en **annexe 2.**

Tableau 3 : Coupes lithologiques des sondages

	EP3	EP4
Diamètre sondage réel	150 mm	150 mm
Profondeur du sondage	1,0 m	2,0 m
Lithologie	0 – 0,05 m : Enrobé 0,05 – 0,4 m : Sable fin roux 0,4 – 0,7 m : Sable fin limoneux gris clair 0,7 – 1,0 m : Marne beige argileuse	0 – 1,1 m : Enrobé puis sable fin marron jaunâtre à roux 1,1-1,5 m : Marne beige 1,5 – 2,0 m : Argile verte
Horizon ciblé par l'essai	**Formation de Brie**	**Argiles Vertes**

	EP5	EP6	EP7	EP8
Diamètre sondage réel	150 mm	150 mm	150 mm	150 mm
Profondeur du sondage	1,0 m	2,0 m	1,0 m	2,0 m
Lithologie	0 - 0,05 m : Enrobé 0,05-0,5 m : Sable noirâtre avec graviers 0,5-1,0 m : Marne beige et argile verdâtre	0 - 0,05 m : Enrobé 0,05-1,0 m : Sable fin marron jaunâtre avec graviers 1,0 – 2,0 m : Marne marron jaunâtre à beige	0 – 1,0 m : Sable fin marron brun avec graviers	0 - 0,05 m : Enrobé 0,05-1,4 m : Sable fin marron jaunâtre avec graviers 1,4 – 2,0 m : Marne marron jaunâtre avec grains
Horizon ciblé par l'essai	**Formation de Brie**	**Formation de Brie**	**Remblais**	**Formation de Brie**

3.3 - Essais d'infiltration des sols superficiels

Les sondages sont saturés en eau dans un premier temps. Le volume d'eau pour arriver à saturation peut être important pour certains ouvrages.

L'essai consiste à mesurer la quantité d'eau nécessaire au maintien de la saturation de l'eau dans l'ouvrage. La perméabilité est ensuite calculée selon la méthode appropriée : en régime permanent.

Calcul de la perméabilité K (m/s) :

$$K = \frac{Q}{m.D.\Delta h}$$

Q : débit de pompage (m^3/s)
m : coefficient de forme de la cavité
D : diamètre de la cavité (m)
Δh : variation de charge imposée (m)

À titre d'exemple, l'aptitude à l'infiltration est définie selon l'Évaluation des Procédés Nouveaux d'Assainissement des petites et moyennes Collectivités (EPNAC) :

Tableau 4 : Classement des sols selon le coefficient de perméabilité

Perméabilité		Typologie du sol	Aptitude à l'infiltration
m/s	mm/h		
$K < 10^{-6}$	K < 4	Très peu perméable	Nulle
$10^{-6} < K < 3.10^{-6}$	4 < K < 11	Peu perméable	Mauvaise
$3.10^{-6} < K < 10^{-5}$	11 < K < 36	Perméabilité médiocre	Faible
$10^{-5} < K < 2.10^{-5}$	36 < K < 72	Assez perméable	Bonne
$2.10^{-5} < K < 5.10^{-5}$	72 < K < 180	Perméable	Bonne
$K > 5.10^{-5}$	K > 180	Très perméable	Très bonne

3.4 - Résultats des essais

Le tableau suivant présente les résultats des essais de perméabilité superficiels. Les feuilles de calculs sont présentées en **annexe 3**.

Tableau 5 : Résultats des essais de perméabilité

	EP3	EP4
Temps de maintien de la saturation	4h	4h
Profondeur ouvrage pendant essai (m/TN)	1,29	2,0
Profondeur de l'essai (m/TN)	0,99	1,7
Hauteur d'eau pendant l'essai (m)	0,3	0,3
Perméabilité moyenne calculée (m/s)	**$2,4.10^{-6}$**	**Sub-imperméable**
Typologie du sol	Marne beige argileuse	Argile verdâtre
Horizon ciblé par l'essai	**Formation de Brie**	**Argiles Vertes**

	EP5	EP7	EP8
Temps de maintien de la saturation	4h	4h	4h
Profondeur ouvrage pendant essai (m/TN)	1,0	1,0	2,0
Profondeur de l'essai (m/TN)	0,7	0,7	1,7
Hauteur d'eau pendant l'essai (m)	0,3	0,3	0,3
Perméabilité moyenne calculée (m/s)	**$6,3.10^{-7}$**	**Sub-imperméable**	**$2,9.10^{-7}$**
Typologie du sol	Marne beige	Limon marron	Marne marron jaunâtre
Horizon ciblé par l'essai	**Formation de Brie**	**Remblais**	**Formation de Brie**

Les perméabilités calculées sont comprises entre $2,9.10^{-7}$ m/s et $2,4.10^{-6}$ m/s pour la Formation de Brie. Les Argiles Vertes sont sub-imperméable. Ces perméabilités apparaissent comme cohérentes avec les lithologies rencontrées.

Il est à noter qu'il s'agit là d'une perméabilité à court terme. La capacité d'absorption peut diminuer pendant une période longue de saturation.

4 - CONCLUSION

4.1 - Synthèse

Cette étude s'est concentrée sur l'estimation de la perméabilité des premiers horizons lithologiques (Remblais et Formation de Brie) au droit de la zone théorique où devraient être implantés des ouvrages de gestion des eaux pluviales.

Les investigations réalisées au droit du site ont permis de mesurer la perméabilité de manière ponctuelle au sein des Remblais et de la Formation de Brie, entre 1 et 2 de profondeur.

D'après les essais, il en ressort que ces horizons présentent **des perméabilités très faibles telles que :**

- L'horizon de la Formation de Brie présente au droit du site une perméabilité très faible à faible de l'ordre de $2{,}9.10^{-7}$ à $2{,}4.10^{-6}$ m/s.
- L'horizon des Argiles Vertes sont sub-imperméables.

D'après les investigations réalisées, aucun niveau d'eau n'a été rencontré dans la Formation de Brie au droit du site.

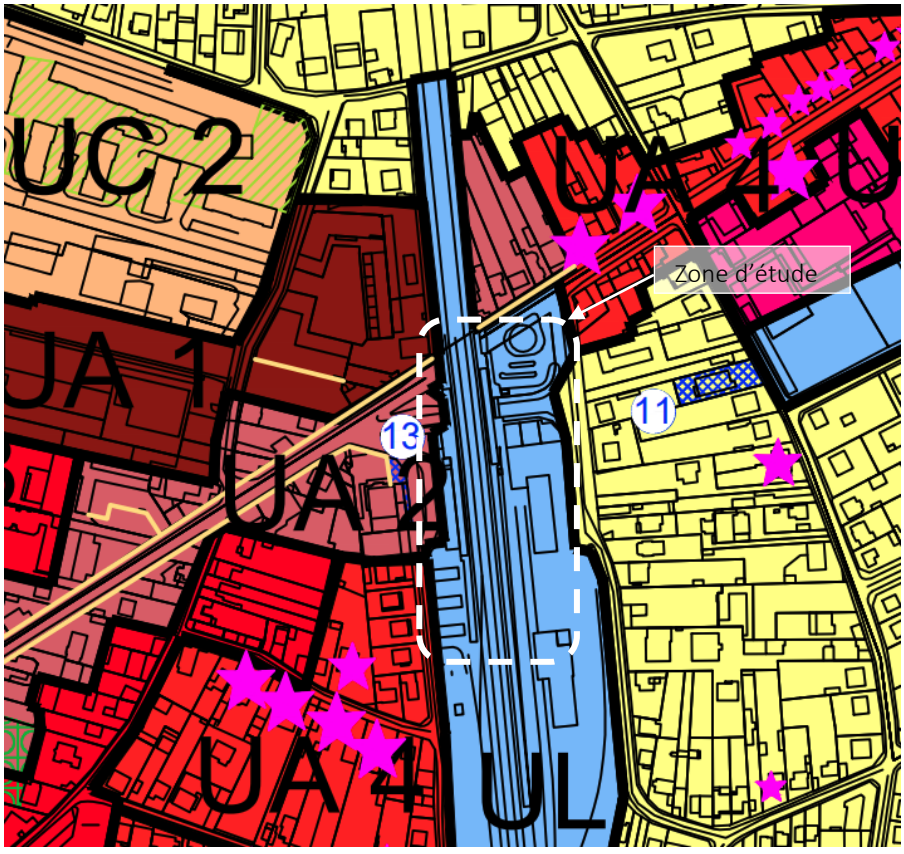
D'après le guide « La ville et son assainissement – Principes, méthodes et outils pour une meilleure intégration dans le cycle de l'eau » du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD) – édité par le CERTU en 2003, **il est recommandé de ne pas infiltrer des eaux de quelque nature que ce soit à moins d'un mètre du Niveau des Plus Hautes Eaux.**

4.2 - Rappels / Contexte réglementaire

<u>Plan Local d'Urbanisme (PLU) de SAINT MICHEL SUR ORGE :</u>

Le site à l'étude est localisé en partie en zone UA, en partie en zone UL du plan de zonage du P.L.U. de la commune de SAINT MICHEL SUR ORGE. Ci-après sont reprises certaines préconisations concernant les eaux pluviales pour votre projet.

Figure 6 : Carte de l'Extrait du Plan Local d'Urbanisme de SAINT MICHEL SUR ORGE



PLU – Zone UL (extrait du règlement du Règlement du PLU de la commune de SAINT MICHEL SUR ORGE) :

« Tout aménagement réalisé sur le terrain doit être conçu de façon à ne pas faire obstacle au libre écoulement des eaux pluviales.

Cas général : les eaux pluviales collectées à l'échelle des parcelles privées ne sont pas admises directement dans le réseau d'assainissement. Elles seront infiltrées dans les terrains, régulées ou traitées suivant les situations. Dans tous les cas, la recherche de solutions permettant l'absence de rejet d'eaux pluviales sera la règle générale (notion de « rejet zéro »). Les dispositifs seront mis en œuvre (étude de perméabilité, dimensionnement, installation) sous la responsabilité des bénéficiaires des autorisations d'urbanisme et des propriétaires des immeubles qui devront s'assurer de leur bon fonctionnement permanent.

Cas particulier : dans le cas où l'infiltration, du fait de la nature du sol ou de la configuration de l'aménagement, nécessiterait des travaux disproportionnés, les eaux pluviales des parcelles seront stockées avant rejet à débit régulé dans le réseau d'assainissement pluvial. Le stockage et les ouvrages de régulation seront dimensionnés de façon à limiter à au plus 1 L/s/ha de terrain aménagé, soit 550 m^3 pour 1 hectare imperméabilisé, le débit de pointe ruisselé. Ce rejet est soumis à l'accord préalable de Cœur d'Essonne Agglomération.

Tout ouvrage d'évacuation des eaux pluviales d'une aire de stationnement et de circulation de 600 m^2 minimum doit être équipé d'un débourbeur- déshuileur. »

Préconisation sur les méthodes d'infiltrations :

Il est interdit d'infiltrer les eaux pluviales directement dans la nappe souterraine.
Quelle que soit la méthode d'infiltration retenue, il est classiquement préconisé de respecter les distances minimales suivantes :

- 3 m entre l'ouvrage et tout arbre ;
- 5 m entre l'ouvrage et les bâtiments, en particulier les fondations ;
- le fond de l'ouvrage devra être à 1 m du niveau des plus hautes eaux.

Remarque 1 : Il s'agira de vérifier que l'implantation du dispositif d'infiltration ne soit pas au droit de zones polluées afin d'éviter la migration de pollution et d'aggraver la qualité du milieu souterrain (respect des dispositions 1.4 & 3.32 du SDAGE Seine-Normandie 2022-2027).

Remarque 2 : Le dimensionnement final et la position de l'ouvrage (capacité, modèle, ...) devront être définis par le bureau d'étude VRD missionné pour ce projet.

Remarque 3 : En cas de récupération et réutilisation des eaux pluviales pour l'arrosage des espaces verts ou le nettoyage des voiries et parking du site, le projet devra se conformer à **l'arrêté du 21 Août 2008 relatif à la récupération des eaux de pluie et à leur usage à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments**.

Remarque 4 : Pour une surface totale de projet supérieure ou égale à 1ha, le projet serait soumis à la rubrique 2.1.5.0 de la nomenclature Loi sur L'Eau. Comme indiqué en partie 1, le terrain présente une superficie supérieure à 10 000 m^2. **C'est pourquoi, le projet est assujetti à la rubrique 2.1.5.0. de la Loi sur l'Eau. Il doit respecter l'abattement des premières pluies et respecter dans la mesure du possible le principe de « zéro rejet ».**

Cette étude a été menée sur la base des connaissances actuelles de l'état du site, du projet de réaménagement, et des connaissances scientifiques. Toute modification du projet, ou tout nouvel élément apporté, pourra modifier les conclusions de cette étude.

Nous restons à la disposition du Maître d'Ouvrage pour tout renseignement complémentaire.

ANNEXES

ANNEXE 1 LOCALISATION DU SITE

ANNEXE 2 PLAN D'IMPLANTATION DES ESSAIS

ANNEXE 3 FEUILLES DE CALCULS DES ESSAIS D'INFILTRATION

ANNEXE 4 COUPES LITHOLOGIQUES

ANNEXE 5 CONDITIONS D'EXPLOITATION

ANNEXE 1 LOCALISATION DU SITE

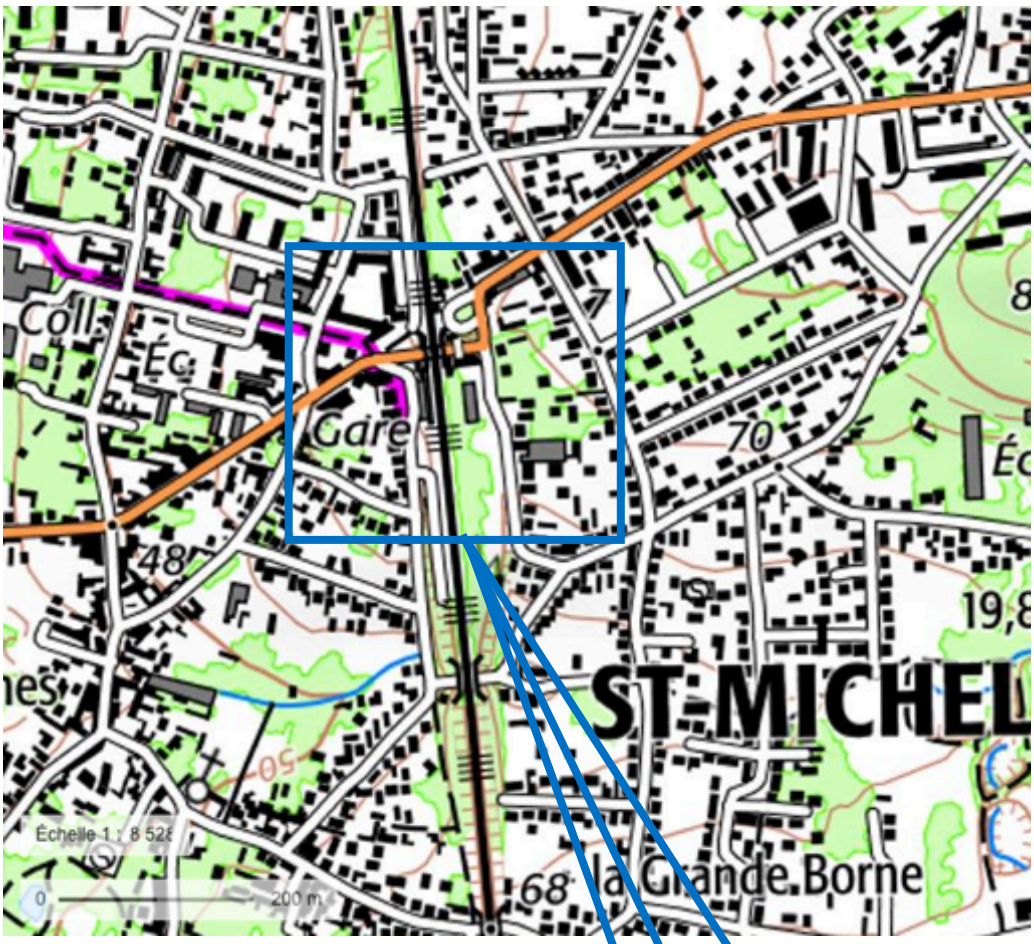
SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

LOCALISATION
DE LA ZONE D'ÉTUDE

N° dossier : 116046 SI MAS 02a

Chantier : SAINT MICHEL SUR ORGE

Prestation : HYDRO



Source: Carte IGN, Géoportail

Zone d'étude



Agrandissement

ANNEXE 2 PLAN D'IMPLANTATION DES ESSAIS

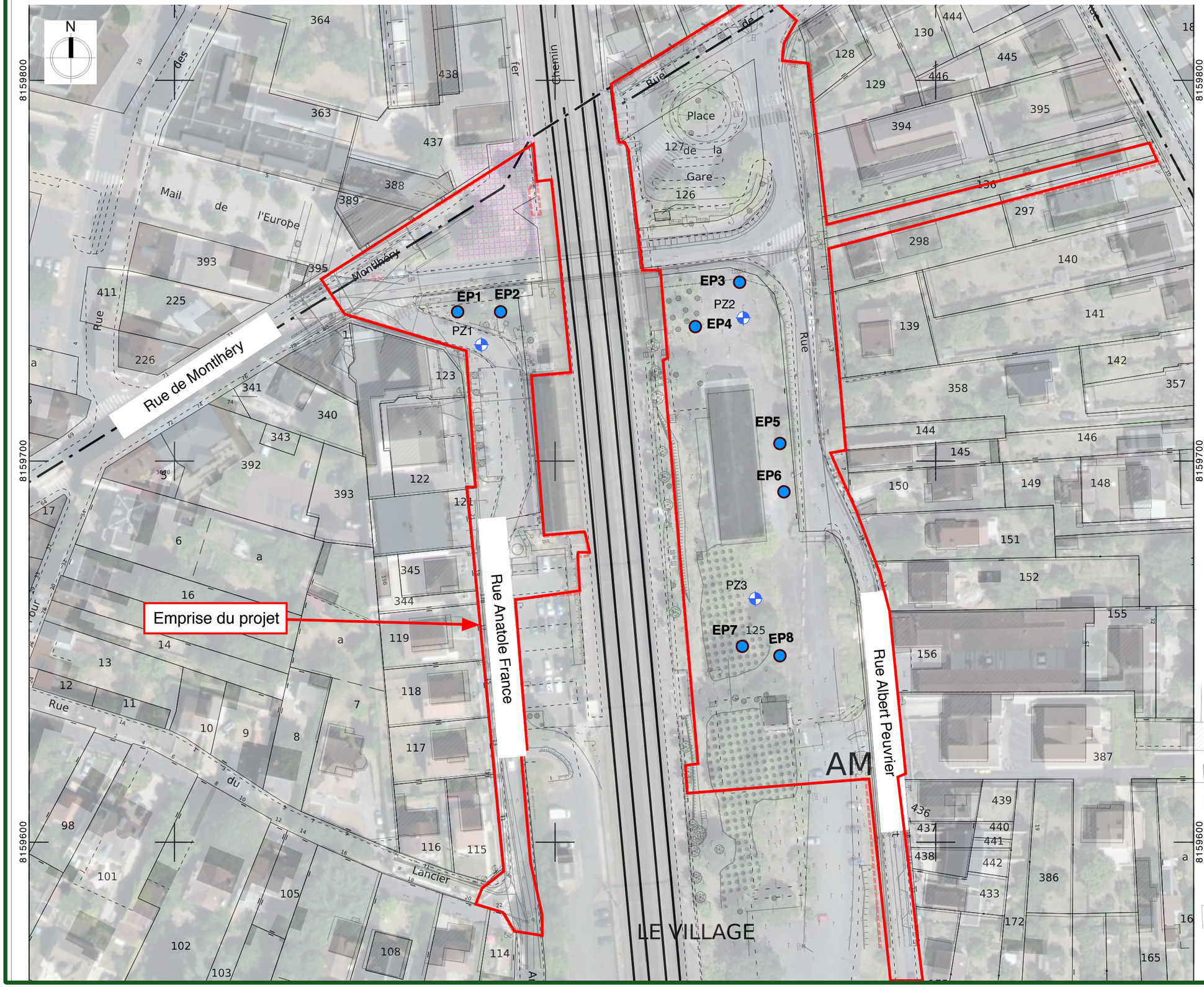
SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

IMPLANTATION PRÉVISIONNELLE DES INVESTIGATIONS

N ° Dossier : 116046

Chantier : ST MICHEL SUR ORGE (91)

Mission : DIAG Date : 12/04/22



Légende :

Investigations proposées (05/2022) :

- **Tx** : Sondages prévisionnels à la tarière (profondeur)
- EP1 : Essais Porchet à 1 ou 2 m
- Pz1 : Piézomètre (0-4 m)

Implantation approximative - Format A3 - Echelle 1 / 1 000 10 m

ANNEXE 3 FEUILLES DE CALCULS DES ESSAIS D'INFILTRATION

SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

ESSAI D'INFILTRATION A CHARGE CONSTANTE

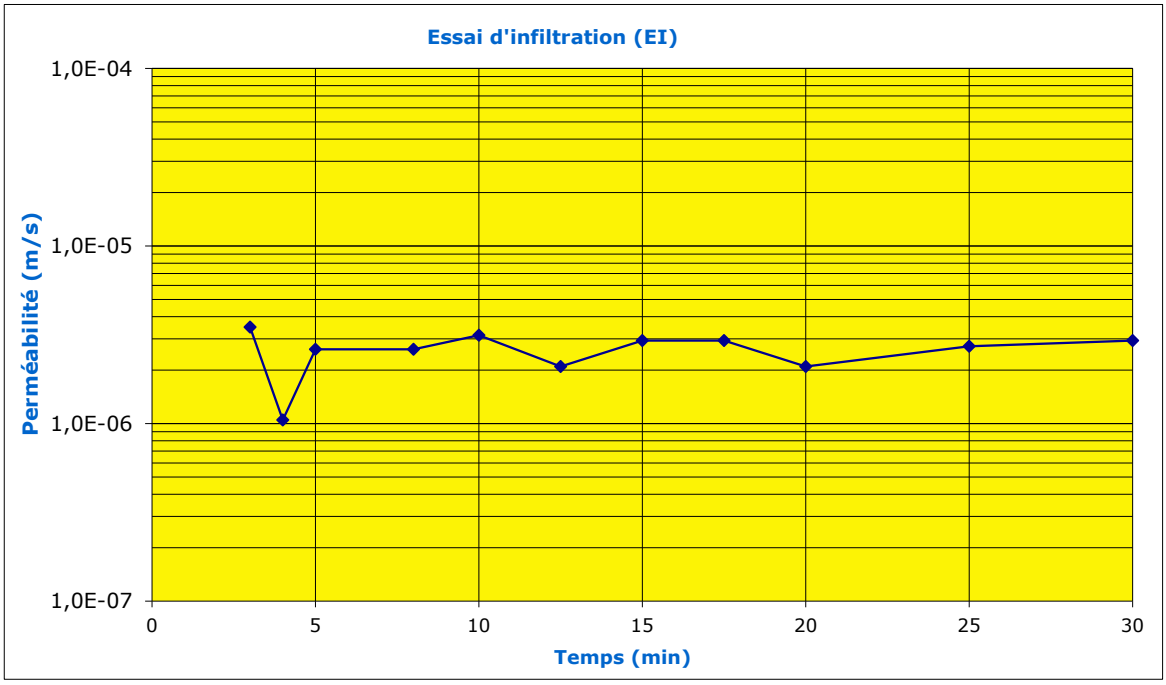
DOSSIER :	116046 SI MAS 02a	Ingénieurs : EL+MF
SITE :	**massy**	
Adresse :	Rue Albert Peuvrier	Opérateurs : SK+MF
CLIENT :	**COEUR D'ESSONE**	03/10/2022

OUVRAGE :	**EP3**	Essai n°	2
Profondeur d'essai (m) :	**0,99**	X (Lambert 93) :	
Hauteur d'eau (m)	**0,3**	Y (Lambert 93) :	

Dimensions du puits			**Saturation**	
Ø (m)	Prof (m)	Surface utile (mm^2)	Atteinte	Durée (h)
0,15	1,29	159 043	OUI	04:00

Résultats			
t (min)	V (mm3)	K (mm/h)	K (m/s)
0	5 000 000	-	-
3	4 900 000	13	3,49E-06
4	4 890 000	4	1,05E-06
5	4 865 000	9	2,62E-06
8	4 790 000	9	2,62E-06
10	4 730 000	11	3,14E-06
12,5	4 680 000	8	2,10E-06
15	4 610 000	11	2,93E-06
17,5	4 540 000	11	2,93E-06
20	4 490 000	8	2,10E-06
25	4 360 000	10	2,72E-06
30	4 220 000	11	2,93E-06
	Moyenne	**8**	**2,36E-06**

K = V / 88357 x t



Ø = Diamètre
P = Profondeur du puits
V = Volume d'eau mesuré
K = Perméabilité

SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

ESSAI D'INFILTRATION A CHARGE CONSTANTE		
DOSSIER :	116046 SI MAS 02a	Ingénieurs : EL+MF
SITE :	**massy**	
Adresse :	Rue Albert Peuvrier	Opérateurs : SK+MF
CLIENT :	**COEUR D'ESSONE**	03/10/2022

OUVRAGE :	**EP3**	Essai n°	2
Profondeur d'essai (m) :	**0,99**	X (Lambert 93) :	
Hauteur d'eau (m)	**0,3**	Y (Lambert 93) :	

Dimensions du puits			Saturation	
Ø (m)	Prof (m)	Surface utile (mm^2)	Atteinte	Durée (h)
0,15	1,29	159 043	OUI	04:00



SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

ESSAI D'INFILTRATION A CHARGE CONSTANTE

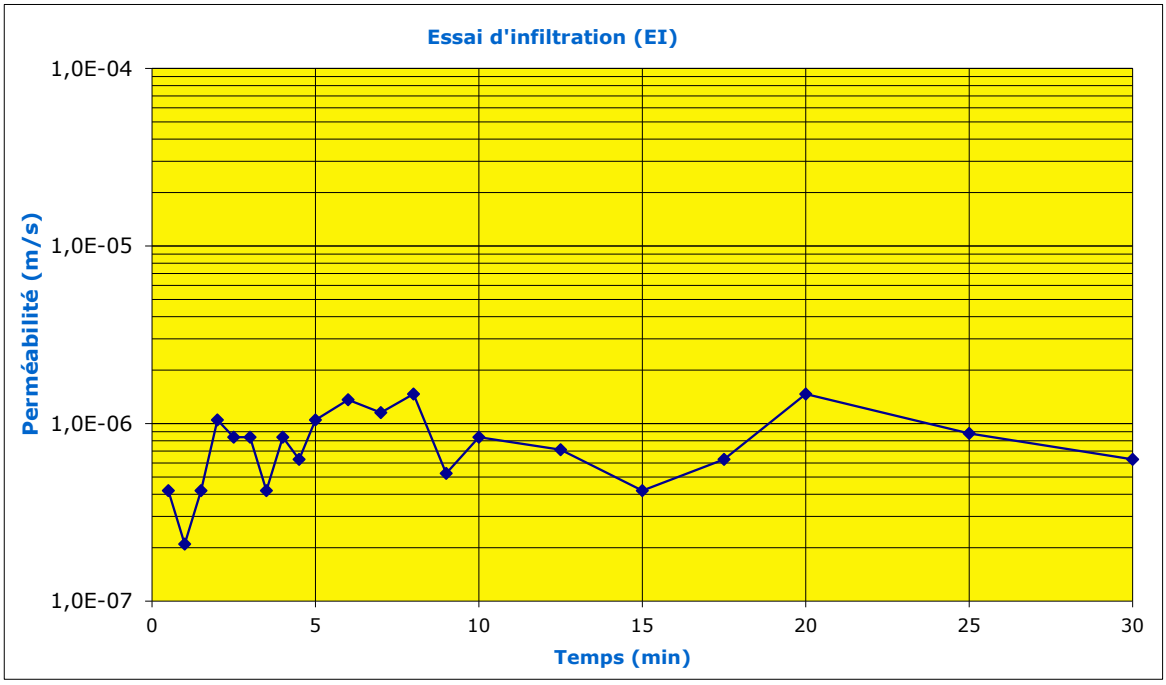
DOSSIER :	116046 SI MAS 02a	Ingénieurs : EL+MF
SITE :	**massy**	
Adresse :	Rue Albert Peuvrier	Opérateurs : SK+MF
CLIENT :	**COEUR D'ESSONE**	03/10/2022

OUVRAGE :	**EP5**	Essai n°	2
Profondeur d'essai (m) :	**0,79**	X (Lambert 93) :	
Hauteur d'eau (m)	**0,30**	Y (Lambert 93) :	

Dimensions du puits			**Saturation**	
Ø (m)	Prof (m)	Surface utile (mm^2)	Atteinte	Durée (h)
0,15	1,09	159 043	OUI	04:00

Résultats			
t (min)	V (mm3)	K (mm/h)	K (m/s)
0	2 500 000	-	-
0,5	2 498 000	2	4,19E-07
1	2 497 000	1	2,10E-07
1,5	2 495 000	2	4,19E-07
2	2 490 000	4	1,05E-06
2,5	2 486 000	3	8,38E-07
3	2 482 000	3	8,38E-07
3,5	2 480 000	2	4,19E-07
4	2 476 000	3	8,38E-07
4,5	2 473 000	2	6,29E-07
5	2 468 000	4	1,05E-06
6	2 455 000	5	1,36E-06
7	2 444 000	4	1,15E-06
8	2 430 000	5	1,47E-06
9	2 425 000	2	5,24E-07
10	2 417 000	3	8,38E-07
12,5	2 400 000	3	7,13E-07
15	2 390 000	2	4,19E-07
17,5	2 375 000	2	6,29E-07
20	2 340 000	5	1,47E-06
25	2 298 000	3	8,80E-07
30	2 268 000	2	6,29E-07
	Moyenne	**2**	**6,33E-07**

K = V / 88357 x t



Ø = Diamètre
P = Profondeur du puits
V = Volume d'eau mesuré
K = Perméabilité

SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

ESSAI D'INFILTRATION A CHARGE CONSTANTE		
DOSSIER :	116046 SI MAS 02a	Ingénieurs : EL+MF
SITE :	**massy**	
Adresse :	Rue Albert Peuvrier	Opérateurs : SK+MF
CLIENT :	**COEUR D'ESSONE**	03/10/2022

OUVRAGE :	**EP5**	Essai n°	2
Profondeur d'essai (m) :		X (Lambert 93) :	
Hauteur d'eau (m)	**0,3**	Y (Lambert 93) :	

Dimensions du puits			Saturation	
Ø (m)	Prof (m)	Surface utile (mm^2)	Atteinte	Durée (h)
0,15	1,09	159 043	OUI	04:00



SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

ESSAI D'INFILTRATION A CHARGE CONSTANTE

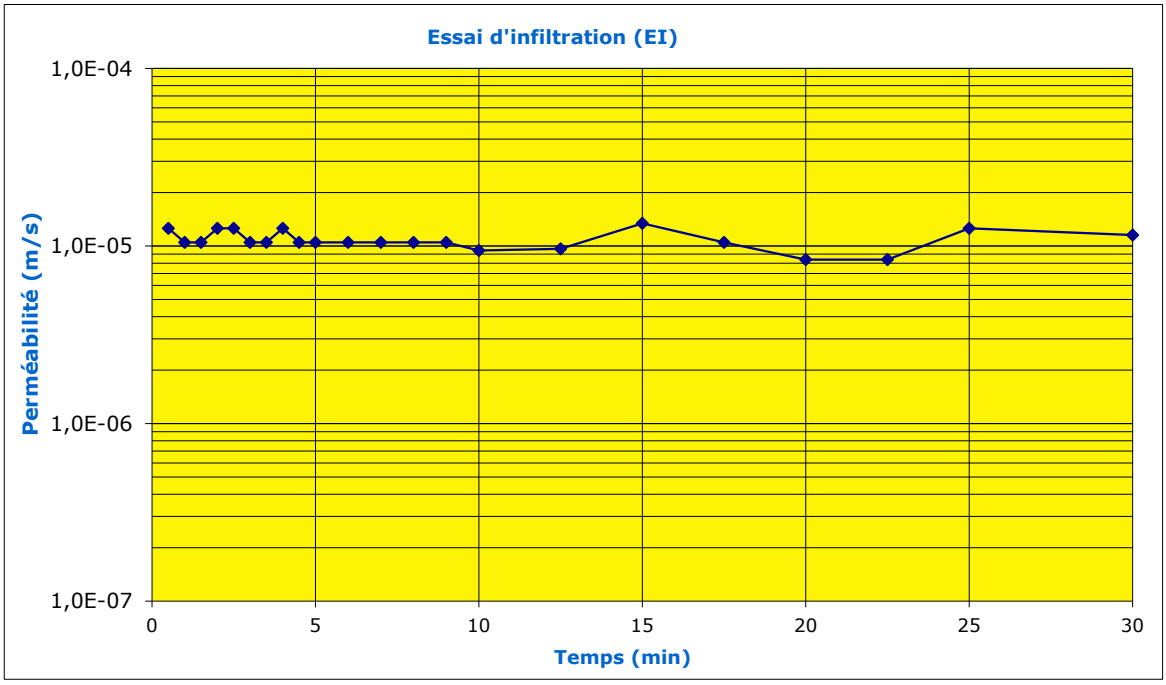
DOSSIER :	116046 SI MAS 02a	Ingénieurs : EL+MF
SITE :	**massy**	
Adresse :	Rue Albert Peuvrier	Opérateurs : SK+MF
CLIENT :	**COEUR D'ESSONE**	03/10/2022

OUVRAGE :	**EP6**	Essai n°	2
Profondeur d'essai (m) :	**1,56**	X (Lambert 93) :	
Hauteur d'eau (m)	**0,3**	Y (Lambert 93) :	

Dimensions du puits			**Saturation**	
Ø (m)	Prof (m)	Surface utile (mm^2)	Atteinte	Durée (h)
0,15	1,86	159 043	OUI	04:00

Résultats			
t (min)	V (mm3)	K (mm/h)	K (m/s)
0	5 000 000	-	-
0,5	4 940 000	45	1,26E-05
1	4 890 000	38	1,05E-05
1,5	4 840 000	38	1,05E-05
2	4 780 000	45	1,26E-05
2,5	4 720 000	45	1,26E-05
3	4 670 000	38	1,05E-05
3,5	4 620 000	38	1,05E-05
4	4 560 000	45	1,26E-05
4,5	4 510 000	38	1,05E-05
5	4 460 000	38	1,05E-05
6	4 360 000	38	1,05E-05
7	4 260 000	38	1,05E-05
8	4 160 000	38	1,05E-05
9	4 060 000	38	1,05E-05
10	3 970 000	34	9,43E-06
12,5	3 740 000	35	9,64E-06
15	3 420 000	48	1,34E-05
17,5	3 170 000	38	1,05E-05
20	2 970 000	30	8,38E-06
22,5	2 770 000	30	8,38E-06
25	2 470 000	45	1,26E-05
30	1 920 000	41	1,15E-05
	Moyenne	**39**	**1,07E-05**

K = V / 88357 x t



Ø = Diamètre
P = Profondeur du puits
V = Volume d'eau mesuré
K = Perméabilité

SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

ESSAI D'INFILTRATION A CHARGE CONSTANTE

DOSSIER :	116046 SI MAS 02a	Ingénieurs : EL+MF
SITE :	**massy**	
Adresse :	Rue Albert Peuvrier	Opérateurs : SK+MF
CLIENT :	**COEUR D'ESSONE**	03/10/2022

OUVRAGE :	**EP6**	Essai n°	2
Profondeur d'essai (m) :	**1,56**	X (Lambert 93) :	
Hauteur d'eau (m)	**0,3**	Y (Lambert 93) :	

Dimensions du puits			**Saturation**	
Ø (m)	Prof (m)	Surface utile (mm^2)	Atteinte	Durée (h)
0,15	1,86	159 043	OUI	04:00



SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

ESSAI D'INFILTRATION A CHARGE CONSTANTE

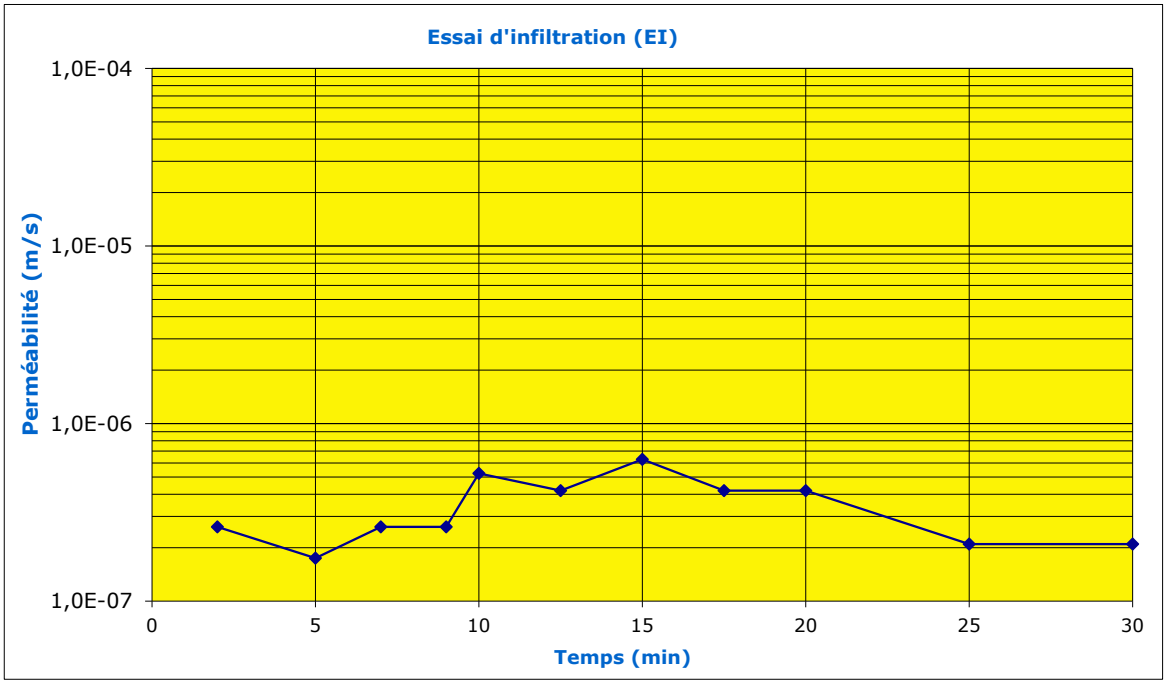
DOSSIER :	116046 SI MAS 02a	Ingénieurs : EL+MF
SITE :	**massy**	
Adresse :	Rue Albert Peuvrier	Opérateurs : SK
CLIENT :	**COEUR D'ESSONE**	04/10/2022

OUVRAGE :	**EP8**	Essai n°	2
Profondeur d'essai (m) :	**1,63**	X (Lambert 93) :	
Hauteur d'eau (m)	**0,3**	Y (Lambert 93) :	

Dimensions du puits			**Saturation**	
Ø (m)	Prof (m)	Surface utile (mm^2)	Atteinte	Durée (h)
0,15	1,93	159 043	OUI	04:00

Résultats			
t (min)	V (mm3)	K (mm/h)	K (m/s)
0	2 000 000	-	-
2	1 995 000	1	2,62E-07
5	1 990 000	1	1,75E-07
7	1 985 000	1	2,62E-07
9	1 980 000	1	2,62E-07
10	1 975 000	2	5,24E-07
12,5	1 965 000	2	4,19E-07
15	1 950 000	2	6,29E-07
17,5	1 940 000	2	4,19E-07
20	1 930 000	2	4,19E-07
25	1 920 000	1	2,10E-07
30	1 910 000	1	2,10E-07
	Moyenne	**1**	**2,94E-07**

K = V / 88357 x t



Ø = Diamètre
P = Profondeur du puits
V = Volume d'eau mesuré
K = Perméabilité

SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

ESSAI D'INFILTRATION A CHARGE CONSTANTE

DOSSIER :	116046 SI MAS 02a	Ingénieurs : EL+MF
SITE :	**massy**	
Adresse :	Rue Albert Peuvrier	Opérateurs : SK
CLIENT :	**COEUR D'ESSONE**	04/10/2022

OUVRAGE :	**EP8**	Essai n°	2
Profondeur d'essai (m) :	**1,63**	X (Lambert 93) :	
Hauteur d'eau (m)	**0,3**	Y (Lambert 93) :	

Dimensions du puits			**Saturation**	
Ø (m)	Prof (m)	Surface utile (mm^2)	Atteinte	Durée (h)
0,15	1,93	159 043	OUI	04:00



ANNEXE 4 COUPES LITHOLOGIQUES

Chantier : SAINT MICHEL SUR ORGE
10 rue Albert Peuvrier
91240 SAINT MICHEL SUR ORGE

Dossier : 116046 - SAINT MICHEL SUR ORGE

Echelle 1/20
Date : 23/09/2022

Client : Coeur d'Essonne Agglomération
X : 648958.00 m Y : 6837509.00 m Z : 65.00 m

SONDAGE Pz2

Mission HYDRO
SOCO 50-4

Profondeur (m)	Cote (m)	Niveau d'eau	Capot +0.26	Equipement	Outil	Description lithologique
0	65		Tube PVC 51/60 mm Plein 1.00 m	Cimentation annulaire 0.50 m	Tarière 110 mm (forage sans eau) 4.00 m	Enrobé 0.05 m
						Sable fin beige avec grains 0.60 m
				Bouchon d'argile 1.00 m		
1	64					Marne beige 1.70 m
2	63		Tube PVC 51/60 mm Crépiné	Massif filtrant 1.5 mm		Argile verdâtre
3	62					
4	61		4.00 m	4.00 m		4.00 m

Obs. :

Chantier : SAINT MICHEL SUR ORGE
10 rue Albert Peuvrier
91240 SAINT MICHEL SUR ORGE

Dossier : 116046 - SAINT MICHEL SUR ORGE

Echelle 1/20
Date : 23/09/2022

Client : Coeur d'Essonne Agglomération
X : 648970.00 m Y : 6837436.00 m Z : 66.00 m

SONDAGE Pz3

Mission HYDRO
SOCO 50-4

Profondeur (m)	Cote (m)	Niveau d'eau	Capot +0.26	Equipement	Outil	Description lithologique
0	66		Tube PVC 51/60 mm Plein 1.00 m	Cimentation annulaire 0.50 m	Tarière 110 mm (forage sans eau) 4.00 m	Remblais sableux fin, marron brun + graviers 0.50 m
				Bouchon d'argile 1.00 m		Sable fin marron jaunâtre avec grains 1.40 m
1	65					
						Marne beige légèrement argileuse 3.40 m
2	64					
			Tube PVC 51/60 mm Crépiné	Massif filtrant 1.5 mm		
3	63					
						Argile verdâtre 4.00 m
4	62		4.00 m	4.00 m		

Obs. :

ANNEXE 5 CONDITIONS D'EXPLOITATION

CONDITIONS D'EXPLOITATION DES ETUDES D'ENVIRONNEMENT

Les recommandations et indications ci-après ont pour but d'éviter tout sinistre au cours et à la suite de la réalisation des ouvrages et consécutifs à une exploitation défectueuse du rapport d'étude.

Le non respect de ces recommandations et indications dégagerait contractuellement la responsabilité de SOLER HYDRO.

Les différents intervenants dans les projets et travaux liés aux sols doivent passer en revue les recommandations et indications ci-après afin de vérifier qu'elles sont effectivement prises en compte.

RECOMMANDATIONS ESSENTIELLES :

1/ Ce **RAPPORT** et toutes ces annexes identifiées constitue un **ensemble indissociable**.
Les deux exemplaires de référence en sont les deux originaux conservés un par le client et le second par notre Société.

Ce rapport ne devient la **propriété du client qu'après paiement** intégral du prix de la prestation. Le client est responsable de son usage et de sa diffusion. Dans ce cadre, toute utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction **partielle** ne saurait engager la responsabilité de notre Société.

En particulier l'utilisation même partielle de ces résultats et conclusions par un **autre Maître d'Ouvrage** ou par un autre Maître d'Oeuvre ou pour tout autre ouvrage que celui de la présente mission ne pourra en **aucun cas engager la responsabilité de SOLER HYDRO** et pourra faire l'objet de poursuites judiciaires à l'encontre du contrevenant.

Dans le cas d'un **nouveau Maître d'Ouvrage** sur le même projet, une mise à jour du rapport d'étude doit être établi afin de profiter d'une couverture d'assurance.

2/ RECONNAISSANCE PAR POINT :

Cette étude est basée sur un **nombre limité de sondages et de mesures.**
Il est précisé que cette étude repose sur une reconnaissance par point dont la maille **ne permet pas de lever la totalité des aléas** toujours possibles en milieu naturel.
En effet des hétérogénéités, discontinuités et aléas d'exécution peuvent apparaître compte tenu du rapport entre volume échantillonné ou testé et le volume sollicité par l'ouvrage, et ce d'autant plus que ces singularités éventuelles sont limitées en extension.

De ce fait, sauf précision contraire dans ce rapport, les conclusions de ce rapport ne peuvent être utilisées pour une forfaitisation.

Les éléments nouveaux mis en évidence lors de l'exécution des travaux pouvant avoir une influence sur les conclusions du présent rapport, doivent immédiatement être signalés au Bureau d'Etude chargé de la maîtrise d'œuvre.

3/ DURÉE LIMITÉE DE VALIDITE DU RAPPORT :

La modification naturelle ou artificielle de facteurs déterminants pour l'environnement peut rendre caduc tout ou partie des résultats et conclusions précisés dans ce rapport d'étude (nouvelles activités, remontée de la nappe, fuite ou accidents sur cuves…).
De nouvelles Lois ou Jurisprudences peuvent modifier les obligations et responsabilités.
L'évolution des connaissances techniques et scientifiques peut rendre périmées nos conclusions.

Aussi, les conclusions de ce rapport d'étude sont valables pour un chantier ouvert rapidement à compter de la date d'émission (6 mois) et en l'absence de tous travaux sur site.

Au-delà de ce délai, il est indispensable que nous soyons, si nécessaire, consultés par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Oeuvre afin de **réactualiser le rapport**, après vérification des divers facteurs.
L'exploitation des conclusions au-delà de ce délai, en l'absence de réactualisation ne pourra contractuellement engager notre responsabilité.

4/ MODIFICATION DU PROJET :

Ce rapport est établi pour **un projet donné** à la date de l'étude, à partir des plans, esquisses et renseignements transmis.

Toute modification apportée au projet, soit pour des raisons techniques, soit pour des raisons économiques, **doit être communiquée à SOLER HYDRO** rédacteur de l'étude**.** Lui seul pourra déterminer les conséquences de ces changements sur ses conclusions de l'étude.
Ces modifications pourront faire l'objet d'une **note complémentair**e ou **d'un nouveau rapport**, éventuellement après un complément de reconnaissance.
Nous ne saurions être tenus responsables des modifications intervenues après cette étude qu'après avoir donné notre avis écrit sur les dites modifications.

Le Maître d'Ouvrage doit nous informer officiellement de l'**ouverture réelle du chantier**, afin que les couvertures d'assurances soient effectives.
L'absence de cette information risque d'entraîner la non couverture par notre compagnie d'assurances.

Le présent rapport constitue le compte rendu de la mission définie par la lettre de commande, visée et acceptée par notre société, au titre de laquelle il a été établi et dont les références sont rappelées en tête du présent document.

Les missions étant non codifiées par une norme, l'engagement de notre Société sur la seule base de ses engagements contractuels.

A défaut d'autres positions contractuelles, la remise du rapport fixe la fin de la mission.

Diagobat
BIODIVERSITÉ

soler
HYDRO

Diagnostic faune / flore

OPERATION PÔLE GARE

Saint-Michel-sur-Orge (91)

GROUPE PROJEX
PARTAGER UN RÊVE ET LE RÉALISER

DIAGOBAT
23 Boulevard Van Gogh – 59650 VILLENEUVE D'ASCQ - + 33 3.20.47.23.20
S.A.S au capital de 7 750€ – RCS LILLE METROPOLE 429 585 888

Sommaire

I. INTRODUCTION – CADRE DE L'ETUDE 3
II. SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE DU PATRIMOINE NATUREL 5
1. Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) 5
2. Zones Natura 2000 6
3. Trame Verte et Bleue (TVB) 8
4. Zones à Dominantes Humides 9
III. METHODOLOGIE D'ETUDE 11
1. Méthodologie d'inventaire des habitats et de la flore 12
2. Méthodologie d'inventaire de la faune (espèces et habitats d'espèces) 12
3. Données bibliographiques à l'échelle communale 14
a) Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) 14
b) Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien (CBNBP) 14
IV. DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE 15
1. Bio-évaluation des habitats 15
2. Bio-évaluation de la flore 20
3. Bio-évaluation de la faune 24
a) Avifaune 24
b) Herpétofaune (reptiles + amphibiens) 25
c) Entomofaune (insectes) 26
d) Mammalofaune 27
V. POTENTIEL ECOLOGIQUE 28
VI. PRECONISATIONS AU REGARD DES POTENTIALITES ECOLOGIQUE 29
Annexes 36

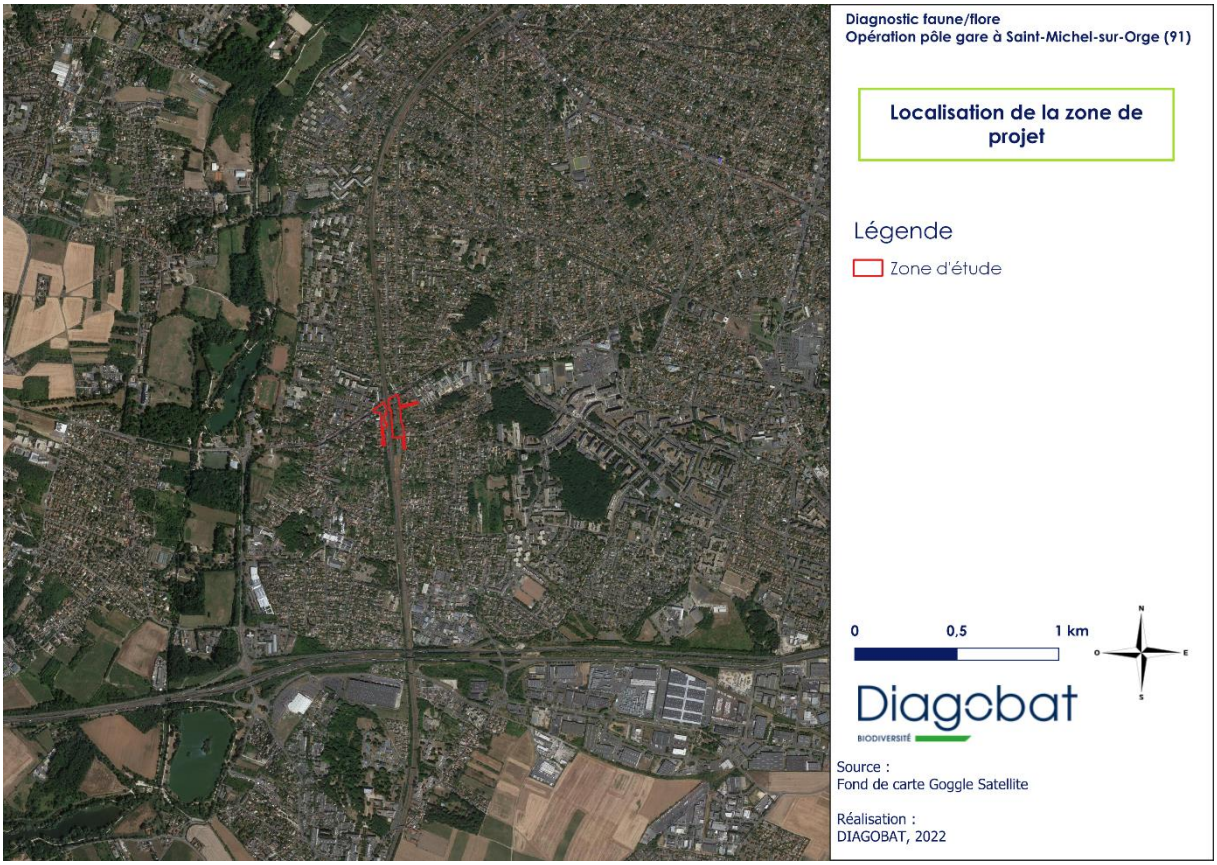
I. INTRODUCTION – CADRE DE L'ETUDE

Le présent rapport fait suite aux relevés faune flore réalisés dans le cadre de l'opération pôle gare à Saint-Michel-sur-Orge (91).

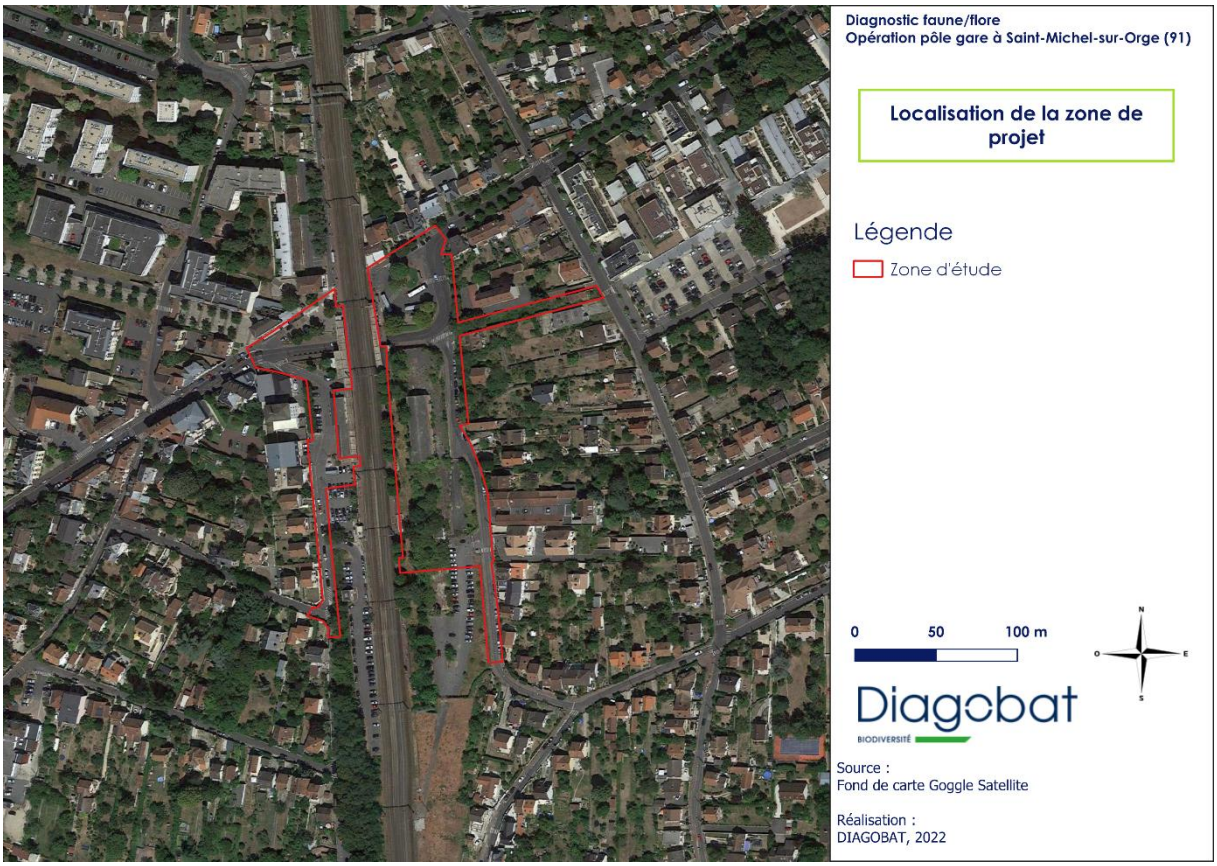
Ces missions se composent :

- d'un recensement des habitats, des espèces végétales et animales ;
- d'une synthèse des premiers enjeux (avérés et/ou potentiels) ;
- de la proposition de préconisations au regard des enjeux.

La zone de projet (ou zone d'étude) se situe en contexte urbain dans la partie Nord de la commune de Saint-Michel-sur-Orge, dans le département Essonne. Le site est entouré de quartiers pavillonnaires, une voie ferrée se trouve en son centre et la rivière de l'Orge passe à environ 600 mètres à l'Ouest.
La zone de projet s'étend sur une surface d'environ 1,6 hectares.



La carte ci-après permet de localiser plus précisément la zone de projet.



II. SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE DU PATRIMOINE NATUREL

Afin d'étudier les zonages d'inventaire et de protection présents sur et à proximité de la zone d'étude, une zone étendue de 5 km a été définie autour de la zone du projet.

1. Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

Qu'est-ce qu'une ZNIEFF ?

Une ZNIEFF est une zone de superficie variable dont **la valeur biologique élevée est due à la présence d'espèces animales ou végétales rares** et (ou) à l'existence de groupements végétaux remarquables. Elle peut présenter également un intérêt biologique remarquable d'un point de vue paysager, géologique ou hydrologique.

Les ZNIEFF de type I correspondent à des zones d'intérêt biologique remarquable au titre des espèces ou des habitats de grande valeur écologique.

Les ZNIEFF de type II sont constituées de grands ensembles naturels, riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes.

La présence d'une zone répertoriée à l'inventaire ZNIEFF, ne constitue pas en soi une protection réglementaire du terrain concerné. Cependant, cet inventaire a pour objectif de contribuer à la prise en compte de patrimoine naturel dans tout projet de planification et d'aménagement, tel que le prévoit la législation française.

La carte ci-dessous résume la localisation des zonages d'inventaire et de mise en valeur du patrimoine naturel autour de la zone de projet.



TYPE DE ZONAGE	NOM	DISTANCE DU SITE
Zonages d'inventaires		
ZNIEFF de type I	Bassins et prairies de Lormoy	600 m à l'Ouest
ZNIEFF de type I	Bois de Saint-Eutrope	4,5 km à l'Est

Aucun zonage d'inventaire ou de mise en valeur n'est présent sur la zone de projet.

Deux ZNIEFF de type I sont présentes dans la zone étendue. Il s'agit principalement d'espaces boisés, de prairies fauchées et pâturées ainsi que quelques bassins alimentés par l'Orge. Ces habitats ne correspondent pas à ceux présents sur l'emprise du projet. Ainsi, la probabilité de retrouver des espèces de ces ZNIEFF au sein du site est faible.

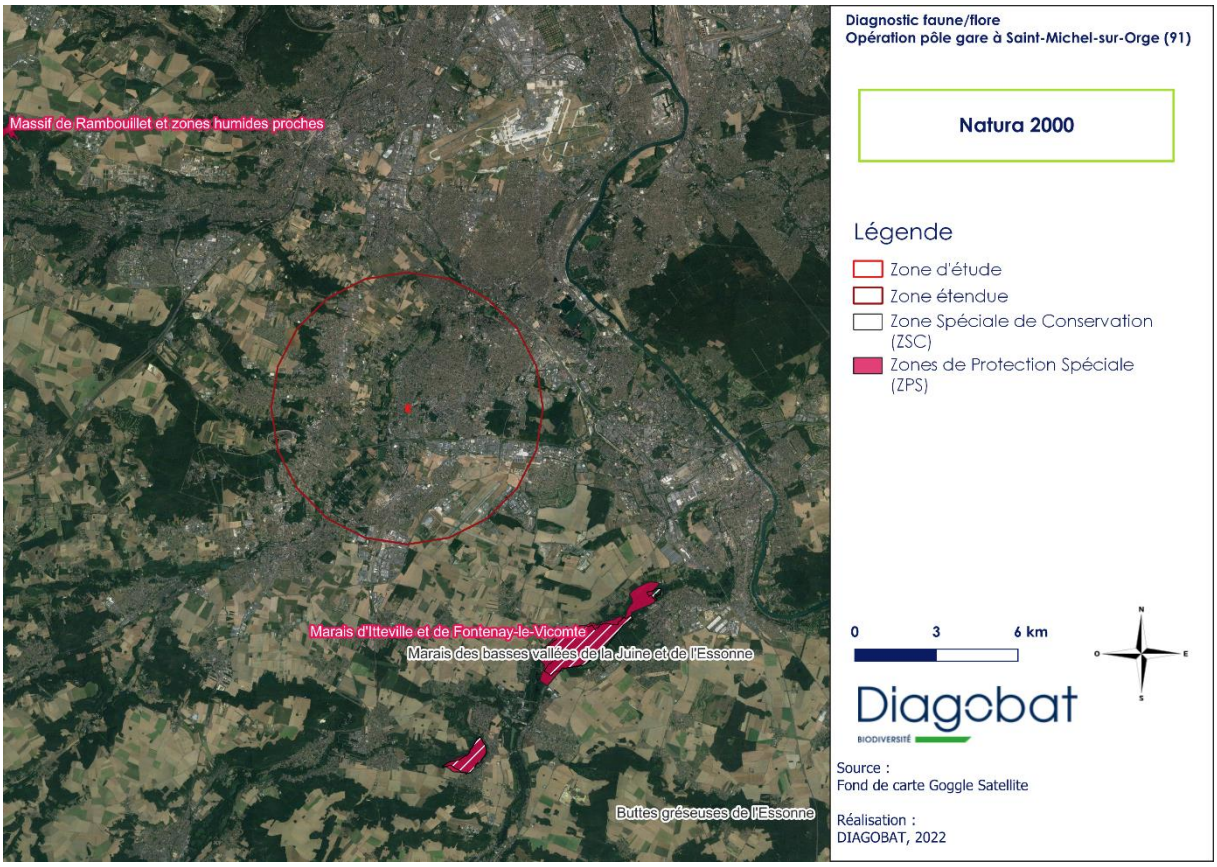
2. Zones Natura 2000

« Natura 2000 » est un programme européen destiné à assurer **la sauvegarde et la conservation de la flore, de la faune et des biotopes** importants. Il est composé de sites désignés spécialement par chacun des États membres en application des directives européennes dites "Habitats" et "Oiseaux" de 1992 et 2009.

La directive du 30 novembre 2009 dite directive "Oiseaux" prévoit la protection des habitats nécessaires à la reproduction et à la survie d'espèces d'oiseaux considérées comme rares ou menacées à l'échelle de l'Europe. Dans chaque pays de l'Union européenne seront classés en **Zone de Protection Spéciale (ZPS)** les sites les plus adaptés à la conservation des habitats de ces espèces en tenant compte de leur nombre et de leur superficie.

La directive du 21 mai 1992 dite directive "Habitats" promeut la conservation des habitats naturels de la faune et de la flore sauvages. Elle prévoit la création d'un réseau écologique européen de **Zones Spéciales de Conservation (ZSC)**. La France recèle de nombreux milieux naturels et espèces cités par la directive : habitats côtiers et végétation des milieux salés, dunes maritimes et continentales, habitats d'eau douce, habitats rocheux et grottes, ... Avec leurs plantes et leurs habitants : mammifères, reptiles, amphibiens, poissons, arthropodes, …

La carte ci-dessous résume la localisation des zonages Natura 2000 autour de la zone de projet. Ce sont des aires de protection réglementées au niveau européen.



Aucun zonage de protection n'est présent sur la zone de projet ni dans la zone étendue. Les zonages les plus proches se trouvent à environ 9,8 km au Sud-Est. Il s'agit principalement de zones humides (marais, tourbières...) qui ne correspondent pas aux habitats présents dans l'emprise du projet.

Il n'y a donc pas d'implication réglementaire pour le site.

De plus, les grandes parcelles agricoles se trouvant entre les sites Natura 2000 peuvent faire obstacle au déplacement de la faune terrestre spécifique aux zonages jusqu'au site.

3. Trame Verte et Bleue (TVB)

Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) identifie les composantes de la Trame Verte et Bleue (TVB) à savoir :

- **Des réservoirs de biodiversité** : espaces dans lesquels la biodiversité est la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer toute ou partie de leur cycle de vie et où les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement en ayant notamment une taille suffisante, qui abritent des noyaux de populations d'espèces à partir desquels les individus se dispersent ou qui sont susceptibles de permettre l'accueil de nouvelles populations d'espèces.
- **Des corridors biologiques et des éléments de connexions écologiques** : assurent des connexions entre des réservoirs de biodiversité, offrant aux espèces des conditions favorables à leur déplacement et à l'accomplissement de leur cycle de vie. Les corridors biologiques et les éléments de connexion écologiques peuvent être linéaires, discontinus, ou paysagers.
- **Des espaces naturels relais** : zones tampon ou annexes présentant une couverture végétale qui les rend susceptibles de constituer des espaces relais pour les déplacements de la faune et de la flore à travers le paysage.

La cartographie suivante illustre les continuités écologiques à proximité de Saint-Michel-sur-Orge.



La zone d'étude n'est ni concernée par un réservoir ni par un corridor de la Trame Verte et Bleue.

On retrouve un réservoir boisé à l'Ouest sur la carte qui correspond à la ZNIEFF Bassins et prairie de Lormoy. Celle-ci est traversée par un réservoir de la Trame bleue qui regroupe les rivières de l'Orge et de la Boëlle parallèlement à la voie ferrée. Le réservoir de la Trame bleue ainsi qu'un corridor se forme perpendiculairement à la voie ferrée au sud du site. On constate également la présence d'un corridor herbacé et un corridor arboré à l'Ouest au niveau des deux réservoirs cités précédemment.

Des interactions entre les composantes de la Trame Verte et Bleue et le site sont possibles au regard de la proximité malgré le caractère urbain de la zone de projet.

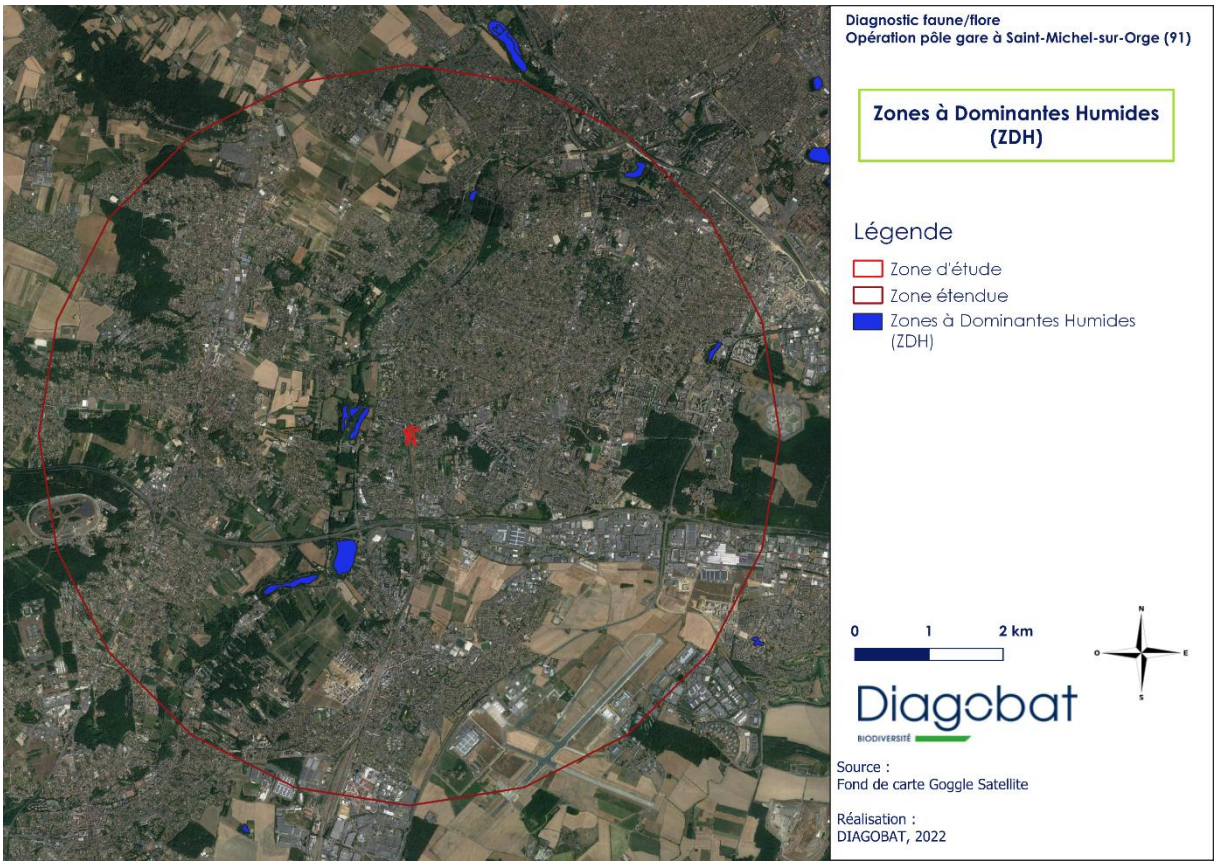
4. Zones à Dominantes Humides

Dans le cadre du **Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)** Seine - Normandie, les **zones à dominante humide (ZDH)** ont été répertoriées et cartographiées.

Sont appelés « zones humides », les terrains exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salées ou saumâtres, de façon permanente ou temporaire. La végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année (loi sur l'eau du 3 janvier 1992).

Les sites Ramsar sont des zones humides d'importance internationales (Convention de Ramsar). Bien qu'ils ne soient pas protégés, ils sont souvent créés sur des aires qui le sont déjà (sites Natura 2000, par exemple).

La cartographie ci-dessous n'a aucune valeur réglementaire, elle a été mise en place pour signaler aux acteurs locaux, lors du développement d'un projet, la présence de zones humides qu'il convient d'actualiser et de compléter à une échelle adaptée au projet.



La zone d'étude n'est concernée par aucune zone humide. Le site RAMSAR le plus proche est situé à plus de 70 km de la zone de projet.

Néanmoins, plusieurs zonages humides sont localisés autour du site. Ceux-ci sont localisés dans des corridors de boisements alluviaux, ce qui n'est pas le cas de la zone de projet qui est entourée d'espaces anthropiques.

III. METHODOLOGIE D'ETUDE

Les prospections écologiques réalisées sur la zone d'étude ne prétendent pas à l'exhaustivité. Toutefois, à la suite des inventaires réalisés en période favorable, une grande partie de la sensibilité écologique du site a pu être étudiée.

	Dates	Prospection	Flore / Habitat	Avifaune	Mammalofaune	Reptiles et Amphibiens	Entomofaune	Chiroptères	Conditions météorologiques
2022	27 juillet	N						**x**	Nuageux Vent Faible 19 – 22°C
	28 juillet	D	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**		Nuageux Vent Faible 25°C
	17 août	D	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**		Variable Vent Nul 30°C
	28 septembre	D	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**		Couvert Vent Nul 11 – 12°C

D : Prospection diurne ; **N :** Prospection nocturne

Toutes les prospections ont été effectuées en binôme :

- Charlotte LUPIN – Ingénieure écologue, spécialisée entre autres en botanique et en phytosociologie ;
- Kévin LEVEQUE – Ingénieur écologue, spécialisé entre autres en avifaune et chiroptérofaune ;
- Louis BUTTIN – Ingénieur écologue, spécialisé entre autres en mammalofaune ;
- Simon DEMAN – Ingénieur écologue, spécialisé entre autres en avifaune.

1. Méthodologie d'inventaire des habitats et de la flore



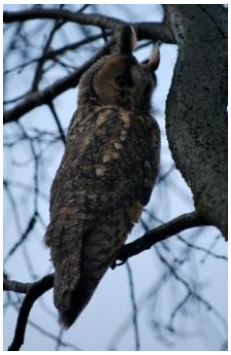
Les inventaires floristiques se limitent aux plantes supérieures.
Ces inventaires sont réalisés par zones de végétation homogène.
Les cortèges floristiques sont décrits (espèces, état de conservation, …) et permettent de caractériser les habitats selon la typologie CORINE Biotopes et EUNIS (European Nature Information System).
Les espèces remarquables (espèce protégée, patrimoniale, menacée, rare, exotique envahissante, …) sont décrites et cartographiées.

2. Méthodologie d'inventaire de la faune (espèces et habitats d'espèces)

L'inventaire faunistique se focalise principalement sur les taxons comportant des espèces patrimoniales. Pour chaque groupe étudié, il s'agit alors de présenter :

- la méthodologie utilisée pour effectuer l'inventaire (point d'écoute, …),
- la liste commentée des espèces observées et potentielles (famille, nom latin et commun) ainsi que leur statut de protection,
- la localisation et la description des territoires vitaux et couloirs de déplacement préférentiels de la faune patrimoniale,
- les statuts de rareté et de menace des espèces,
- le degré de protection (locale, régionale, nationale, européenne) des espèces.

Avifaune (oiseaux)



La méthode consiste à dénombrer et localiser les espèces en parcourant chaque type d'habitat présent sur la zone d'étude.
L'inventaire est basé sur l'observation directe des oiseaux et sur la détection d'indices de présence (nids, œufs, plumes, ossements, ...).
Les oiseaux nicheurs sont signalés lorsque des indices directs de nidification sont observés (œufs, nids, juvéniles non volants…), mais également si des mâles chanteurs cantonnés sont entendus sur des territoires particuliers.

Reptiles



La présence des reptiles sur un site n'est pas aisée à mettre en évidence. D'éventuelles observations en période de repos des animaux sont réalisées à partir d'observations à vue lors des autres périodes de l'année. Les habitats favorables aux différentes espèces patrimoniales observées font l'objet d'une description et d'une illustration. En découle une délimitation des territoires vitaux (zone de dépendance écologique) des espèces patrimoniales répertoriées sur le site. Ces zones sont déterminées à partir des caractéristiques intrinsèques à chaque espèce et de ses exigences écologiques.

Amphibiens

La méthode d'inventaire consiste à échantillonner les adultes et les larves par détection visuelle, auditive et par pêche. Ce protocole s'inspire des méthodes d'inventaire des communautés et des populations d'Amphibiens (JOLY & DEHEUVELS 1997). Les éventuels milieux humides font l'objet de sondages au filet troubleau, d'observations directes, de points d'écoute des mâles chanteurs et de recherches des pontes et des têtards.



Entomofaune (insectes)

Les inventaires concernant les insectes sont focalisés sur les groupes présentant des espèces patrimoniales : Odonates, Orthoptères, Lépidoptères. Aussi, d'autres groupes d'Arthropodes ne faisant pas l'objet de protections particulières pour le moment sont observées et identifiées (Malacostracés, Myriapodes, Arachnides, Hyménoptères, Coléoptères, Diptères, Hémiptères…).
Pour chacun des différents groupes, des méthodes spécifiques de captures sont utilisées :

- Capture au filet pour attraper les insectes volants (papillons, libellules, abeilles solitaires)
- Battage de la végétation (orthoptères) suivi d'une identification à l'aide de clés de détermination
- Repérage visuel aux jumelles ou à l'œil nu pour les espèces faciles à identifier.
- Soulèvement de substrat en tout genre pour la faune du sol.

Mammolofaune (mammifères terrestres)



L'investigation se fait à l'aide d'observations directes et du relevé d'indices de présence (empreintes, fèces, …). Etant donné le contexte urbain du site, aucun protocole particulier n'est appliqué car les probabilités de retrouver des mammifères sur le site sont faibles.

Chiroptérofaune (chauves-souris)

Concernant le cas particulier des chiroptères, une écoute nocturne est réalisée. Une recherche de gîtes potentiels (cavités naturelles, bâtiments abandonnées), de traces et d'indices de présence de chauves-souris sont également menées. Aussi, avant la réalisation du passage sur site, une recherche bibliographique est effectuée pour connaître les potentialités d'accueil de ce taxon.



3. Données bibliographiques à l'échelle communale

L'étude bibliographique consiste à étudier deux bases de données qui fournissent des informations scientifiques précises et vérifiées à l'échelle communale.

a) Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN)

Les données issues de cet inventaire national sont présentées sur le site du muséum (https://inpn.mnhn.fr/accueil/index).

Elles permettent de synthétiser, au niveau national, les informations relatives au patrimoine naturel en France (Espèces végétales, espèces animales, milieux naturels et patrimoine géologique), son évolution récente à partir des données disponibles au Muséum National d'Histoire Naturelle et celles du réseau des organismes partenaires. Les données concernant les espèces présentes à l'échelle communale sont recensées et présentées sous forme de fiche « commune ».

L'INPN recense 45 espèces protégées sur un total de 524 espèces recensées sur la commune de Saint-Michel-sur-Orge en date du 27/10/2022. Il est probable de retrouver sur le site des espèces tel que le Hérisson d'Europe (*Ericaceus europaeus* Linnaeus, 1758), l'Ecureuil roux (*Sciurus vulgaris* Linnaeus, 1758) ou le Lézard des murailles (*Podarcis muralis* Laurenti, 1768).

Concernant les oiseaux, plusieurs espèces protégées reliées aux milieux arbustifs, arborés et anthropiques pourraient nicher au sein du site, parmi elles ont peut citer la Mésange bleue (*Cyanistes caeruleus* Linnaeus, 1758), le Moineau domestique (*Passer domesticus* Linnaeus, 1758), le Pinson des arbres (*Fringilla coelebs* Linnaeus, 1758), le Pic épeiche (*Dendrocopos major* Linnaeus, 1758), le Rougegorge familier (*Erithacus rubecula* Linnaeus, 1758), l'Hirondelle rustique (*Hirundo rustica* Linnaeus, 1758) ou l'Accenteur mouchet (*Prunella modularis* Linnaeus, 1758).

b) Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien (CBNBP)

Le Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien couvre les territoires d'Île-de-France, de l'ancienne Champagne-Ardenne, de l'ancienne Bourgogne et de l'ancien Centre. Ses missions sont diversifiées, et ont pour but l'enrichissement des connaissances des espèces végétales et de leurs associations, ainsi que la préservation de leurs habitats naturels. La banque d'informations numérique compilée par les botanistes professionnels et amateurs est disponible sur le site web du CBNBP (http://cbnbp.mnhn.fr/cbnbp/). Une recherche de la flore par localisation est consultable.

Le CBNBP ne recense aucune espèce protégée sur la commune de Saint-Michel-sur-Orge en date du 28/10/2022.

IV. DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE

1. Bio-évaluation des habitats

La zone d'étude recense treize habitats. Elle est en grande partie recouverte par de la surface minérale : parkings et chemins (J4.6[1]), réseau routier (J4.2) et des bâtiments de la gare en activité (J1.3) et abandonnés (J1.5).

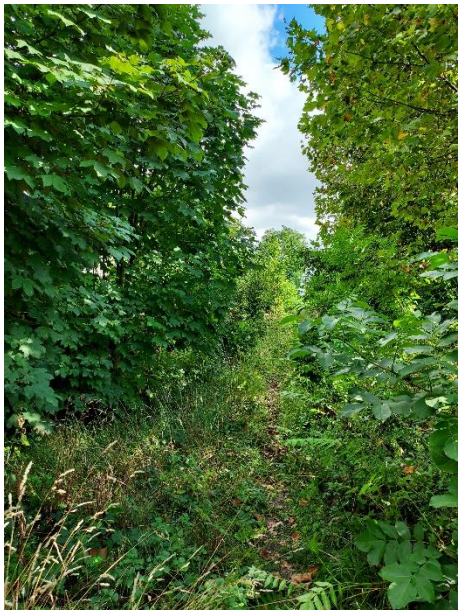


Surface minérale (J4.6) abritant des espèces rudérales typiques des friches herbacées



Bâtiment annexe de la gare, n'étant plus en usage actuellement (J1.5)

La partie Est de la zone d'étude abrite des habitats plus naturels : de la friche herbacée (E5.13), de la friche arbustive (F3.11) et du boisement pionnier de Robinier faux-acacia (G1.A1).



Friche herbacée (E5.13) longée par de la friche arbustive (F3.11) des deux côtés



Friche arbustive (F3.11) composée, en partie, de Buddléia de David

[1] Pour rappel, les codes apparaissant entre parenthèses sont les codes EUNIS, référentiel européen pour nommer les habitats, de ces habitats.

Les habitats semi-naturels du site proviennent de la banque de semences issue de l'apport de terre exogène et/ou du remaniement des terres. De nombreuses espèces exotiques envahissantes colonisent ces milieux, notamment les friches herbacées (E5.13) et arbustives (F3.11), ainsi que le boisement pionnier (G1.A1). Elles sont également présentes au niveau des interstices des surfaces minérales (J4.6) et dans les espaces de graviers (H5.35) mais à un recouvrement moindre.

Les friches (E5.13 et F3.11) sont propices à l'entomofaune au vu de l'abondance de fleurs. En conséquence, elles sont également favorables à l'avifaune insectivore. La friche herbacée (E5.13) a également un intérêt écologique pour les reptiles. Les milieux arbustifs et arborés peuvent servir d'alimentation et d'endroits de nidification pour certaines espèces d'oiseaux. Ces milieux pourraient aussi apporter refuges à la mammalofaune. Tout de fois, les surfaces de ces habitats sont négligeables et le site en lui-même est enclavée par de la voirie et des résidences, faisant obstacle au déplacement de celle-ci. Les espaces de graviers (H5.35) et les friches herbacées (E5.13) présentent des dépôts de construction comme des plaques de béton. Ils pourraient servir aux reptiles comme endroits pour se chauffer. Les espaces de graviers (H5.35) peuvent également être propices aux insectes tels que l'Oedipode turquoise (*Oedipoda caerulescens* (Linnaeus, 1758)).

Les autres habitats ne présentent pas un grand intérêt écologique. La plantation arborée (G1.C) peut être utilisée par les oiseaux pour la nidification.



Espèces rudérales entre un bâtiment abandonné (J1.5) et un espace de graviers (H5.35)



Plantation arborée (G1.C) de petite surface

Le tableau à la page suivante fait le récapitulatif des statuts reliés aux habitats du site.

EUNIS		Prodrome des Végétations de France (PVF1)		Corine Biotope (CB)		DHFF	ZNIEFF	Humide	Rareté	Menace	Protection	Surface (m²)
Code	Nom	Code	Nom	Code	Nom							
E2.64	Pelouse des parcs	6.0.3.0.1	*Lolio perennis - Plantaginio majoris* Sissingh 1969	81	Prairies améliorées	NI	Non	p.	C	LC	Non	240,197
E5.13	Communautés d'espèces rudérales des constructions rurales récemment abandonnées	7.0.2.0.2	*Dauco carotae - Melilotion albi* Görs 1966	87.2	Zones rudérales	NI	Non	p.	CCC	LC	Non	1815,087
F3.11	Fourrés médio-européens sur sols riches	20.0.2	*Prunetalia spinosae* Tüxen 1952	31.81	Fourrés médio-européens sur sol fertile	NI	-	p.	CCC	-	Non	1185,131
G1.A1	Boisements sur sols eutrophes et mésotrophes à Quercus, Fraxinus et Carpinus betulus	-	*Chelidonio majoris - Robinion pseudoacaciae* ex Vitkova in Chytry 2013	41.2	Chênaies-charmaies	NI	-	p.	C	LC	Non	532,341
G1.C	Plantations forestières très artificielles de feuillus caducifoliés	-	-	83.32	Plantations d'arbres feuillus	NI	-	p.	-	-	Non	57,276
G5.1	Alignements d'arbres	-	-	84.1	Alignements d'arbres	NI	-	p.	-	-	Non	390,353
H5.35	Graviers avec peu ou pas de végétation	-	-	-	-	NI	-	Non	-	-	Non	839,786
I2.2	Petits jardins ornementaux et domestiques	-	-	85.3	Jardins	NI	-	Non	-	-	Non	1196,517
I2.23	Petits parcs et squares citadins	-	-	85.2	Petits parcs et squares citadins	NI	-	Non	-	-	Non	251,348
J1.3	Bâtiments publics des zones urbaines et périphériques	-	-	86	Sites industriels en activité	NI	-	Non	-	-	Non	226,053
J1.5	Constructions abandonnées des villes et des villages	-	-	86	Villes, villages et sites industriels	NI	-	Non	-	-	Non	674,624
J4.2	Réseaux routiers	-	-	-	-	NI	-	Non	-	-	Non	4242,606

Référentiels d'habitats (EUNIS, PVF1, CB) : - = Pas de nom associé.
DHFF (Directive Habitats-Faune-Flore) : NI = Non inscrit.

ZNIEFF : Non = Habitat n'étant pas déterminant de ZNIEFF.
Humide (selon l'arrêté du 24 juin 2008) : p. = pro parte = un syntaxon inférieur est humide, mais l'ensemble de ce syntaxon n'est pas humide ; Non = Non humide.
Rareté : CCC = Extrêmement commun ; C = Commun ; - = Pas de statut connu.
Menace : LC = De préoccupation mineure ; - = Pas de statut connu.
Protection (selon l'arrêté et le décret du 19 décembre 2018) : Non = Habitat non protégé.

Les habitats les plus naturels présentent un nom scientifique qui permet de connaître leur statut de rareté et de menace. Ils sont tous communs à extrêmement communs et de préoccupation mineure.

Aucun habitat n'est ni protégé, inscrit à la Directive Habitats-Faune-Flore ou déterminant de ZNIEFF.

La zone d'étude est en grande partie composée d'habitats artificialisés : surfaces minérales et bâtiments. Néanmois, la partie Est du site abrite des habitats semi-naturels issus du remaniement et/ou de l'apport de terre exogène et qui sont majoritairement colonisés par des espèces dites rudérales et des espèces exotiques envahissantes. Ces milieux peuvent avoir un intérêt écologique, surtout pour les insectes, les reptiles et l'avifaune. Cependant, ils ne portent pas de statut particulier (protection, patrimonialité, rareté, menace).

La cartographie à la page suivante localise les habitats présents au sein de la zone d'étude


Diagnostic faune/flore
Opération pôle gare à Saint-Michel-sur-Orge (91)
Habitats
Légende
Zone d'étude
Habitats
E2.64 Pelouse des parcs
E5.13 Communautés d'espèces rudérales des constructions rurales récemment abandonnées
F3.11 Fourrés médio-européens sur sols riches
G1.A1Boisements sur sols eutrophes et mésotrophes à Quercus, Fraxinus et Carpinus betulus
G1.C Plantations forestières très artificielles de feuillus caducifoliés
G5.1 Alignements d'arbres
H5.35 Graviers avec peu ou pas de végétation
I2.23 Petits parcs et squares citadins
I2.2 Petits jardins ornementaux et domestiques
J1.3 Bâtiments publics des zones urbaines et périphériques
J1.5 Constructions abandonnées des villes et des villages
J4.2 Réseaux routiers
J4.6 Surfaces pavées et espaces récréatifs
0 25 50 m
N
O
E
S
Diagobat
BIODIVERSITÉ
Source :
Fond de carte Goggle Satellite
Réalisation :
DIAGOBAT, 2022

2. Bio-évaluation de la flore

Actuellement, 54 espèces floristiques ont été identifiées sur la zone d'étude. Les référentiels taxonomiques et de statuts proviennent du jeu de données du CBNBP. Parmi les espèces recensées, 33 sont indigènes.

La liste des espèces recensées actuellement est disponible en Annexe 1.

Un tableau précisant la répartition des espèces végétales en fonction des statuts de rareté, de menace et de protection régionales sera présenté dans la version finale lorsque toutes les saisons auront pu être appréciées. Nous pouvons déjà préciser qu'aucune espèce indigène rare ou menacée n'a été localisée dans la zone de projet.

Menace régionale / Espèces indigènes (33)				
CR	**En danger critique d'extinction**	**0**	**0,00 %**	**0,00 % d'espèces menacées**
EN	**En danger**	**0**	**0,00 %**	
VU	**Vulnérable**	**0**	**0,00 %**	
NT	Quasi-menacé	0	0,00 %	
LC	Préoccupation mineure	31	57,4 %	
DD	Données insuffisantes	2	3,7 %	
NA	Non applicable	0	0,00 %	
Autres espèces (21)				
Eurynaturalisé		13	24 %	
Subspontané		1	1,9 %	
Planté/Cultivé		6	11,1 %	
Sans objet		1	1,9 %	
		54	**100,00 %**	

Répartition des espèces par classes de menace

Espèces indigènes (33)		
Très rares (RR)	**0**	**0,00 %**
Rares (R)	**0**	**0,00 %**
Assez rares (AR)	**0**	**0,00 %**
Peu communes (PC)	0	0,00 %
Assez communes (AC)	0	0,00 %
Communes (C)	2	3,7 %
Très communes (CC)	10	18,5 %
Extrêmement commun (CCC)	21	38,9 %
Autres espèces (21)		
Eurynaturalisé	13	24 %
Subspontané	1	1,9 %
Planté/Cultivé	6	11,1 %
Sans objet	1	1,9 %
	54	**100,00 %**

Répartition des espèces par classes de rareté

Protection/Patrimonial			
Espèces indigènes (33)			
Oui	**Espèces protégées régionalement**	**0**	**Aucune espèce protégée**
Non	Espèces non protégées régionalement	33	
Autres espèces (21)			
Eurynaturalisé		13	
Subspontané		1	
Planté/Cultivé		6	
Sans objet		1	
		21	

Répartition des espèces par statut de protection/intérêt patrimonial

L'ensemble des espèces floristiques indigènes identifiées sur la zone de projet présente des statuts entre « Extrêmement commun » et « Commun ». Aucune espèce ne bénéficie d'un statut de rareté ou de menace élevé, ce qui conclue à l'absence d'espèce patrimoniale.

De plus, aucune espèce protégée n'a été identifiée sur la zone de projet.

- **Espèces exotiques envahissantes**

Le site montre la présence de nombreuses espèces exotiques envahissantes, dont l'installation a très certainement été facilitée par les remaniements plus ou moins récents et les apports d'espèces extérieurs.

10 espèces exotiques envahissantes ont été observées sur l'emprise du projet :
- Ailante glanduleux (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, 1916) ;
- Buddleja du père David (*Buddleja davidii* Franch., 1887) ;
- Conyze du Canada (*Erigeron canadensis* L., 1753) ;
- Cotonéaster horizontal (*Cotoneaster horizontalis* Decne., 1879);
- Erable negundo (*Acer negundo* L., 1753) ;
- Laurier-cerise (*Prunus laurocerasus* L., 1753) ;
- Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia* L., 1753) ;
- Séneçon sud-africain (*Senecio inaequidens* DC., 1838) ;
- Vergerette annuelle (*Erigeron annuus* (L.) Desf., 1804) ;
- Vigne-vierge commune (*Parthenocissus inserta* (A.Kern.) Fritsch, 1922).

Cinq espèces (Conyze du Canada, Cotonéaster horizontal, Séneçon sud-africain, Vergerette annuelle et Laurier cerise) n'ont pas été intégrées dans la carte ci-après car de nombreux plants ont colonisés l'ensemble des surfaces minérales et de friches herbacées. Une localisation précise pourra se dérouler avant le début de la phase chantier afin de les localiser plus précisément.


Diagnostic faune/flore
Opération pôle gare à Saint-Michel-sur-Orge (91)
Espèces Exotiques Envahissantes (EEE)
Légende
Zone d'étude
Zone étendue
Avérées implantées
Ailante glanduleux
Erable negundo
Robinier faux-acacia
Vigne-vierge commune
Potentielles implantées
Buddleja du père David
0
25
50 m
N
O
E
S
Source :
Fond de carte Goggle Satellite
Réalisation :
DIAGOBAT, 2022

3. Bio-évaluation de la faune

a) Avifaune

Au total, 15 espèces d'oiseaux ont été contactées sur et aux abords de la zone d'étude.

La liste des espèces d'oiseaux identifiés est disponible en Annexe 2.

La période d'inventaire ne permet pas d'identifier les oiseaux nicheurs mais les espèces recensées et les habitats permettent d'émettre des potentialités quant aux espèces utilisant le site pendant la période d'Avril à Août.
Un cortège d'espèces des milieux arbustifs et arborés (fourrés et haie) est présent sur le site. Il bénéficie de zone refuges denses (fourrés) sur le site et de continuités sur les bordures à proximité des voies ferrées (fourrés et alignement d'arbres). Plusieurs espèces transitent par ces fourrés et certaines nichent potentiellement dans ces habitats (d'Avril à Août).

Parmi les espèces observées et entendues, huit d'entre elles sont protégées (Article 3 de l'Arrêté du 29 Octobre 2009). Une seule porte un statut de patrimonialité élevé classé « Vulnérable », le Moineau domestique (*Passer domesticus* Linnaeus, 1758). Cette espèce très anthropophile privilégie les cavités (trou dans un mur par exemple) pour nicher, tout comme la Bergeronnette grise (*Motacilla alba* Linnaeus, 1758), classé « Quasi-menacé » dans la région, qui choisit les bâtiments dont ceux abandonnés pendant la période de nidification. D'autres espèces favorisent les arbres et arbustes tel que l'Accenteur mouchet (*Prunella modularis* Linnaeus, 1758) qui est classé « Quasi-menacé » et doit faire également l'objet d'une attention.



Friche arbustive et arborée, favorable à la nidification d'oiseaux protégés



Zone de fourrés denses pouvant servir de zone refuge et de reproduction des oiseaux protégés

Parmi les 15 espèces identifiées, plus de la moitié d'entre elles bénéficient d'un statut de protection. Le site est favorable à la nidification de certaines d'entre elles, notamment dans les fourrés arbustifs et arborés.

Les bâtiments abandonnés peuvent également servir de site de nidification pour des espèces anthropophiles comme le Moineau domestique ou la Bergeronnette grise.

Des mesures sont à prévoir dans le cadre du projet afin de limiter l'impact sur ce taxon.

b) Herpétofaune (reptiles + amphibiens)

- Amphibiens

Aucune espèce d'amphibiens n'a été contactée lors des prospections. Aucun point d'eau, même temporaire n'est identifié sur le site. Les potentialités d'accueil de ce taxon sont très faibles. Le contexte urbain dans lequel s'inscrit la zone de projet confirme le faible intérêt du site pour les amphibiens.

- Reptiles

Une espèce de reptile a été mis en évidence sur la zone projet, il s'agit du Lézard des murailles (*Podarcis muralis* Laurenti, 1768). Il s'agit d'une espèce protégée à l'échelle nationale.
Très ubiquiste et commensale à l'Homme, cette espèce se rencontre dans une multitude de milieux naturels ou anthropiques avec cependant une préférence pour les substrats solides des milieux rocailleux et ensoleillés. En période de froid, elle trouve refuge dans toute sorte d'anfractuosités.

La zone de projet offre au Lézard des murailles de nombreuses possibilités de refuges (débris rocailleux, tas de bois...) qui pourraient être favorables à sa reproduction (d'Avril à Juin). De plus, la présence des voies ferrées est particulièrement propice à la prolifération du Lézard des murailles qui affectionne particulièrement les zones chaudes.



Habitat propice à la prolifération du Lézard des murailles



Cliché photographique d'un individu observé au cours des inventaires

Une espèce de reptile a été observée au cours des prospections. Il s'agit d'une espèce protégée en France.

La potentialité d'accueil des reptiles sur le site est plutôt bonne au regard de la proximité avec la voie ferrée et les nombreux habitats (débris rocheux, tas de bois...) à sa disposition.

Des mesures sont à prévoir dans le cadre du projet afin de limiter l'impact sur ce taxon.Aucune espèce d'amphibien n'a été observée et la potentialité d'accueil pour ce taxon est très faible.

c) Entomofaune (insectes)

21 espèces d'insectes ont pu être observées au cours des prospections. Parmi elles, on dénombre 6 Lépidoptères (Papillons), 1 Mantoptère (Mantes) et 3 Orthoptères (Criquets/Sauterelles). Les autres espèces répertoriées sont présentes à titre indicatif car il n'existe actuellement aucune Liste Rouge répertoriant leur statut et notamment leur protection.

La liste des espèces entomologiques est disponible en Annexe 3.

Parmi les espèces recensées bénéficiant d'un statut de protection, une seule possède un statut particulier, la Mante religieuse (*Mantis religiosa* Linnaeus, 1758) qui est protégée en Île-de-France et patrimoniale. Il s'agit d'une espèce observable dans la végétation herbacée, du sol à la strate arbustive, plus particulièrement dans cette dernière à l'état adulte. Les jeunes sont plus visibles à hauteur de l'herbe. Cependant, un seul individu a pu être observé au cours des prospections.

De plus, les prospections ont mis en évidence la présence du Criquet marginé (*Chorthippus albomarginatus* De Geer, 1773) qui est Déterminant ZNIEFF. Il ne s'agit pas d'un statut réglementaire mais une attention particulière devra être portée à cette espèce dans le cadre du projet.

Les autres papillons et criquets observés sur le site se retrouvent fréquemment dans les friches urbaines en particulier dans les espaces de friches herbacées comportant une diversité suffisante d'espèces floristiques.



Friche herbacée favorable aux Lépidoptères, Mantoptères et Orthoptères



Cliché photographique de la Mante religieuse observée pendant les prospections

Plusieurs espèces communes observées sur le site peuvent utiliser les friches herbacées principalement pour effectuer tout ou partie de leur cycle de vie.

Le cortège entomologique recensé sur la zone d'étude est plutôt faible. Les potentialités d'accueil des insectes sont modérées, et permettent l'accueil d'un cortège d'espèces communes inféodées aux milieux prairiaux.

d) Mammalofaune

- Mammifères terrestres

Une seule espèce de mammifère terrestre a été observée sur la zone de projet. Il s'agit du Renard roux (*Vulpes vulpes* Linnaeus, 1758) qui ne porte pas de statut de protection réglementé. Du fait de la matrice urbaine autour de la zone d'étude, seules des espèces de mammifères communes en milieu urbain sont potentiellement observables.

Il existe des potentialités d'accueil probables concernant le Hérisson d'Europe (*Ericaceus europaeus* Linnaeus, 1758) et l'Ecureuil roux (*Sciurus vulgaris* Linnaeus, 1758) qui sont tous deux protégées en France métropolitaine.

Les potentialités d'accueil des mammifères terrestres sont faibles.

Le Hérisson d'Europe et l'Ecureuil roux, espèces protégées en France pourraient occasionnellement utiliser la zone pour les déplacements et l'alimentation.

- Chiroptères (Chauves-souris)

Une prospection nocturne s'est déroulée lors de la prospection de Juillet 2022 et a mis en évidence la présence d'une espèce de chauves-souris, la Pipistrelle commune.

Nom Scientifique	Nom Vernaculaire	Directive Habitats-Faune-Flore	Liste Rouge nationale	Liste Rouge régionale	Statut Rareté régionale	Protection nationale
Pipistrellus pipistrellus (Schreber, 1774)	Pipistrelle commune	DHIV	LC	NT	/N	Art. 2

La prospection a permis de mettre en évidence la présence de 3 individus en transit uniquement. Le bâtiment abandonné situé à l'Ouest de la voie ferré pourrait éventuellement accueillir des individus pour leur gîte.

Les chauves-souris ont peu de zone de chasse favorable sur le site même si les quelques espaces boisés et les alignements d'arbres constituent des zones de transit et des espaces de chasse occasionnels.
En région Île-de-France, cette espèce commence à être menacée et la pollution lumineuse peut être l'un des facteurs nuisant aux populations de Pipistrelle commune.

Les potentialités d'accueil des chiroptères sont faibles.

La prospection de nuit a mis en évidence la présence de la Pipistrelle commune mais cette espèce est surtout en transit car la zone d'étude comporte peu de zones de chasse favorables.

V. POTENTIEL ECOLOGIQUE

Pour rappel, un enjeu réel est observé au cours des prospections écologiques concernant le Lézard des murailles :

- **Observations de plusieurs individus de Lézard des murailles (espèce protégée à l'échelle nationale) et nombreux habitats favorables à sa prolifération sur la zone de projet**

De plus, il convient de prendre en compte :

- **Des zones de fourrés, des haies et des alignements d'arbres favorables à la nidification d'oiseaux protégées et des espaces de friche herbacée favorables à l'alimentation des oiseaux ;**

- **La présence d'espèces exotiques envahissantes en phase de dispersion ;**

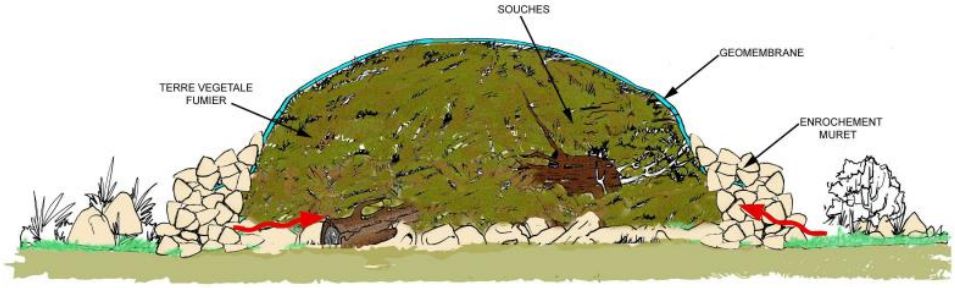
- **Des espaces de friche herbacée favorable à la prolifération de la Mante religieuse et du Criquet marginé.**

VI. PRECONISATIONS AU REGARD DES POTENTIALITES ECOLOGIQUE

Afin d'éviter et de réduire l'impact du projet sur la biodiversité du site, quelques préconisations sont apportées. Ces dernières ne sont pas définitives, elles peuvent évoluer avec le temps (propagation des espèces exotiques envahissantes, découvertes de nouvelles espèces, etc.…). Il s'agit de conseiller les maîtres d'ouvrages dans leurs pratiques pour considérer au mieux la faune et la flore en phase construction et en phase exploitation.

- **Mesures spécifiques au Lézard des murailles**

- Conserver un maximum de murs/murets comportant des cavités favorables à l'espèce.
- Création de milieux favorables au Lézard des murailles en incluant des zones refuges et/ou de reproduction (tas de bois, enrochement, hibernaculum...). Ceux-ci devront être au cœur des aménagements paysagers (proportionnés et durables) avant toute exportation ou actions sur les zones de gravats/murs existantes.
- Si des travaux sur les surfaces minérales sont réalisés ils devront être démarrés en Avril, ou entre les mois d'Août et Septembre, période de déplacement des individus.





Exemple d'installations écologiques pour le Lézard des murailles

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Période d'intervention												

- **Limiter la coupe des arbres et arbustes**

Afin de réduire l'impact des travaux sur les habitats et la biodiversité locale (en particulier l'avifaune), il convient de limiter dans la mesure du possible la coupe des arbres et arbustes existants sur le site. La conservation de ces habitats permettra une recolonisation plus rapide du projet par la faune locale.





- **Opérations de débroussaillage**

Afin d'éviter toute perturbation sur les populations d'oiseaux potentiellement nicheuses, les éventuelles coupes d'arbres, d'arbustes et opérations de débroussaillage sur friche arbustive, arborée et/ou haie ainsi que les alignements d'arbres devront débuter en dehors de la période de nidification et de reproduction des oiseaux (Avril à Août inclus).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Période d'intervention												





- **Plantation de haies arbustives et arborées**

Afin de faciliter le transit de la faune locale, des haies arbustives et arborées composées d'espèces locales pourront être reconstituées. Celles-ci permettront la nidification de l'avifaune, le transit des mammifères mais également de proposer un refuge naturel pour la faune locale.
Ce type d'aménagement écopaysager localisé à proxmité des espaces de prairie, va permettre d'offrir des secteurs favorables à l'Azuré des cytises pour la réalisation de son cycle de reproduction.



- **Plantation de fourrés arbustifs / bosquets**

Les fourrés arbustifs et les bosquets permettent d'offrir à la faune et notamment l'avifaune des zones de nidification et d'alimentation. Ces formations denses arbustives et arborées peuvent être disposées sous forme de patchs et composées d'espèces locales diverses fournissant pollen, graines et fruits pour la faune.



- **Plantation de continuités vertes**

Dans le cadre du projet, il serait intéressant de prévoir la plantation de haies champêtres en incluant des arbustes et des arbres.

Ces continuités vertes offrent des zones de transit aux chauves-souris pour se déplacer entre les gîtes et les zones de chasse.

La présence de haies en double rangs ou de fourrés arbustifs aux abords des haies permettrait d'offrir des zones de chasse pour un cortège plus diversifié que le site actuel.



- **Semis de prairie champêtre**



L'intégration de prairies sur le site permettrait d'offrir des zones de chasse favorables aux chauves-souris. De plus, l'ajout d'un tel habitat serait favorable pour la Mante religieuse et le Criquet blafard.

La diversité de ces milieux ouverts peu s'inspirer des cortèges existants aux alentours et sur le site.

La proximité de ces prairies aux abords des haies et des fourrés permettra de constituer des milieux semi-ouverts favorables aux Pipistrelles.

- **Gestion des espèces exotiques envahissantes**

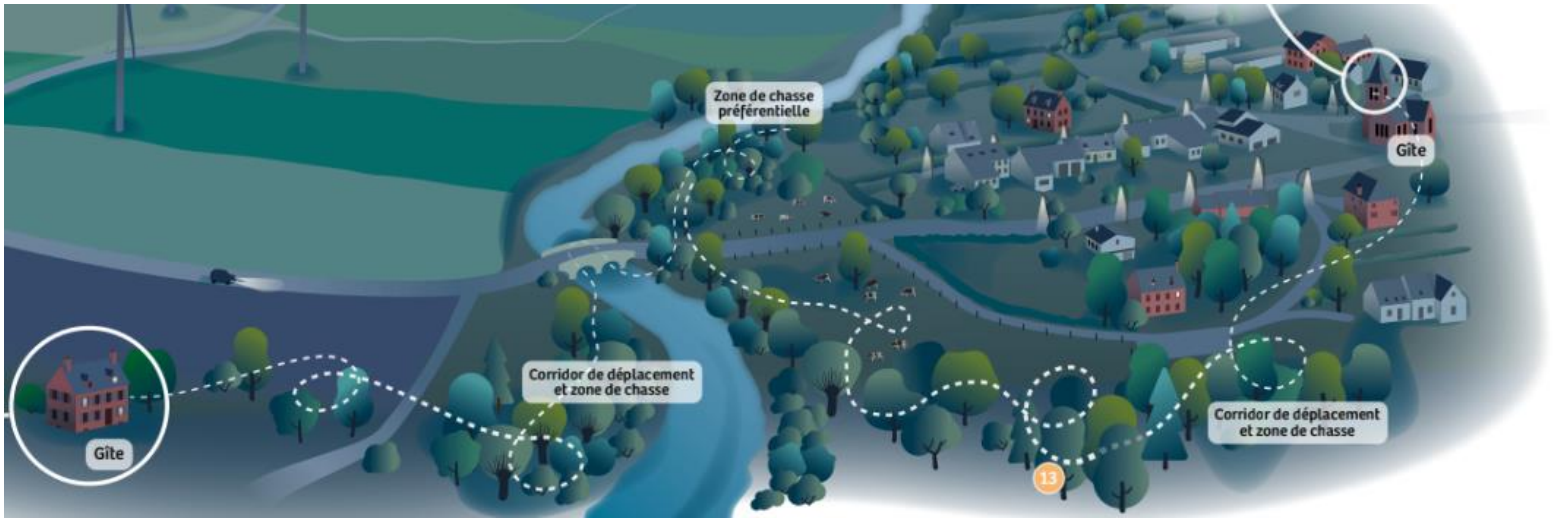
En amont du chantier, les espèces exotiques envahissantes (Ailante glanduleux, Buddleja du père David, Conyze du Canada, Cotonéaster horizontal, Erable negundo, Laurier-cerise, Robinier faux-acacia, Séneçon sud-africain, Vergerette annuelle et Vigne-vierge commune) feront l'objet d'un traitement d'éradication selon le protocole d'un écologue afin d'éviter leur dispersion sur le site et hors site.





- **Chiroptères**

Les chauves-souris ont besoin d'un paysage comportant peu de luminaires et sinon avec une pollution lumineuse réduite. Des corridors écologiques de type haie et cours d'eau peuvent faciliter le transit des chauves-souris. Les prairies situées sur et aux abords de ces corridors constituent des zones de chasse favorable pour les chiroptères.



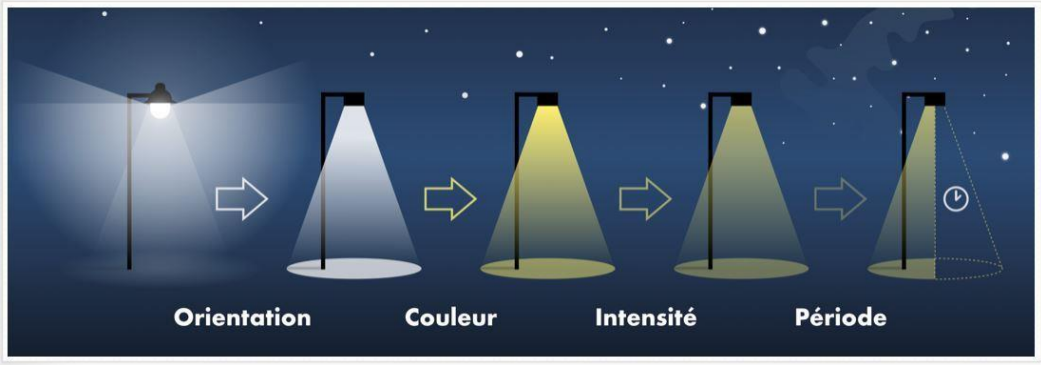
- **Mise en place de gîtes**

En complément des aménagements ci-dessus, l'ajout de refuges et l'aménagement des bâtiments permettraient d'offrir des gîtes favorables aux espèces de chauves-souris anthropophiles.

En complément, la plantation d'arbres dans les haies permettra sur le moyen terme d'offrir des gîtes arboricoles à d'autres espèces de chauves-souris.

- **Gestion de la pollution lumineuse**

Afin de limiter les perturbations de la pollution lumineuse sur la faune nocturne, plusieurs critères doivent être pris en compte. Ceux-ci sont présentés dans le schéma ci-dessous :



Afin d'éviter au maximum l'impact sur la faune nocturne, il est recommandé de respecter ces recommandations :

- L'absence d'éclairage au niveau des espaces verts ;
- L'orientation des luminaires en direction du sol ;
- La mise en place de détecteur de présence au niveau des parties communes ;
- Une température de couleur inférieure à 3000 K.

ANNEXES

- **Annexe 1** : liste des espèces végétales
- **Annexe 2** : liste des oiseaux
- **Annexe 3 :** liste des insectes

Annexe 1 : liste des espèces végétales

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut d'indigénat	Statut de rareté régional	Statut de menace régional	Statut de menace national	Protection	Espèce exotique envahissante
Acer negundo L., 1753	Érable negundo, Érable frêne, Érable Négondo	E	AC	/N	NA	Non	Avérées implantées
Acer pseudoplatanus L., 1753	Érable sycomore, Grand Érable	E	CCC	/N	LC	Non	Non
Aesculus hippocastanum L., 1753	Marronnier d'Inde, Marronnier commun	Subsp	/N	/N	NA	Non	Non
Ailanthus altissima (Mill.) Swingle, 1916	Faux vernis du Japon, Ailante glanduleux, Ailante, Ailanthe	E	AC	/N	NA	Non	Avérées implantées
Amaranthus deflexus L., 1771	Amarante couchée, Amarante étalée	E	AR	/N	NA	Non	Non
Plantago media L., 1753	Plantain moyen	I	C	LC	LC	Non	Non
Rhamnus cathartica L., 1753	Nerprun purgatif	I	C	LC	LC	Non	Non
Berberis japonica (Thunb.) R.Br., 1816	Mahonia du Japon	P/C	/N	NA	/N	Non	Non
Asparagus officinalis L., 1753	Asperge officinale	I	CC	LC	LC	Non	Non
Buddleja davidii Franch., 1887	Buddleja du père David, Arbre à papillon, Arbre aux papillons	E	C	/N	NA	Non	Potentielles implantées
Centranthus ruber (L.) DC., 1805	Centranthe rouge, Valériane rouge	E	R	/N	LC	Non	Non
Avena fatua L., 1753	Avoine folle, Havenon	I	CC	LC	LC	Non	Non
Bryonia cretica subsp. dioica (Jacq.) Tutin, 1968	Racine-vierge	I	CC	/N	/N	Non	Non
Cytisus scoparius (L.) Link, 1822	Genêt à balai, Juniesse	I	CC	LC	LC	Non	Non
Humulus lupulus L., 1753	Houblon grimpant	I	CC	LC	LC	Non	Non
Ononis spinosa L., 1753	Bugrane épineuse, Arrête-boeuf	I	CC	LC	LC	Non	Non
Parietaria judaica L., 1756	Pariétaire des murs, Pariétaire de Judée, Pariétaire diffuse	I	CC	LC	LC	Non	Non
Cotoneaster horizontalis Decne., 1879	Cotonéaster horizontal	P/C	/N	/N	NA	Non	Liste d'observation
Salix alba L., 1753	Saule blanc, Saule commun	I	CC	LC	LC	Non	Non
Sonchus arvensis L., 1753	Laiteron des champs	I	CC	LC	LC	Non	Non

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut d'indigénat	Statut de rareté régional	Statut de menace régional	Statut de menace national	Protection	Espèce exotique envahissante
Erigeron annuus (L.) Desf., 1804	Vergerette annuelle, Érigéron annuel	E	C	/N	NA	Non	Potentielles implantées
Erigeron canadensis L., 1753	Conyze du Canada	E	CCC	/N	NA	Non	Potentielles implantées
Eschscholzia californica Cham., 1820	Pavot de Californie, Eschscholzie de Californie	P/C	/N	/N	NA	Non	Non
Euonymus japonicus L.f., 1780	Fusain du Japon	P/C	/N	/N	NA	Non	Non
Tilia platyphyllos Scop., 1771	Tilleul à grandes feuilles	I	CC	LC	LC	Non	Non
Chelidonium majus L., 1753	Grande chélidoine, Herbe à la verrue, Éclaire	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Chenopodium album L., 1753	Chénopode blanc, Senousse	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Cirsium vulgare (Savi) Ten., 1838	Cirse commun, Cirse à feuilles lancéolées, Cirse lancéolé	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Clematis vitalba L., 1753	Clématite des haies, Herbe aux gueux	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Lactuca serriola f. serriola	-	S.O	/N	/N	/N	Non	Non
Convolvulus arvensis L., 1753	Liseron des champs, Vrillée	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Cornus sanguinea L., 1753	Cornouiller sanguin, Sanguine	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Oxalis corniculata L., 1753	Oxalis corniculé, Trèfle jaune	E	AC	/N	LC	Non	Non
Dactylis glomerata L., 1753	Dactyle aggloméré, Pied-de-poule	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Geum urbanum L., 1753	Benoîte commune, Herbe de saint Benoît	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Parthenocissus inserta (A.Kern.) Fritsch, 1922	Vigne-vierge commune	E	AC	/N	NA	Non	Avérées implantées
Hedera helix L., 1753	Lierre grimpant, Herbe de saint Jean	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Helminthotheca echioides (L.) Holub, 1973	Picride fausse Vipérine	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Hypericum perforatum L., 1753	Millepertuis perforé, Herbe de la Saint-Jean	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Linaria vulgaris Mill., 1768	Linaire commune	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Papaver rhoeas L., 1753	Coquelicot	I	CCC	LC	LC	Non	Non

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut d'indigénat	Statut de rareté régional	Statut de menace régional	Statut de menace national	Protection	Espèce exotique envahissante
Pastinaca sativa L., 1753	Panais cultivé, Pastinacier	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Prunus laurocerasus L., 1753	Laurier-cerise, Laurier-palme	E	AC	/N	NA	Non	Potentielles implantées
Plantago lanceolata L., 1753	Plantain lancéolé, Herbe aux cinq coutures	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Poa annua L., 1753	Pâturin annuel	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Robinia pseudoacacia L., 1753	Robinier faux-acacia, Carouge	E	CCC	/N	NA	Non	Avérées implantées
Polygonum aviculare L., 1753	Renouée des oiseaux, Renouée Traînasse	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Prunus avium (L.) L., 1755	Merisier vrai, Cerisier des bois	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Senecio inaequidens DC., 1838	Séneçon sud-africain	E	AC	/N	NA	Non	Potentielles implantées
Prunus spinosa L., 1753	Épine noire, Prunellier, Pelossier	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Spiraea alba Du Roi, 1772	Spirée blanche	P/C	/N	/N	NA	Non	Non
Rubus fruticosus L., 1753	Ronce commune	I	CCC	LC	/N	Non	Non
Taraxacum officinale F.H.Wigg., 1780	Pissenlit	I	CCC?	/N	LC	Non	Non
Verbena bonariensis L., 1753	Verveine	P/C	/N	/N	NA	Non	Non

Légende :
Indigénat IDF : I = Indigène ; P/C = Cultivé (se dit d'une plante exotique utilisée à des fins de productions, cultivées en grand ou pour l'ornement incapable de se reproduire dans son territoire d'introduction.) ; E = Eurynaturalisé ; Subsp = Subspontané (se dit d'une plante exotique volontairement introduite par l'Homme, faisant l'objet d'une culture intentionnelle et s'échappant à proximité du site d'introduction mais ne se mêlant pas ou peu à la flore indigène et ne persistant généralement que peu de temps en dehors de son lieu d'introduction ou de culture) ; S.O = Sans Objet.
Rareté IDF : CCC = Extrêmement commun ; CCC ? = Présumé extrêmement commun ; CC = Très commun ; C = Commun ; C ? = Présumé commun ; AC = Assez commun ; AR = Assez Rare ; R = rare ; /N = Indéterminé.
Menace IDF : LC = Préoccupation mineure ; NA = Non applicable ; DD = Données insuffisantes ; /N = Indéterminé.
Protection / patrimonial : Non = espèce non protégée et non patrimoniale.
Espèce exotique envahissante : Non = Non exotique envahissante ; Potentielles implantées (se compose principalement d'espèces à caractère envahissant mais n'impactant pour l'heure que des milieux rudéralisés mais dont le comportement pourrait changer à l'avenir (colonisation de milieux naturels) ; Avérées implantées (espèces les plus invasives, qui combinent une capacité de dispersion élevée et des impacts importants (sans faire de distinction entre les espèces largement répandues et les espèces émergentes) ; Liste d'observation (appartenance à la catégorie des plantes exotiques à surveiller. Une veille accrue sur ces espèces est nécessaire et une lutte préventive des stations d'espèces peut être envisagée pour éviter un envahissement futur).

Annexe 2 : liste des oiseaux

Nom Vernaculaire	Nom Scientifique	Directive oiseaux (2009)	Liste Rouge nationale des espèces nicheuses	Liste Rouge nationale des espèces hivernantes	Liste Rouge nationale des espèces de passage	Liste Rouge régionale (nicheurs)	Statut de rareté (nicheur)	Protection nationale
Accenteur mouchet	Prunella modularis (Linnaeus, 1758)	/N	LC	NAc	/N	NT	TC	Art. 3
Bergeronnette grise	Motacilla alba Linnaeus, 1758	/N	LC	NAd	/N	NT	C	Art. 3
Corneille noire	Corvus corone Linnaeus, 1758	DOII	LC	NAd	/N	LC	TC	Non
Étourneau sansonnet	Sturnus vulgaris Linnaeus, 1758	DOII	LC	LC	NAc	LC	TC	Non
Fauvette à tête noire	Sylvia atricapilla (Linnaeus, 1758)	/N	LC	NAc	NAc	LC	TC	Art. 3
Mésange bleue	Cyanistes caeruleus (Linnaeus, 1758)	/N	LC	/N	NAb	LC	TC	Art. 3
Mésange charbonnière	*Parus major* Linnaeus, 1758	/N	LC	NAb	NAd	LC	TC	Art. 3
Moineau domestique	*Passer domesticus* (Linnaeus, 1758)	/N	LC	/N	NAb	VU	TC	Art. 3
Perruche à collier	Psittacula krameri (Scopoli, 1769)	/N	NA	/N	/N	NA	R	Non
Pic vert	*Picus viridis* Linnaeus, 1758	/N	LC	/N	/N	LC	C	Art. 3
Pie bavarde	*Pica pica* (Linnaeus, 1758)	DOII	LC	/N	/N	LC	TC	Non
Pigeon biset	*Columba livia* Gmelin, 1789	DOII	DD	/N	/N	/N	C	Non
Pigeon ramier	*Columba palumbus* Linnaeus, 1758	DOII	LC	LC	NAd	LC	TC	Non
Rougegorge familier	Erithacus rubecula (Linnaeus, 1758)	/N	LC	NAd	NAd	LC	TC	Art. 3
Tourterelle turque	Streptopelia decaocto (Frivaldszky, 1838)	DOII	LC	/N	NAd	LC	C	Non

Légende :

Directive oiseaux : Directive de l'Union européenne "Oiseaux" n°79/409/CEE du 02/04/1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages

- DOII : Espèces pouvant être chassées seulement dans les états membres pour lesquels elles sont mentionnées ;
- /N = Non inscrit sur la Directive Oiseaux

Liste rouge : LC = Préoccupation mineure ; NT = Quasi-menacé ; VU = Vulnérable ; NAb = Non applicable, espèce présente de manière occasionnelle ou margianle et non observée chaque année en métropole ; NAc = Non applicable, espèce non soumise à évaluation car régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage

mais ne remplissant pas les critères d'une présence significative ; NAd = Non applicable, espèce non soumise à évaluation car régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais pour laquelle le manque de données disponibles ne permet pas de confirmer que les critères d'une présence significative sont remplis)NA = Non applicable ; /N = Indéterminé.
Rareté régionale : TC = Très commun ; C = Commun ; R = Rare ; /N = Indéterminé
Protection nationale : Non = espèce non protégée
Art. 3 = Article 3
Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps :

- La destruction intentionnelle ou l'enlèvement des œufs et des nids ;
- La destruction, la mutilation intentionnelle, la capture ou l'enlèvement des oiseaux dans le milieu naturel ;
- La perturbation intentionnelle des oiseaux, notamment pendant la période de reproduction et de dépendance, pour autant que la perturbation remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce considérée.

Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.
Sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non des spécimens d'oiseaux prélevés

Annexe 3 : liste des insectes

Nom Vernaculaire	Nom Scientifique	Liste Rouge nationale	Liste Rouge régionale	Statut Rareté régionale	Protection nationale	Déterminant ZNIEFF
Araignées						
Épeire frelon	*Argiope bruennichi* (Scopoli, 1772)	/N	/N	/N	Non	Non
Misumène variable	*Misumena vatia* (Clerck, 1758)	/N	/N	/N	Non	Non
Coléoptères						
Coccinelle à 7 points, Coccinelle, Bête à bon Dieu	Coccinella septempunctata Linnaeus, 1758	/N	/N	/N	Non	Non
Hémiptères (punaises)						
Gendarme	Pyrrhocoris apterus (Linnaeus, 1758)	/N	/N	/N	Non	Non
Punaise arlequin	Graphosoma italicum (O.F. Müller, 1766)	/N	/N	/N	Non	Non
Hyménoptères						
Abeille domestique, Abeille européenne, Abeille mellifère, Mouche à miel	Apis mellifera Linnaeus, 1758	/N	/N	/N	Non	Non
Bourdon des champs	Bombus pascuorum (Scopoli, 1763)	/N	/N	/N	Non	Non
Bourdon des pierres	Bombus lapidarius (Linnaeus, 1758)	/N	/N	/N	Non	Non
Bourdon terrestre (Le)	Bombus terrestris (Linnaeus, 1758)	/N	/N	/N	/N	/N
Frelon à pattes jaunes, Frelon asiatique, Vespa veloutée	Vespa velutina Lepeletier, 1836	/N	/N	/N	/N	/N
Frelon d'Europe, Frelon, Guichard	Vespa crabro Linnaeus, 1758	/N	/N	/N	/N	/N
Lépidoptères						
Piéride de la Rave (La), Petit Blanc du Chou (Le), Petite Piéride du Chou (La)	Pieris rapae (Linnaeus, 1758)	LC	LC	C	Non	Non
Piéride du Navet (La), Papillon blanc veiné de vert (Le)	Pieris napi (Linnaeus, 1758)	LC	LC	C	Non	Non
Piéride du Chou (La), Grande Piéride du Chou (La), Papillon du Chou (Le)	*Pieris brassicae (Linnaeus, 1758)*	LC	LC	C	Non	Non
Tircis (Le), Argus des Bois (L'), Égérie (L')	Pararge aegeria (Linnaeus, 1758)	LC	LC	CC	Non	Non

Nom Vernaculaire	Nom Scientifique	Liste Rouge nationale	Liste Rouge régionale	Statut Rareté régionale	Protection nationale	Déterminant ZNIEFF
Paon-du-jour (Le), Paon de jour (Le), Oeil -de-Paon-du-Jour (Le), Paon (Le), Oeil-de-Paon (L')	Aglais io (Linnaeus, 1758)	LC	LC	CC	Non	Non
Azuré de la Bugrane (L'), Argus bleu (L'), Azuré d'Icare (L'), Icare (L'), Lycène Icare (Le), Argus Icare (L')	Polyommatus icarus (Rottemburg, 1775)	LC	LC	C	Non	Non
Mantoptères						
Mante religieuse	**Mantis religiosa (Linnaeus, 1758)**	**LC**	**LC**	**AC**	**Prot. IdF (Art.1)**	**Non**
Orthoptères						
Criquet mélodieux, Oedipode bimouchetée	Gomphocerippus biguttulus (Linnaeus, 1758)	/N	LC	C	Non	Non
Criquet verte-échine	Chorthippus dorsatus (Zetterstedt, 1821)	/N	LC	AC	Non	Non
Criquet marginé	***Chorthippus albomarginatus (De Geer, 1773)***	**/N**	**LC**	**PC**	**Non**	**Oui**

Légende :
Liste rouge : LC = Préoccupation mineure ; NT = Quasi-menacé ; /N = Indéterminé.
Statut rareté régional : CC = Très commun ; C = Commun ; AC = Assez commun ; PC = Peu commun.
Protection : Non = Espèce non protégée en Île-de-France ; Prot. IdF = Espèce protégée en Île-de-France
Arrêté du 22 juillet 1993 relatif à la liste des insectes protégés en région Ile-de-France complétant la liste nationale :
Art. 1er. - Sont interdits en tout temps, sur le territoire de la région Ile-de-France, la destruction ou l'enlèvement des oeufs, des larves et des nymphes, la destruction, la capture, l'enlèvement, la préparation aux fins de collections des insectes suivants ou. qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat
Déterminant ZNIEFF : Non = Espèce non déterminante ZNIEFF ; Oui = Espèce déterminante ZNIEFF.

NOTE ECOLOGIQUE :
COMPLEMENT FAUNE FLORE A SAINT-MICHEL-SUR-ORGE

Rédacteur : Louis BUTTIN (écologue) **Date :** 30/05/2023

Localisation du projet





La présente note fait suite à la prospection écologique du 2 mai 2023 sur la zone d'étude complémentaire au site initial.

Une écoute active de chiroptère a également été réalisée au niveau du bâtiment désaffecté pour étudier les éventuelles sorties de gîtes.

Les prospections diurne et nocturne ont été réalisées par Louis BUTTIN (ingénieur écologue) et Alexandre DOUSSELAERE (ingénieur écologue).

Zonages du patrimoine naturel

Afin d'étudier les zonages d'inventaire et de protection présents sur et à proximité de la zone d'étude, une zone étendue de 5 km a été définie autour de la zone du projet complémentaire.
La carte ci-dessous résume la localisation des zonages d'inventaire et de mise en valeur du patrimoine naturel autour de la zone de projet, il s'agit des mêmes zonages que pour la zone de projet initiale.



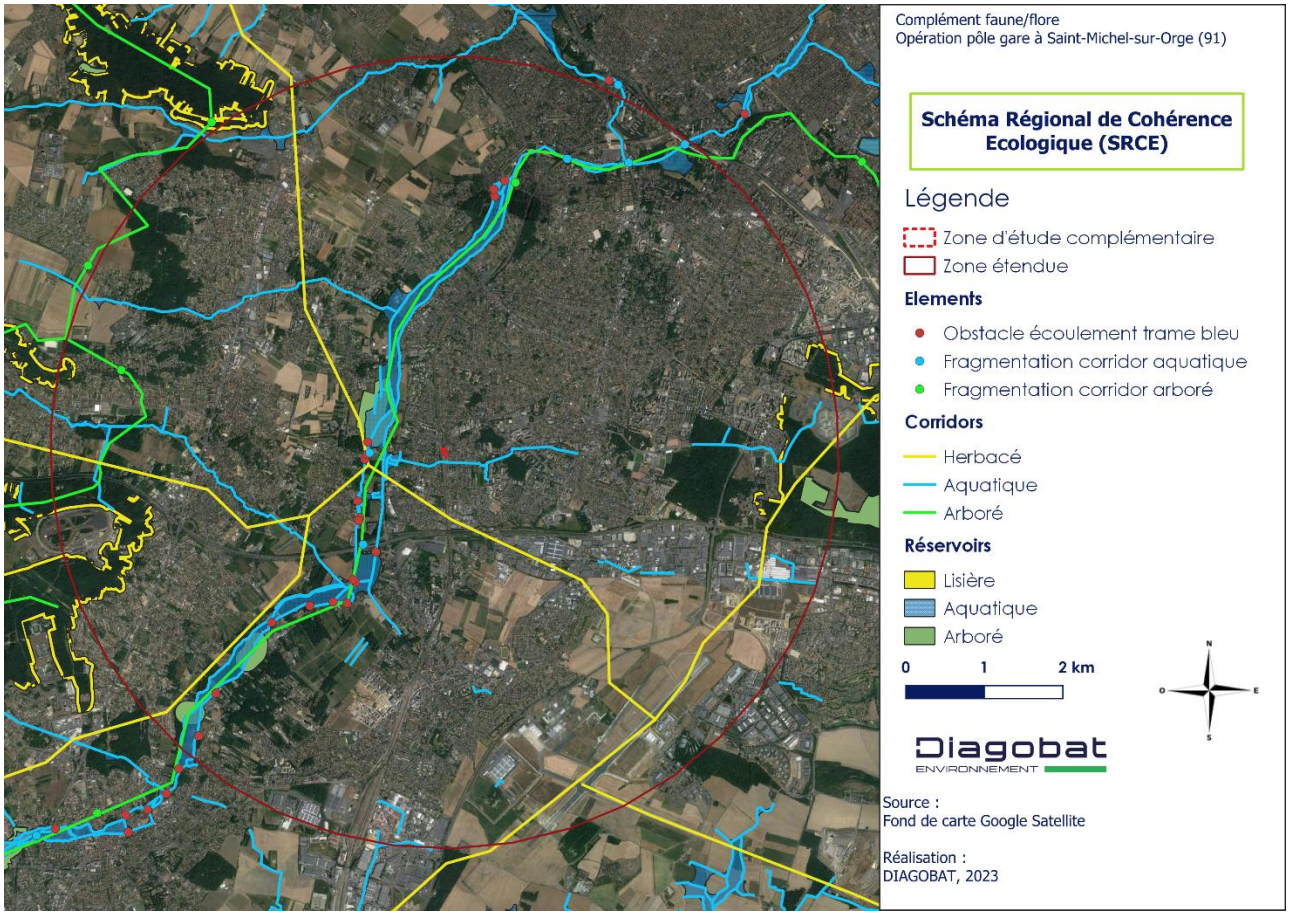
TYPE DE ZONAGE	NOM	DISTANCE DU SITE
Zonages d'inventaires		
ZNIEFF de type I	Bassins et prairies de Lormoy	Environ 800 m à l'Ouest
ZNIEFF de type I	Bois de Saint-Eutrope	Environ 4,5 km à l'Est

Aucun zonage du patrimoine naturel n'est compris dans l'emprise de la zone d'étude.

Dans la zone étendue, deux ZNIEFF de type I sont identifiées.

Il s'agit principalement d'espaces boisés, de prairies fauchées et pâturées ainsi que quelques bassins alimentés par l'Orge. Ces habitats ne correspondent pas à ceux présents sur l'emprise du projet. Ainsi la probabilité de retrouver des espèces de ces ZNIEFF au sein du site est faible.

Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE)



La zone d'étude n'est ni concernée par un réservoir, ni par un corridor de la Trame Verte et Bleue.
Au regarde des habitats des parcelles étudiées, peu d'interaction écologiques sont attendues entre les composantes de la Trame Verte et Bleue et la zone de projet.

Zone à Dominante Humide (ZDH)



La zone d'étude n'est concernée par aucune zone à dominante humide.
Au regard du caractère non-humide de la zone de projet, peu voire aucune interaction écologique n'est attendue.

Diagnostic écologique

- **Bio-évaluation des habitats**

La zone d'étude recense quatre habitats. La partie centrale est essentiellement recouverte par des surfaces minérales : parkings et chemins (J4.6).



J4.6 Surfaces pavées et espaces récréatifs

Les bordures du site sont eux composé d'habitats plus naturels : friche herbacée (E5.13) et fourré arbustif (F3.11).



E5.13 Communautés d'espèces rudérales des constructions rurales récemment abandonnées

Le tableau ci-après fait le récapitulatif des statuts reliés aux habitats du site.

EUNIS		Prodrome des Végétations de France (PVF1)		Corine Biotope (CB)		DHFF	ZNIEFF	Humide	Rareté	Menace	Protection	Surface (m^2)
Code	Nom	Code	Nom	Code	Nom							
E5.13	Communautés d'espèces rudérales des constructions rurales récemment abandonnées	7.0.2.0.2	*Dauco carotae - Melilotion albi* Görs 1966	87.2	Zones rudérales	NI	Non	p.	CCC	LC	Non	1578,609
F3.11	Fourrés médio-européens sur sols riches	20.0.2	*Prunetalia spinosae* Tüxen 1952	31.81	Fourrés médio-européens sur sol fertile	NI	Non	p.	CCC	-	Non	1383,225
H5.35	Graviers avec peu ou pas de végétation	-	-	-	-	NI	Non	Non	-	-	Non	99,869
J4.6	Surfaces pavées et espaces récréatifs	-	-	-	-	NI	Non	Non	-	-	Non	1415,802

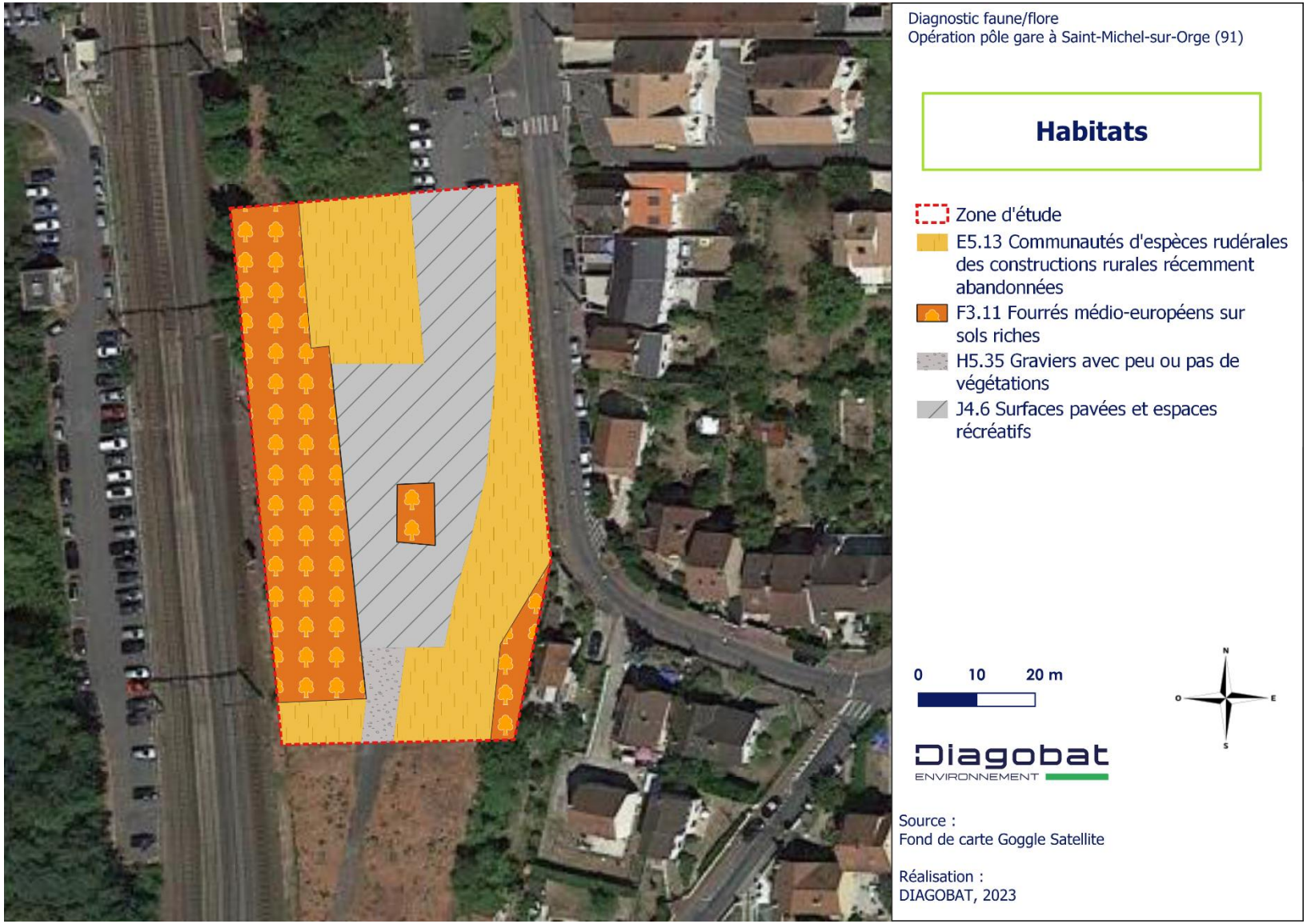
Référentiels d'habitats (EUNIS, PVF1, CB) : - = Pas de nom associé.
DHFF (Directive Habitats-Faune-Flore) : NI = Non inscrit.
ZNIEFF : Non = Habitat n'étant pas déterminant de ZNIEFF.
Humide (selon l'arrêté du 24 juin 2008) : p. = pro parte = un syntaxon inférieur est humide, mais l'ensemble de ce syntaxon n'est pas humide ; Non = Non humide.
Rareté : CCC = Extrêmement commun ; - = Pas de statut connu.
Menace : LC = De préoccupation mineure ; - = Pas de statut connu.
Protection (selon l'arrêté et le décret du 19 décembre 2018) : Non = Habitat non protégé.

Les habitats les plus naturels présentent un nom scientifique qui permet de connaître leur statut de rareté et de menace. Ils sont tous extrêmement communs et de préoccupation mineure.

Aucun habitat n'est ni protégé, inscrit à la Directive Habitats-Faune-Flore ou déterminant de ZNIEFF.

Aucun nouvel habitat n'est rencensé sur la zone de prospection complémentaire. L'intérêt écologique est donc le même que ce qui a été dit lors du rapport principal.

La cartographie à la page suivante localise les habitats présents au sein de la zone d'étude complémentaire.


Diagnostic faune/flore
Opération pôle gare à Saint-Michel-sur-Orge (91)
Habitats
Zone d'étude
E5.13 Communautés d'espèces rudérales des constructions rurales récemment abandonnées
F3.11 Fourrés médio-européens sur sols riches
H5.35 Graviers avec peu ou pas de végétations
J4.6 Surfaces pavées et espaces récréatifs
0
10
20 m
N
O
E
S
Diagobat
ENVIRONNEMENT
Source :
Fond de carte Goggle Satellite
Réalisation :
DIAGOBAT, 2023

- **Bio-évaluation de la flore**

Au total, 92 espèces floristiques ont été identifiées (ce nombre regroupe les espèces présente dans la zone complémentaire et dans la zone principale). Les référentiels taxonomiques et de statuts proviennent du jeu de données du CBNBP (Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien). Parmi les espèces recensées, 63 sont indigènes.

Les tableaux ci-dessous présentent la répartition des espèces végétales en fonction des statuts de rareté, de menace et de protection régionale.

Menace régionale / Espèces indigènes (63)				
CR	**En danger critique d'extinction**	**0**	**0,00 %**	**0,00 % d'espèces menacées**
EN	**En danger**	**0**	**0,00 %**	
VU	**Vulnérable**	**0**	**0,00 %**	
NT	Quasi-menacé	0	0,00 %	
LC	Préoccupation mineure	59	64,1 %	
DD	Données insuffisantes	0	0 %	
NA	Non applicable	0	0 %	
/N	Indéterminé	4	4,3 %	
Autres espèces (29)				
Eurynaturalisé (E)		19	20,7 %	
Planté/Cultivé (P/C)		6	6,5 %	
Sténonaturalisé (S)		1	1,1 %	
Subspontané (Subsp)		2	2,2 %	
Sans Objet (S.O)		1	1,1 %	
		92	**100,00 %**	

Répartition des espèces par classes de menace

Espèces indigènes (63)			
Très rares (RR)	**0**	**0,00 %**	**0,00 % d'espèces rares**
Rares (R)	**0**	**0,00 %**	
Assez rares (AR)	**0**	**0,00 %**	
Peu commun (PC)	0	0,00 %	
Assez commun (AC)	0	0,00 %	
Commun (C)	2	2,2 %	
Présumé commun (C ?)	1	1,1 %	
Très commun (CC)	18	19,5 %	
Extrêmement commun (CCC)	39	42,3 %	
Présumé extrêmement commun (CCC ?)	1	1,1 %	
Indéterminé (.)	2	2,2 %	
Autres espèces (29)			
Eurynaturalisé (E)	19	20,7 %	
Planté/Cultivé (P/C)	6	6,5 %	
Sténonaturalisé (S)	1	1,1 %	
Subspontané (Subsp)	2	2,2 %	
Sans Objet (S.O)	1	1,1 %	
	92	**100,00 %**	

Répartition des espèces par classes de rareté

Protection/Patrimonial			
Espèces indigènes (63)			
Oui	**Espèces protégées régionalement**	**0**	**Aucune espèce protégée**
Non	Espèces non protégées régionalement	63	
Autres espèces (29)			
Eurynaturalisé (E)		19	
Planté/Cultivé (P/C)		6	
Sténonaturalisé (S)		1	
Subspontané (Subsp)		2	
Sans Objet (S.O)		1	
		92	

Répartition des espèces par statut de protection/intérêt patrimonial

Le tableau ci-dessous présente les espèces floristiques contactées.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut d'indigénat	Statut de rareté régional	Statut de menace régional	Statut de menace national	Protection	Espèce exotique envahissante
Acer negundo L., 1753	Érable negundo, Érable frêne, Érable Négondo	E	AC	/N	NA	Non	**A.I**
Acer platanoides L., 1753	Érable plane, Plane	E	CC	/N	LC	Non	Non
Acer pseudoplatanus L., 1753	Érable sycomore, Grand Érable	E	CCC	/N	LC	Non	Non
Aesculus hippocastanum L., 1753	Marronnier d'Inde, Marronnier commun	Subsp	.	/N	NA	Non	Non
Ailanthus altissima (Mill.) Swingle, 1916	Faux vernis du Japon, Ailante glanduleux, Ailante, Ailanthe	E	AC	/N	NA	Non	**A.I**
Alliaria petiolata (M.Bieb.) Cavara & Grande, 1913	Alliaire, Herbe aux aulx	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Amaranthus deflexus L., 1771	Amarante couchée, Amarante étalée	E	AR	/N	NA	Non	Non
Anisantha sterilis (L.) Nevski, 1934	Brome stérile	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé, Ray-grass français	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Artemisia vulgaris L., 1753	Armoise commune, Herbe de feu	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Asparagus officinalis L., 1753	Asperge officinale	I	CC	LC	LC	Non	Non
Avena fatua L., 1753	Avoine folle, Havenon	I	CC	LC	LC	Non	Non
Berberis aquifolium Pursh, 1814	Faux Houx	E	AC	/N	NA	Non	**P.I**
Berberis japonica (Thunb.) R.Br., 1816	Mahonia du Japon	P/C	.	NA	/N	Non	Non
Bryonia cretica L., 1753		I	CC	LC	/N	Non	Non
Bryonia cretica subsp. dioica (Jacq.) Tutin, 1968	Racine-vierge	I	CC	/N	/N	Non	Non
Buddleja davidii Franch., 1887	Buddleja du père David, Arbre à papillon, Arbre aux papillons	E	C	/N	NA	Non	**P.I**
Calamagrostis epigejos (L.) Roth, 1788	Calamagrostide épigéios, Roseau des bois	I	CC	LC	LC	Non	Non

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut d'indigénat	Statut de rareté régional	Statut de menace régional	Statut de menace national	Protection	Espèce exotique envahissante
Carduus pycnocephalus L., 1763	Chardon à tête dense, Chardon à capitules denses	S	RRR	/N	LC	Non	Non
Centranthus ruber (L.) DC., 1805	Centranthe rouge, Valériane rouge	E	R	/N	LC	Non	Non
Cerastium glomeratum Thuill., 1799	Céraiste aggloméré	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Chelidonium majus L., 1753	Grande chélidoine, Herbe à la verrue, Éclaire	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Chenopodium album L., 1753	Chénopode blanc, Senousse	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Cirsium arvense (L.) Scop., 1772	Cirse des champs, Chardon des champs	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Cirsium vulgare (Savi) Ten., 1838	Cirse commun, Cirse à feuilles lancéolées, Cirse lancéolé	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Clematis vitalba L., 1753	Clématite des haies, Herbe aux gueux	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Convolvulus arvensis L., 1753	Liseron des champs, Vrillée	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Cornus sanguinea L., 1753	Cornouiller sanguin, Sanguine	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Cotoneaster horizontalis Decne., 1879	Cotonéaster horizontal	P/C	.	/N	NA	Non	**L.O**
Cymbalaria muralis G.Gaertn., B.Mey. & Scherb., 1800	Cymbalaire, Ruine de Rome, Cymbalaire des murs	I	CC	LC	LC	Non	Non
Cytisus scoparius (L.) Link, 1822	Genêt à balai, Juniesse	I	CC	LC	LC	Non	Non
Dactylis glomerata L., 1753	Dactyle aggloméré, Pied-de-poule	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Daucus carota L., 1753	Carotte sauvage, Daucus carotte	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Erigeron annuus (L.) Desf., 1804	Vergerette annuelle, Érigéron annuel	E	C	/N	NA	Non	**P.I**
Erigeron canadensis L., 1753	Conyze du Canada	E	CCC	/N	NA	Non	**P.I**
Eschscholzia californica Cham., 1820	Pavot de Californie, Eschscholzie de Californie	P/C	.	/N	NA	Non	Non
Euonymus japonicus L.f., 1780	Fusain du Japon	P/C	.	/N	NA	Non	Non
Euphorbia lathyris L., 1753	Euphorbe épurge, Euphorbe des jardins	E	C	/N	LC	Non	Non

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut d'indigénat	Statut de rareté régional	Statut de menace régional	Statut de menace national	Protection	Espèce exotique envahissante
Fraxinus excelsior L., 1753	Frêne élevé, Frêne commun	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Geranium dissectum L., 1755	Géranium découpé, Géranium à feuilles découpées	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Geranium pusillum L., 1759	Géranium fluet, Géranium à tiges grêles	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Geranium robertianum L., 1753	Herbe à Robert	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Geum urbanum L., 1753	Benoîte commune, Herbe de saint Benoît	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Hedera helix L., 1753	Lierre grimpant, Herbe de saint Jean	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Helminthotheca echioides (L.) Holub, 1973	Picride fausse Vipérine	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Heracleum sphondylium L., 1753	Patte d'ours, Berce commune, Grande Berce	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Humulus lupulus L., 1753	Houblon grimpant	I	CC	LC	LC	Non	Non
Hypericum perforatum L., 1753	Millepertuis perforé, Herbe de la Saint-Jean	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Juglans regia L., 1753	Noyer commun, Calottier	E	CC	/N	NA	Non	Non
Lactuca serriola f. serriola		S.O	.	/N	/N	Non	Non
Lamium purpureum L., 1753	Lamier pourpre, Ortie rouge	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Linaria vulgaris Mill., 1768	Linaire commune	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Malva sylvestris L., 1753	Mauve sauvage, Mauve sylvestre, Grande mauve	I	CC	LC	LC	Non	Non
Medicago arabica (L.) Huds., 1762	Luzerne tachetée	I	CC	LC	LC	Non	Non
Ononis spinosa L., 1753	Bugrane épineuse, Arrête-boeuf	I	CC	LC	LC	Non	Non
Oxalis corniculata L., 1753	Oxalis corniculé, Trèfle jaune	E	AC	/N	LC	Non	Non
Papaver rhoeas L., 1753	Coquelicot	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Parietaria judaica L., 1756	Pariétaire des murs, Pariétaire de Judée, Pariétaire diffuse	I	CC	LC	LC	Non	Non
Parthenocissus inserta (A.Kern.) Fritsch, 1922	Vigne-vierge commune	E	AC	/N	NA	Non	**A.I**

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut d'indigénat	Statut de rareté régional	Statut de menace régional	Statut de menace national	Protection	Espèce exotique envahissante
Pastinaca sativa L., 1753	Panais cultivé, Pastinacier	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Plantago lanceolata L., 1753	Plantain lancéolé, Herbe aux cinq coutures	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Plantago media L., 1753	Plantain moyen	I	C	LC	LC	Non	Non
Poa annua L., 1753	Pâturin annuel	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Polygonum aviculare L., 1753	Renouée des oiseaux, Renouée Traînasse	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Prunus avium (L.) L., 1755	Merisier vrai, Cerisier des bois	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Prunus laurocerasus L., 1753	Laurier-cerise, Laurier-palme	E	AC	/N	NA	Non	**P.I**
Prunus spinosa L., 1753	Épine noire, Prunellier, Pelossier	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Rhamnus cathartica L., 1753	Nerprun purgatif	I	C	LC	LC	Non	Non
Robinia pseudoacacia L., 1753	Robinier faux-acacia, Carouge	E	CCC	/N	NA	Non	**A.I**
Rosa canina L., 1753	Rosier des chiens, Rosier des haies	I	C?	LC	LC	Non	Non
Rubus fruticosus agg. (Groupe)		I	.	/N	/N	Non	Non
Rubus fruticosus L., 1753	Ronce commune	I	CCC	LC	/N	Non	Non
Rumex obtusifolius L., 1753	Patience à feuilles obtuses, Patience sauvage	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Salix alba L., 1753	Saule blanc, Saule commun	I	CC	LC	LC	Non	Non
Salix caprea L., 1753	Saule marsault, Saule des chèvres	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Senecio inaequidens DC., 1838	Séneçon sud-africain	E	AC	/N	NA	Non	**P.I**
Sonchus arvensis L., 1753	Laiteron des champs	I	CC	LC	LC	Non	Non
Spiraea alba Du Roi, 1772	Spirée blanche	P/C	.	/N	NA	Non	Non
Tanacetum vulgare L., 1753	Tanaisie commune, Sent-bon	I	CC	LC	LC	Non	Non
Taraxacum officinale F.H.Wigg., 1780	Pissenlit	I	CCC?	/N	LC	Non	Non
Taraxacum ruderalia (Groupe)		I	.	/N	/N	Non	Non
Tilia platyphyllos Scop., 1771	Tilleul à grandes feuilles	I	CC	LC	LC	Non	Non
Tragopogon pratensis L., 1753	Salsifis des prés	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Ulmus minor Mill., 1768	Petit orme, Orme cilié	I	CCC	LC	LC	Non	Non

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut d'indigénat	Statut de rareté régional	Statut de menace régional	Statut de menace national	Protection	Espèce exotique envahissante
Urtica dioica L., 1753	Ortie dioïque, Grande ortie	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Valerianella locusta (L.) Laterr., 1821	Mache doucette, Mache	I	CC	LC	LC	Non	Non
Verbascum thapsus L., 1753	Molène bouillon-blanc, Herbe de saint Fiacre	I	CC	LC	LC	Non	Non
Verbena bonariensis L., 1753	Verveine	P/C	.	/N	NA	Non	Non
Veronica arvensis L., 1753	Véronique des champs, Velvote sauvage	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Veronica persica Poir., 1808	Véronique de Perse	E	CCC	/N	NA	Non	Non
Vicia sativa L., 1753	Vesce cultivée, Poisette	E	CCC	LC	NA	Non	Non
Vinca major L., 1753	Grande pervenche	Subsp	.	/N	LC	Non	Non

Légende :
Statut d'indigénat : I = Indigène ; E = Eurynaturalisé ; P/C = Planté/Cultivé ; S = Sténonaturalisé ; Subsp = Subspontané ; S.O = Sans Objet.
Statut de rareté : CCC = Extrêmement commun ; CCC ? = Présumé extrêment commun ; CC = Très commun ; C = Commun ; C ? = Présumé commun ; AC = Assez commun ; AR = Assez rare ; R = Rare ; RRR = Extrêmement rare ; . = Statut inconnu.
Statut de menace : LC = Préoccupation mineure ; NA = Non applicable ; /N = Indéterminé.
Protection : Non = Espèce non protégée.
Espèce exotique envahissante : A.I = Avérée implantées ; P.I = Potentielle implantée ; L.O = Liste d'observation.

11 espèces exotiques envahissantes sont localisées sur la zone de projet initial et la zone complémentaire.

La cartographie ci-après présente la localisation des espèces invasives sur la zone complémentaire.



Parmi les espèces indigènes, aucune ne porte de statut de protection ou de menace particulier.

11 espèces exotiques envahissantes sont contactées sur la zone de projet principale + la zone complémentaire soit une de plus que lors du précédent rapport. Ces espèces exotiques devront faire l'objet de mesure de traitement afin d'éviter leur dispersion sur et aux abords du site.

- **Bio-évaluation de la faune**

a) Avifaune (oiseaux)

Au total, 9 espèces d'oiseaux ont été contactées sur et aux abords de la zone d'étude.

Parmi ces espèces, une seule est nouvelle par rapport aux prospections précédemment effectuées : il s'agit du Martinet noir (*Apus apus* Linnaeus, 1758) qui est protégé (Article 3 de l'Arrêté du 29 Octobre 2009) et classé « Quasi-menacé » sur le territoire métropolitain, s'il est nicheur.

La liste des espèces contactées est disponible ci-dessous.

Nom Scientifique	Nom Vernaculaire	Directive oiseaux (2009)	Liste Rouge nationale des espèces nicheuses	Liste Rouge nationale des espèces hivernantes	Liste Rouge nationale des espèces de passage	Liste Rouge régionale (nicheurs)	Statut de rareté (nicheur)	Déterminant ZNIEFF	Protection nationale
Apus apus (Linnaeus, 1758)	Martinet noir	/N	**NT**	/N	DD	LC	TC	Non	**Art. 3**
Columba palumbus Linnaeus, 1758	Pigeon ramier	DOII	LC	LC	NAd	LC	TC	Non	Non
Cyanistes caeruleus (Linnaeus, 1758)	Mésange bleue	/N	LC	/N	NAb	LC	TC	Non	**Art. 3**
Parus major Linnaeus, 1758	Mésange charbonnière	/N	LC	NAb	NAd	LC	TC	Non	**Art. 3**
Passer domesticus (Linnaeus, 1758)	Moineau domestique	/N	LC	/N	NAb	**VU**	TC	Non	**Art. 3**
Pica pica (Linnaeus, 1758)	Pie bavarde	DOII	LC	/N	/N	LC	TC	Non	Non
Prunella modularis (Linnaeus, 1758)	Accenteur mouchet	/N	LC	NAc	/N	**NT**	TC	Non	**Art. 3**
Streptopelia decaocto (Frivaldszky, 1838)	Tourterelle turque	DOII	LC	/N	NAd	LC	C	Non	Non
Sylvia atricapilla (Linnaeus, 1758)	Fauvette à tête noire	/N	LC	NAc	NAc	LC	TC	Non	**Art. 3**

Légende :

Directive oiseaux : Directive de l'Union européenne "Oiseaux" n°79/409/CEE du 02/04/1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages

- DOII : Espèces pouvant être chassées seulement dans les états membres pour lesquels elles sont mentionnées ;
- /N = Non inscrit sur la Directive Oiseaux

Liste rouge : LC = Préoccupation mineure ; NT = Quasi-menacé ; VU = Vulnérable ; NAb = Non applicable, espèce présente de manière occasionnelle ou margianle et non observée chaque année en métropole ; NAc = Non applicable, espèce non soumise à évaluation car régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais ne remplissant pas les critères d'une présence significative ; NAd = Non applicable, espèce non soumise à évaluation car régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais pour laquelle le manque de données disponibles ne permet pas de confirmer que les critères d'une présence significative sont remplis) ; DD = Données insuffisantes ; /N = Indéterminé.

Statut de rareté régional (nicheur) : TC = Très commun ; C = Commun.

Déterminant ZNIEFF : Non = Espèce non déterminante de ZNIEFF.

Protection nationale : Non = espèce non protégée :

Art. 3 = Article 3

Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps :

- La destruction intentionnelle ou l'enlèvement des œufs et des nids ;
- La destruction, la mutilation intentionnelle, la capture ou l'enlèvement des oiseaux dans le milieu naturel ;
- La perturbation intentionnelle des oiseaux, notamment pendant la période de reproduction et de dépendance, pour autant que la perturbation remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce considérée.

Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.

Sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non des spécimens d'oiseaux prélevés

Parmi les 9 espèces identifiées, 6 d'entre elles bénéficient d'un statut de protection. La présence du Martinet noir dans l'emprise de la zone de projet ne change pas ce qui a été proposé dans le précédent rapport d'autant plus qu'il s'agit d'individus observés et vol transitoire, aucun indice de nidification n'a été mis en évidence pour cette espèce.

b) Entomofaune (insectes)

Au total, 10 espèces d'insectes ont été contactées sur et aux abords de la zone d'étude.

Il convient de rappeler que les Lépidoptères (Papillons), Odonates (Libellules/Demoiselles) et Orthoptères (Criquets/Sauterelles) sont les seuls groupes pour lesquels des Listes rouges ont été définis. Par conséquent les autres groupes sont présentés à titre indicatifs mais ne pourront représenter aucun enjeu potentiel du fait du manque de statuts réglementaires les concernant.

Parmi les 10 espèces, 2 Lépidoptères sont observés au cours de la prospection : le Piéride de la Rave (*Pieris rapae* Linnaeus, 1758) et le Vulcain (*Vanessa atalanta* Linnaeus, 1758). Le Vulcain n'avait pas été contacté lors des précédentes mais il s'agit d'une espèce qui n'est ni protégée, ni menacée et ne représente donc pas en enjeu pour le projet.

Le tableau ci-dessous présente les espèces observées lors de la prospection.

Zones	Nom Vernaculaire	Nom Scientifique	Liste Rouge nationale	Liste Rouge régionale	Statut Rareté régionale	Protection nationale	Déterminant ZNIEFF
	Coléoptères						
Emprise projet	Coccinelle à 7 points, Coccinelle, Bête à bon Dieu	*Coccinella septempunctata* Linnaeus, 1758	/N	/N	/N	/N	/N
	Hémiptères						
Emprise projet	Gendarme	*Pyrrhocoris apterus* (Linnaeus, 1758)	/N	/N	/N	/N	/N
Emprise projet	Punaise arlequin	*Graphosoma italicum* (O.F. Müller, 1766)	/N	/N	/N	/N	/N
	Hyménoptères						
Emprise projet	Abeille domestique, Abeille européenne, Abeille mellifère, Mouche à miel	*Apis mellifera* Linnaeus, 1758	/N	/N	/N	/N	/N
Emprise projet	Bourdon des champs	*Bombus pascuorum* (Scopoli, 1763)	/N	/N	/N	/N	/N
Emprise projet	Bourdon terrestre (Le)	*Bombus terrestris* (Linnaeus, 1758)	/N	/N	/N	/N	/N
Emprise projet	Guêpe commune	*Vespula vulgaris* (Linnaeus, 1758)	/N	/N	/N	/N	/N
Emprise projet	Abeille charpentière, Xylocope violette	*Xylocopa violacea* (Linnaeus, 1758)	/N	/N	/N	/N	/N
	Lépidoptères						

Zones	Nom Vernaculaire	Nom Scientifique	Liste Rouge nationale	Liste Rouge régionale	Statut Rareté régionale	Protection nationale	Déterminant ZNIEFF
Emprise projet	Piéride de la Rave (La), Petit Blanc du Chou (Le), Petite Piéride du Chou (La)	*Pieris rapae* (Linnaeus, 1758)	LC	LC	C	Non	Non
Emprise projet	Vulcain (Le), Amiral (L'), Vanesse Vulcain (La), Chiffre (Le), Atalante (L')	*Vanessa atalanta* (Linnaeus, 1758)	LC	LC	CC	Non	Non

Légende :

Listes rouges : LC = Préoccupation mineure ; /N = Indéterminé ;
Statut Rareté régionale : CC = Très commun ; C = Commun ; /N = Indéterminé ;
Protection nationale : Non = espèce non protégée ; /N = Indéterminé ;
Déterminant ZNIEFF : Non = espèce non déterminante ZNIEFF ; /N = Indéterminé.

Parmi les 10 espèces identifiées, aucune ne bénéficie de statut de protection et/ou de menace particulier. Aucune modification concernant les précédentes préconisations n'est apportée pour l'entomofaune.

c) Herpétofaune (amphibiens + reptiles)

- Amphibiens

Aucune espèce d'amphibiens n'est contactée lors de la prospection. A l'instar des précédentes prospections, la zone de projet complémentaire n'est pas propice à ce taxon.

- Reptiles

Une espèce de reptile est mise en évidence sur la zone complémentaire, il s'agit du Lézard des murailles (*Podarcis muralis* Laurenti, 1768) qui est protégé à l'échelle nationale. Cette espèce avait déjà été observée. Comme dit précédemment différentes zones sont favorables pour ce reptile (notamment les surfaces minérales/rocheuses comportant des anfractuosités).

Zones	Habitats	Traces/empreintes/observation à vue	Nom Scientifique	Nom Vernaculaire	Liste Rouge nationale	Liste Rouge régionale	Statut Rareté régionale	Protection nationale
	Reptiles							
Emprise projet	Murets / Friche herbacée	Observation visuelle	*Podarcis muralis* (Laurenti, 1768)	Lézard des murailles (Le)	LC	/N	/N	**Art.2**

Légende :
Listes rouges : LC = Préoccupation mineure ; /N = Indéterminé ;
Statut Rareté régionale : /N = Indéterminé ;
Protection : Art. 2 = Article 2 de l'arrêté du 08 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection.

- Sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel ;
- Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain ou l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants, la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.
- Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps, la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens prélevés – dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 12 mai 1979 dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée.

Le Lézard des murailles avait déjà été contacté lors de la précédente mission et des préconisations avaient été apportées.

d) Mammalofaune (mammifères)

- Mammifère terrestres

Aucune espèce de mammifère terrestre n'est contactée lors de la prospection. Les potentialités de présence concernent uniquement les espèces communes telles que le Hérisson d'Europe (*Ericaceus europaeus* Linnaeus, 1758) et l'Ecureuil roux (*Sciurus vulgaris* Linnaeus, 1758).

Aucune espèce de mammifère terrestre n'est contactée. Pas de modifications concernant ce qui a été dit dans le rapport principal.

- Chiroptères

Une prospection nocturne par écoute active a été réalisée lors de la prospection écologique notamment pour étudier de potentielles sorties de gîte au niveau de l'ancien bâtiment dans la partie Est de la zone de projet.





L'écoute active a mis en évidence la présence d'un seul individu venant des quartiers pavillonnaires à l'Est de la zone de projet. Aucun chiroptère n'est contacté depuis le bâtiment lors de la prospection.

La prospection n'a pas permis de mettre en évidence une activité particulière concernant les chiroptères. Il n'y a donc aucun enjeu concernant les chauves-souris au niveau du bâtiment.



SCHEMA DE REFERENCE DU PÔLE GARE DE SAINT MICHEL SUR ORGE



PREAMBULE……P3
1 / SYNTHÈSE DU DIAGNOSTIC PARTAGE / FORMULATION DES ENJEUX D'AMENAGEMENT DU POLE D'ECHANGES……P5
2 / ELEMENTS DE PROSPECTIVE / PROGRAMMATION DU POLE D'ECHANGES……P19
3 / DEFINITION D'UN PROJET DE POLE PARTAGE……P27
4 / DEFINITION DES OUVRAGES DU POLE D'ECHANGES / CHIFFRAGE / TABLEAU DE FINANCEMENT / REPARTITION DES MAITRISES D'OUVRAGES / PHASAGE……P45
5 / FICHES ACTIONS PAR OUVRAGES……P53



PREAMBULE

L'étude du pôle gare de Saint Michel sur Orge a pour vocation la mise en place des conditions permettant d'organiser un véritable pôle d'échanges multimodal performant et pérenne, en conformité avec les objectifs de qualité de service définis dans le plan de déplacements urbain d'Ile-de-France (PDUIF) et adaptés au contexte et aux enjeux spécifiques à la Ville de St Michel sur Orge.

Ont été pris en compte les dimensions du service de transport suivantes :

- Le confort et la sécurité (correspondances et attente),
- L'intermodalité et l'optimisation des correspondances bus,
- Des cheminements piétons sécurisés, confortables, et accessibles aux personnes à mobilité réduite,
- Des aires de stationnement et d'accès vélos sécurisés,
- Une information claire, continue, multimodale et multi-transporteurs,
- Des aires de dépose automobile dédiées et sécurisées.

Le schéma de référence du pôle gare de Saint Michel sur Orge présenté dans ce document est la synthèse des phases de diagnostic, de proposition d'aménagement, de développement du schéma d'aménagement retenu, il vise à définir :

- Un schéma d'aménagement du pôle gare de Saint Michel sur Orge, découpé en plusieurs actions, permettant d'atteindre les objectifs de qualité de service défini par le plan de déplacement urbain d'Ile de France sur les pôles d'échanges,
- Une estimation des investissements à réaliser pour chaque action du projet,
- La définition de la maitrise d'ouvrage de chacune des actions
- La répartition des financements pour chacune des actions,
- Un calendrier prévisionnel de réalisation du projet.

La gare de Saint-Michel-sur-Orge est située sur la partie commune des branche Etampes et Dourdan du RER C, à environ 40 minutes de Paris Austerlitz.
La desserte est de 4 trains par heure dans les deux sens, en période de pointe comme en heure creuse. Gare « du quotidien », elle est caractérisée par un nombre très élevé de personnes se rendant au travail avec une grande majorité de voyageurs prenant le train chaque jour. Près des trois quarts des voyageurs proviennent de la commune avec un rabattement local qui s'effectue principalement via un mode doux ou en transport en commun.
Située presque au centre géographique de la commune, dans un environnement pavillonnaire qualitatif, positionnée sur des axes majeurs historiques, les Rues de Montlhéry et de Sainte Geneviève, qui regroupent également la majorité des commerces, son organisation revêt des enjeux particulièrement forts à la fois en termes de développement des mobilités que d'aménagements urbains et une occasion de recréer une nouvelle polarité autour de la gare.

1 / SYNTHÈSE DU DIAGNOSTIC PARTAGE / FORMULATION DES ENJEUX D'AMENAGEMENT



ELABORATION DU DIAGNOSTIC :

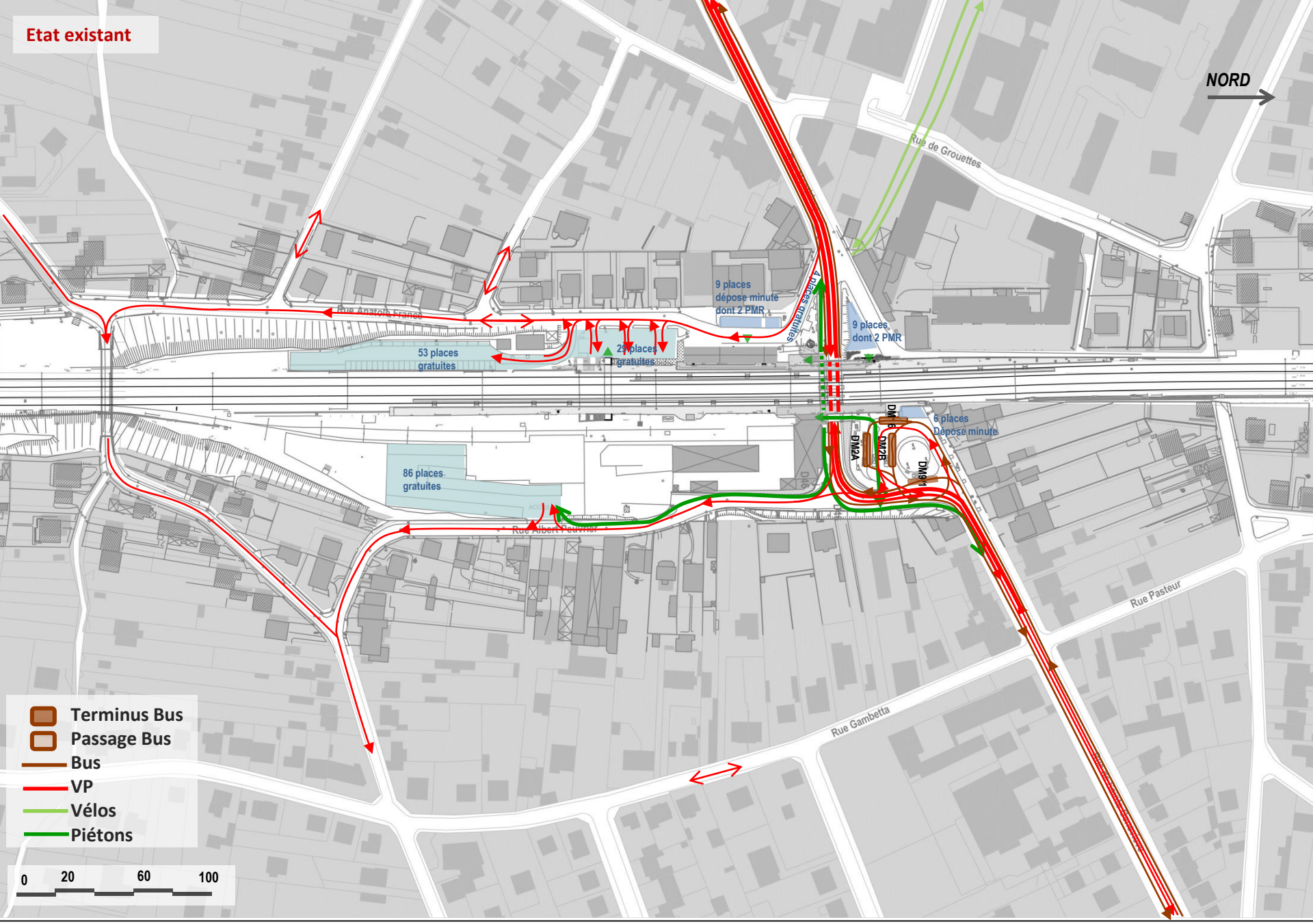
Comité de pilotage de lancement : 20 avril 2017 / Comité de pilotage de restitution : 27 Janvier 2020.
Entretiens conduits avec les partenaires suivants :

- *Ville de* Saint-Michel sur Orge (Mme le Maire / Direction générale des services)
- Agglomération Cœur d'Essonne (Pôle Transports et Aménagement)
- Ile de France Mobilités
- Conseil Départemental de l'Essonne (Direction Transports et Mobilités)
- SNCF Réseau / SNCF Mobilités Transilien
- SNCF Mobilités Gares et Connexions (DGIF / DPL-CNU)
- SNCF (Immobilier / DGIF)
- DANIEL MEYER
- TICE
- Associations: CIRCULE / ADEMUB, FCDE

Enquête de rabattement réalisée le mardi 13 juin 2017 pendant la période de pointe du matin.
Enquête de stationnement réalisée le même jour (Parkings Gare, voiries et parkings proches dans un rayon de 500mètres autour de la gare).
(Comptages montants dans les trains réalisés en avril 2017 par la SNCF)

SYNTHESE DU DIAGNOSTIC :

- Une zone de chalandise de la gare relativement réduite avec 75% des rabattants issus de la commune de Saint Michel sur Orge.
- **6 000 Voyageurs-montants par jour** en 2017, pour **moitié des piétons**.
- Un accès Est, à priori secondaire, mais qui accueille 65% des flux.
- Une accessibilité routière difficile pour les vélos sur un axe historique très faiblement dimensionné, avec un dispositif routier de franchissement inférieur des voies ferrées particulièrement contraignant.
- Un pôle bus puissant et en développement avec 20% des échanges, mais une gare routière aux cheminements piétons peu lisibles, à repenser en profondeur pour la rendre accessible aux personnes à mobilité réduite, pour accueillir la ligne 401 du réseau TICE (matériels roulants articulés) et supprimer les conflits d'usage avec les véhicules particuliers.
- Environ 1 000 places de stationnement gratuites et illimitées dans un périmètre de 500 mètres, des parkings gare sous dimensionnés et saturés, ainsi que des pratiques illicites.
- Des services insuffisants notamment coté Est, une centralité de quartier à faire émerger autour de la gare.
- Enfin, une friche ferroviaire coté Est, un déficit d'image , des espaces stratégiques pour améliorer l'organisation du pôle de transports.


Etat existant
NORD
Rue de Grouettes
Rue Anatole France
9 places
dépose minute
dont 2 PMR
4 places matinales
9 places
dont 2 PMR
53 places
gratuites
24 places
gratuites
6 places
Dépose minute
DM3
DM2B
DM2A
DM1
86 places
gratuites
Rue Albert Pauvrat
Rue Pasteur
Rue Gambetta
Terminus Bus
Passage Bus
Bus
VP
Vélos
Piétons
0
20
60
100

Diagnostic / Contexte urbain :

- **Une « gare belvédère »** implantée en 1843 à l'écart du centre-ville , sur l'axe existant de la Rue de Montlhéry, de Ste Geneviève des Bois à la vallée de l'Orge.
- Un lien urbain maintenu par un passage à niveau des voies ferrées.
- Une véritable place de gare à l'Ouest, organisée à plat, connectée aux quartiers Sud de la Ville.
- Un ouvrage routier de franchissement des voies ferrées qui a pour conséquence, avec la suppression du passage à niveau (vraisemblablement en 1979 à l'arrivée du RER C), **une situation d'enclavement et une perte des continuités urbaines** par l'usage contraint du passage sous les voies.

Projets urbains :

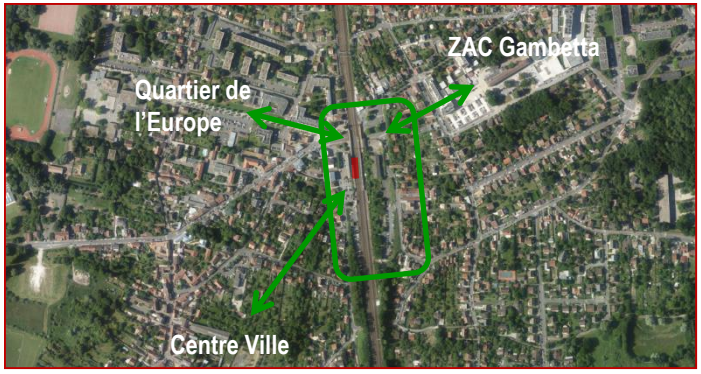
- **Des orientations d'aménagement et de programmation** (OAP), inscrites au PLU en octobre 2013, qui proposaient une reconquête de la façade Est de la gare et une extension du périmètre du pôle de transports.
- **Une liaison piétonne** à organiser depuis la ZAC Gambetta (réserve d'emprise), un dénivelé à traiter.
- **Une liaison douce à conforter à l'Est vers le Mail de l'Europe** et la vallée de l'Orge.

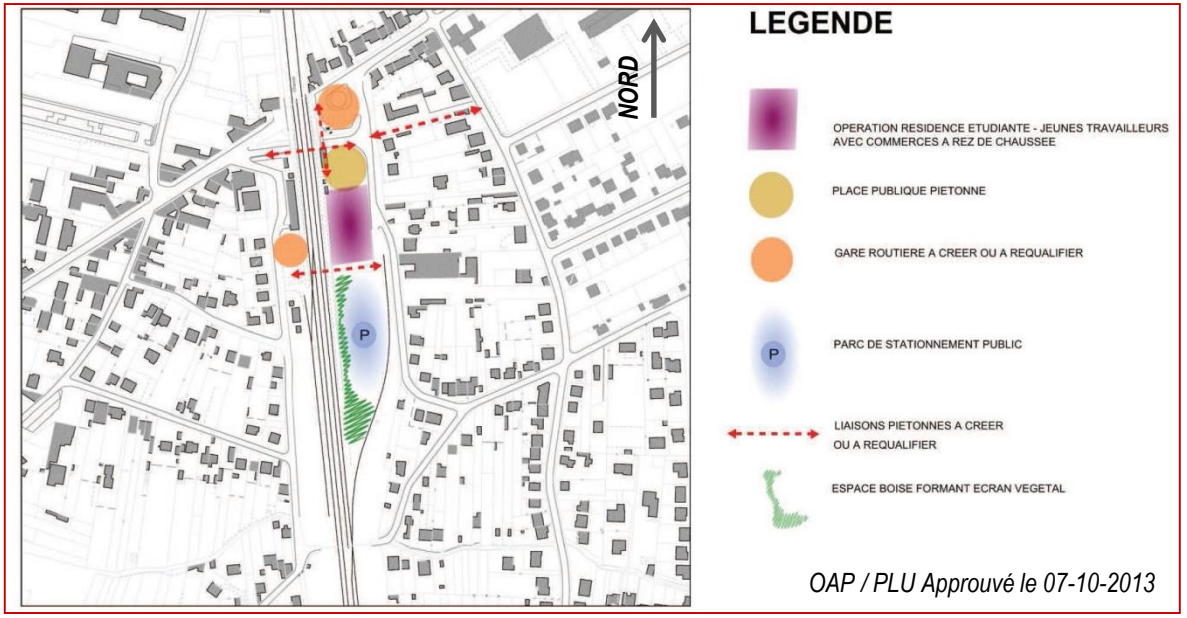












Pratique des usagers :

- **Environ 6 000 Voyageurs-montants par jour de la gare en 2017** (+3% d'évolution par an depuis 2012).
- **94% de voyageurs pendulaires à destination de Paris** (dont 56% vers la Gare Bibliothèque François Mitterrand)
- **96% de trajets quotidiens pour travail / études** (notamment sur le quai départ > Paris à l'Ouest).

Parts modales :

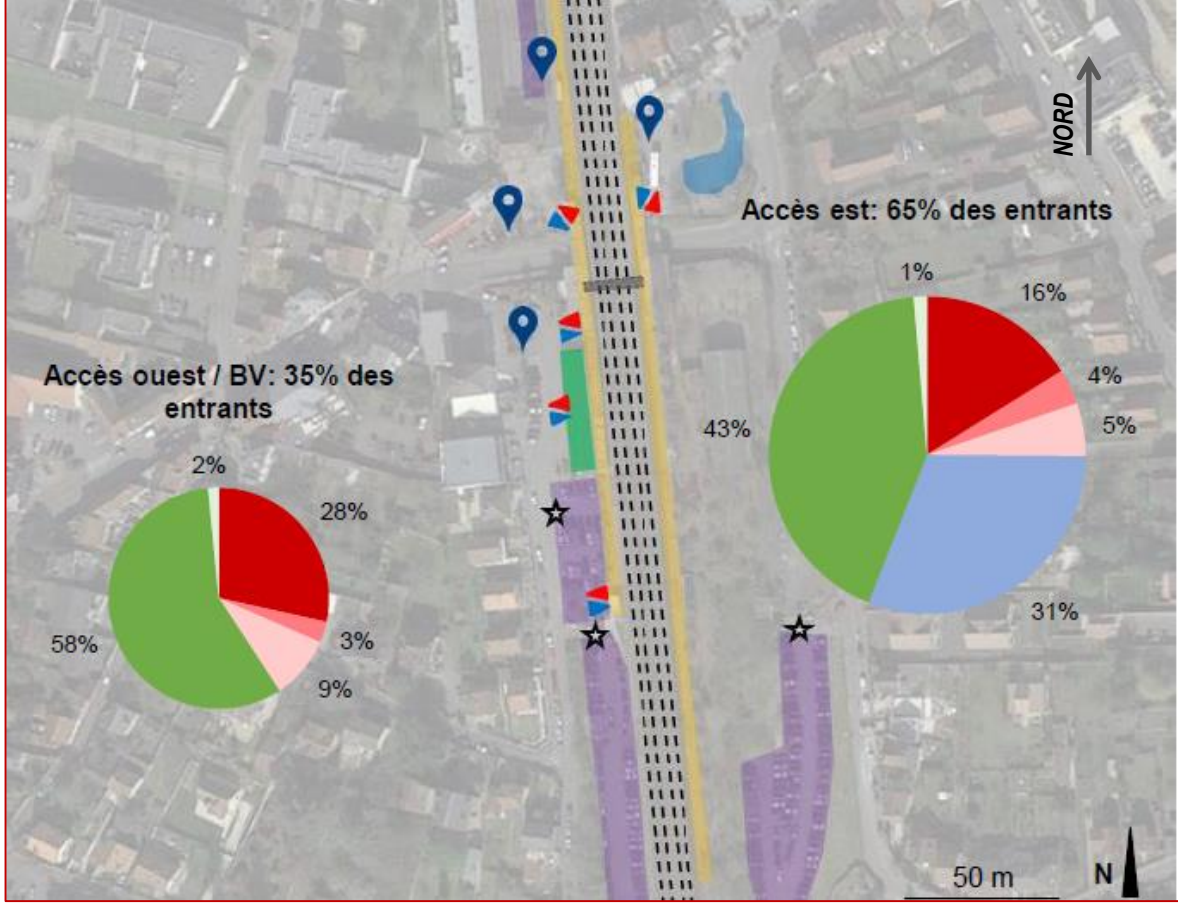
- **48% des voyageurs se rendant à la gare à pied**
- **30% en voiture** (Dont 21% conducteurs)
- **20% en transports en commun** (Bus)
- Une part des voyageurs relativement faible se rendant à la gare en **Vélos (1%)**

> 50% de part modale en modes doux

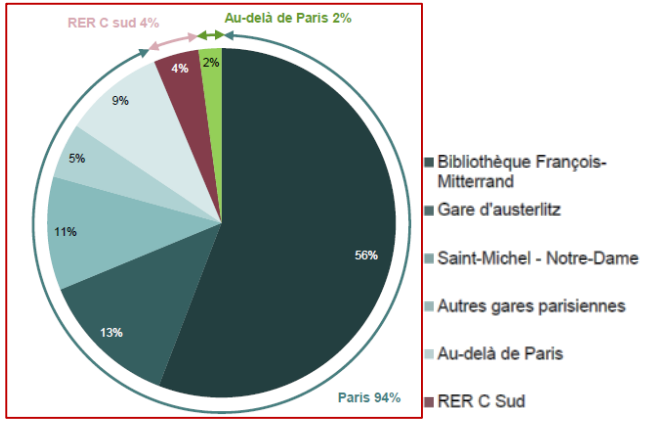
Répartition aux accès :

Une répartition dissymétrique :

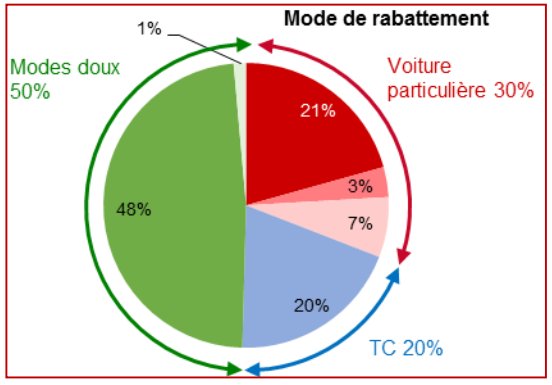
- **35% coté bâtiment Voyageurs à l'Ouest** (marche à pied 58%)
- **65% coté Est de la Gare, à priori accès secondaire** (bus 31%, marche à pied 43%)



Gare de destination sur la ligne C – direction Paris



ST MICHEL SUR ORGE





Rabattement / Zone de chalandise :

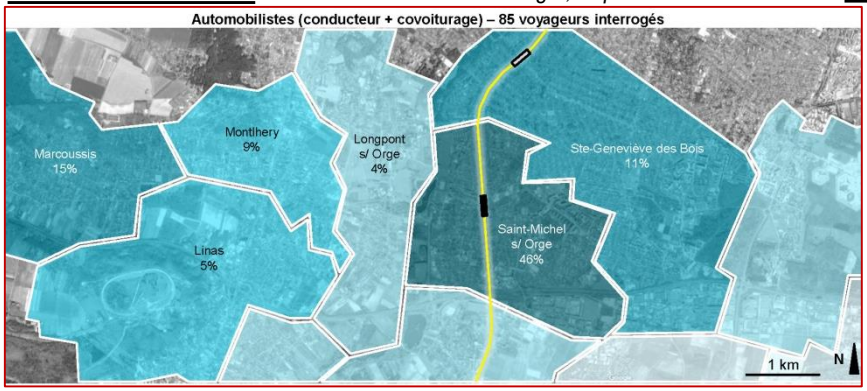
- Une zone de chalandise de la gare de Saint Michel sur Orge relativement peu étendue, avec **73% des voyageurs en rabattement issus de la commune.**

Des rabattements faibles depuis les communes environnantes, à noter cependant une part non négligeable de voyageurs en provenance de Sainte Geneviève des Bois.

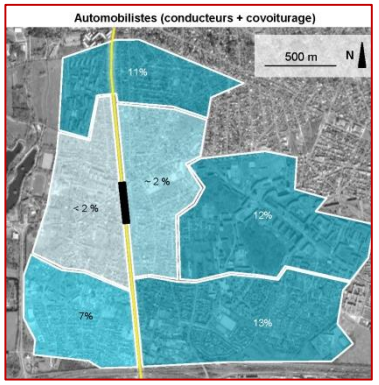
Part des rabattements en voiture

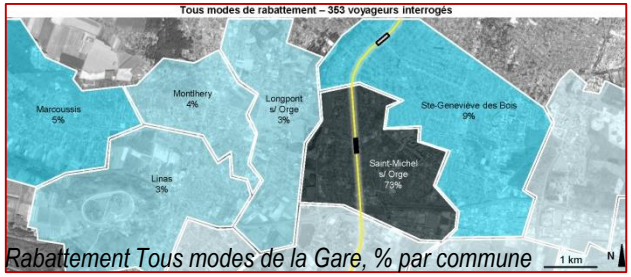
- **Près de la moitié issue de la commune de Saint Michel sur Orge, à hauteur de 46%.**
- 54 % par des automobilistes issus des communes avoisinantes

Rabattement en voiture *à la Gare Saint Michel sur Orge , % par commune*

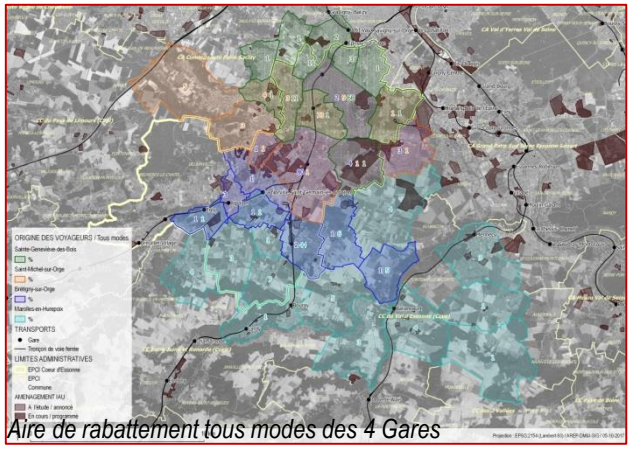


Rabattement voiture *depuis la commune*

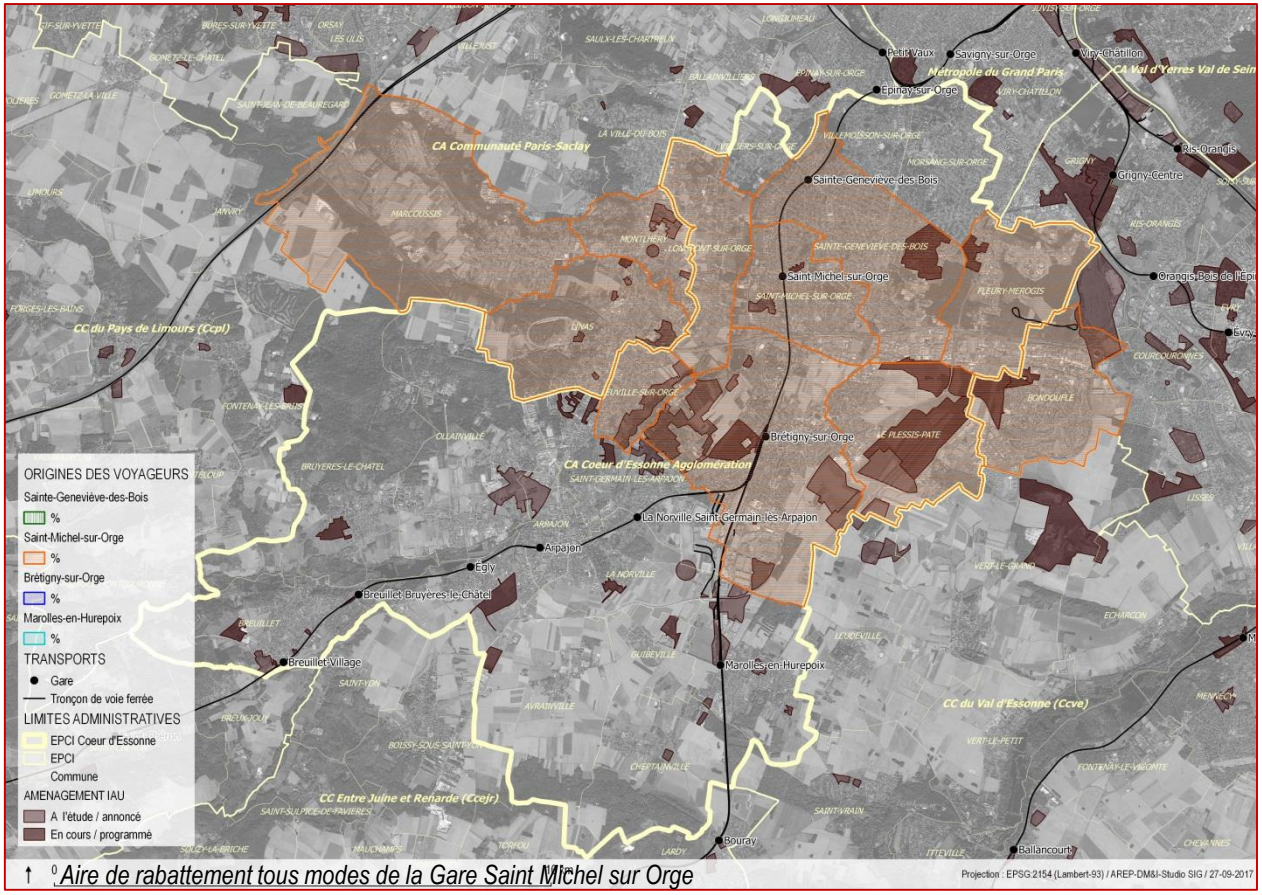




Rabattement Tous modes de la Gare, % par commune



Aire de rabattement tous modes des 4 Gares



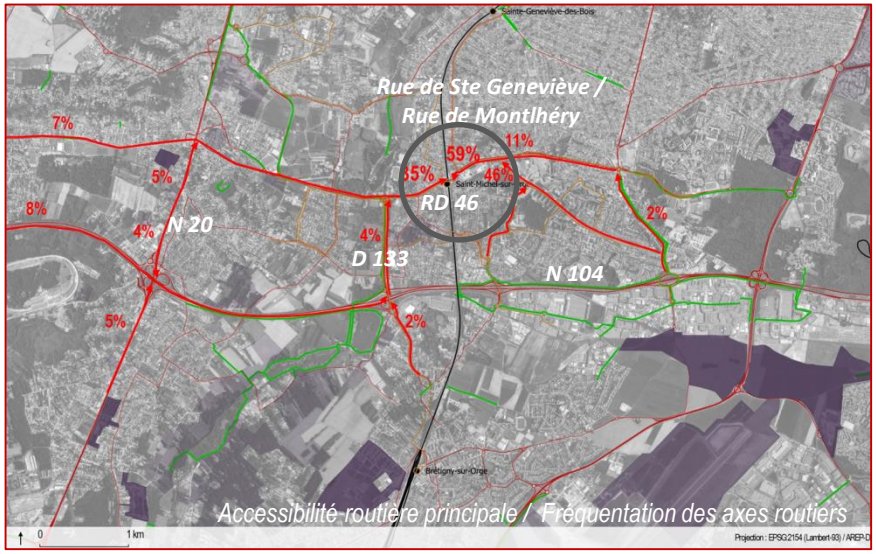
Aire de rabattement tous modes de la Gare Saint Michel sur Orge

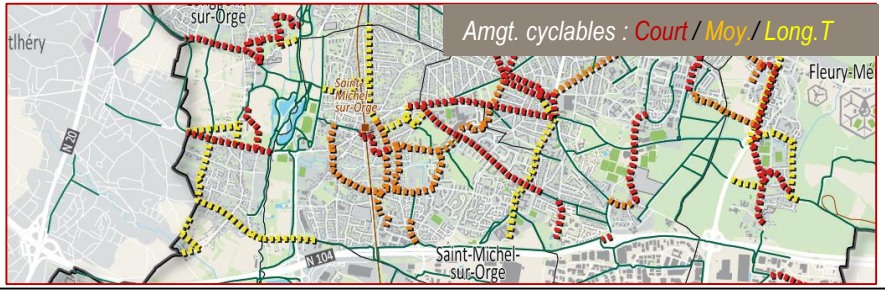
Accessibilité / Routière / Cyclable / Modes doux :

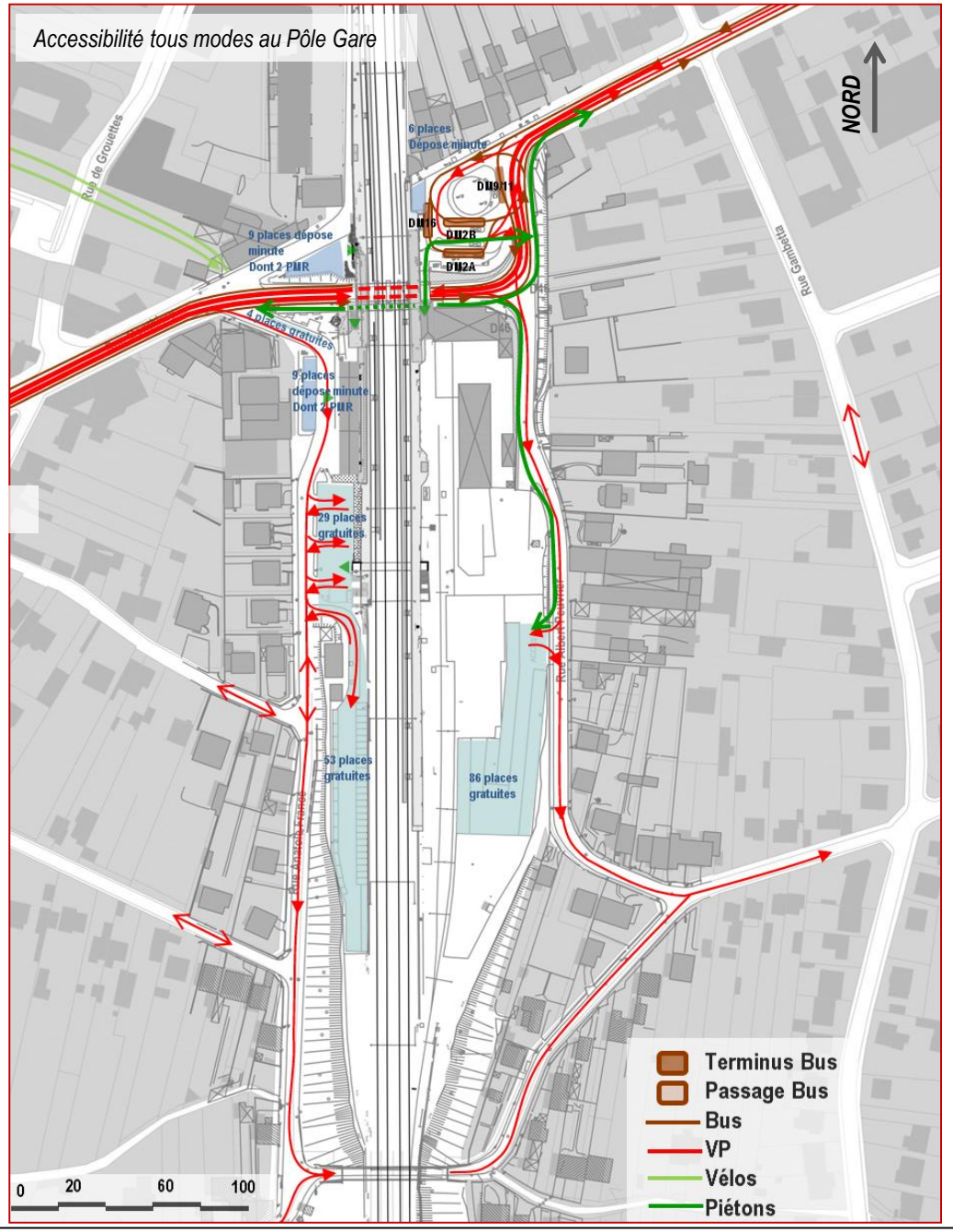
- **Une proximité d'axes routiers magistraux, RN 20, RN 104.**
- **Une desserte de la gare par la RD 46, axe historique très faiblement dimensionné et support de trafic de transit important.**
- **Un dispositif de franchissement inférieur des voies ferrées très complexe et contraint, en particulier pour les piétons et les vélos.**
- Une poche de parking enclavée à l'Est.

- **Un réseau discontinu d'itinéraires cyclables**.

Des liaisons cyclables sont à l'étude dans le cadre du plan vélo de l'agglomération et du schéma directeur de circulation douce du Département.



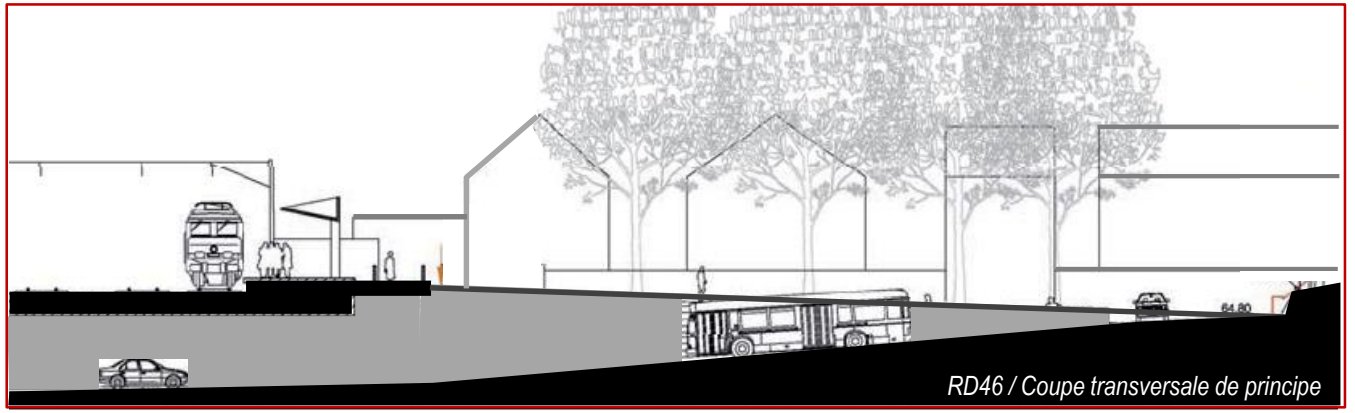




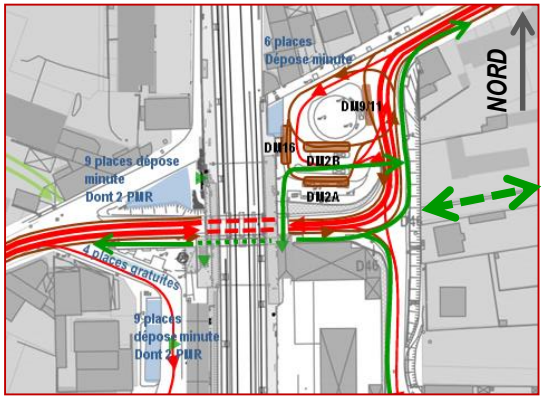
Diagnostic accessibilité / Piétons / Vélos :

- **Une séquence de franchissement du passage sous les voies ferrées particulièrement problématique pour les piétons et les vélos,** en termes de pente, de largeur, de sécurité et d'ambiance sur la RD 46.
- Des réponses à apporter dans le cadre de l'étude de pôle.
- Des perspectives offertes pour les piétons par la création d'un nouveau cheminement Est vers la ZAC Gambetta.

- **Des parvis Est / Ouest, espaces publics, supports de fonctions transports à organiser.**











Gare routière :

- **Une gare routière très attractive** (1 200 échanges bus / trains par jour).

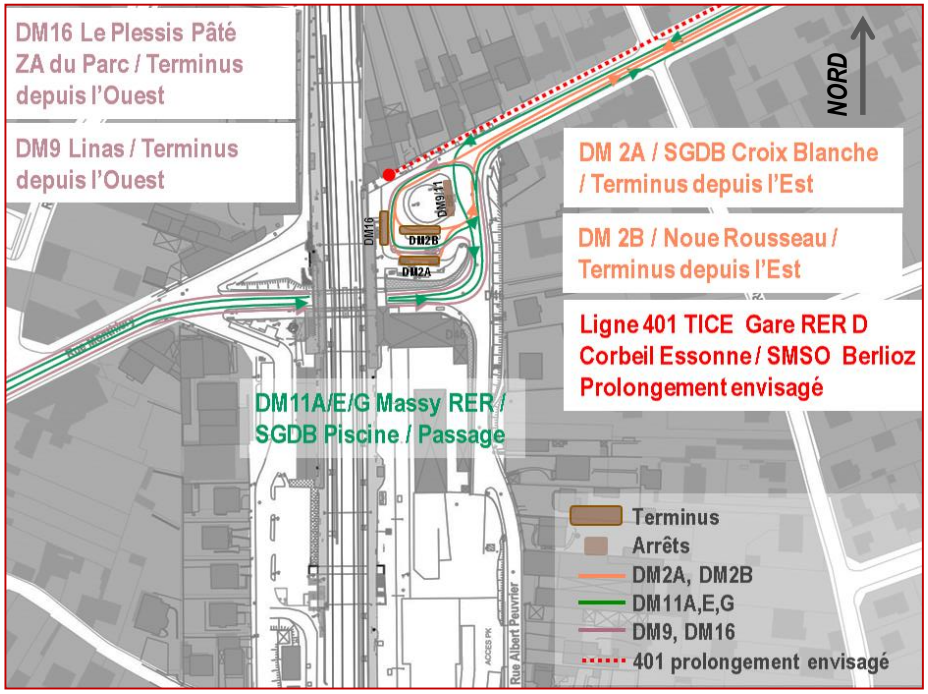
- Des lignes exploitées par le transporteur Daniel Meyer : DM 2A, DM 2B, en terminus depuis l'Est, DM9, DM 16 en terminus depuis l'Ouest. La ligne DM 11 (A, E, G) en passage.
- Des flux importants en accessibilité au Lycée Léonard de Vinci, au Sud Est de la commune, depuis la ligne DM2.

- Une augmentation de la fréquence de la ligne DM16.

- Des sous lignes scolaires (doublages des lignes DM2 et DM9), des services privés (Navettes CEA), ainsi que des cars de substitution SNCF (aujourd'hui sur l'arrêt en voirie DM11) et une ligne Noctilien (N131) présents sur le site.
- **Un dispositif mono orienté à l'Est** (à l'opposé du quai de départ vers Paris) sur une espace de délaissé routier en cul de sac, dans la perspective de la Rue de Ste Geneviève. Des mouvements contraints par le cisaillement des flux routiers et des aménagements de quais inexistant. Des conflits d'usage avec les véhicules particuliers sur la Place. **Un dispositif à revoir en profondeur.**

- **Un gabarit très contraint en largeur et en hauteur au droit du passage routier sous les voies ferrées** (Gabarit de 3.30M qui interdit le passage des bus hybrides) et sur la Rue de Montlhéry en général.

- **Une volonté d'Ile-de-France Mobilités d'accueillir la ligne 401 TICE** en gare de St Michel sur Orge (depuis la Gare RER D de Corbeil Essonne, aujourd'hui terminus Berlioz à l'Est).








Gare routière



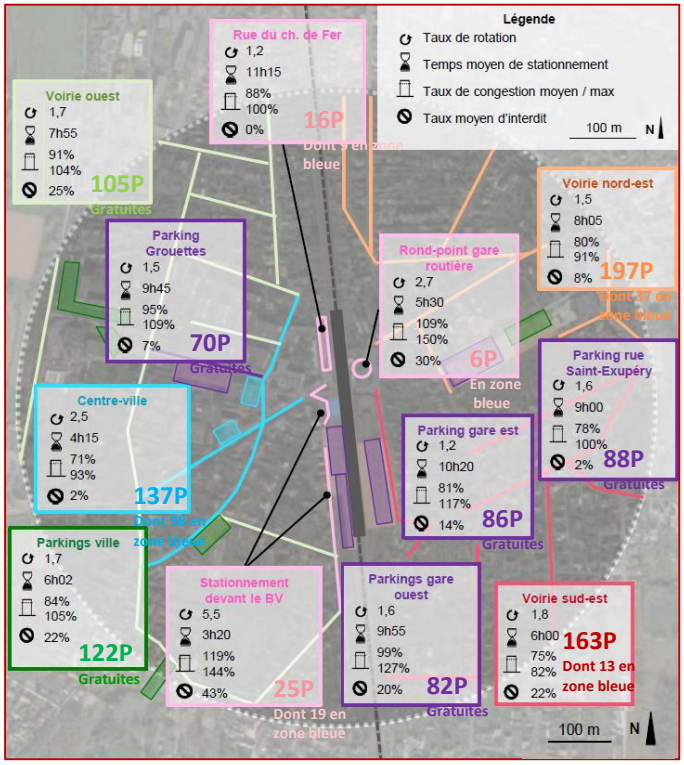


Stationnement :

- **978 places gratuites et illimitées et 182 places avec accès réglementé** dans un périmètre de 500M autour de la gare.
- **347 places de stationnement dans les parkings proches de la gare** à l'Est (Gare + Grouettes) et à l'Ouest (Gare + St Exupéry) dont 7 places accessibles aux personnes à mobilité réduite
- **Des parkings et des espaces de stationnements à proximité de la gare saturés dès 8h du matin.**
- **Un report du stationnement longue durée sur les parkings ville,** sur des voiries éloignées et sur des emplacements réservés au stationnement courte durée.
- A midi, 50% du stationnement longue durée s'effectue en dehors des parkings officiels de la gare.
- **Une gestion du stationnement à proposer en cohérence avec celle du quartier.**

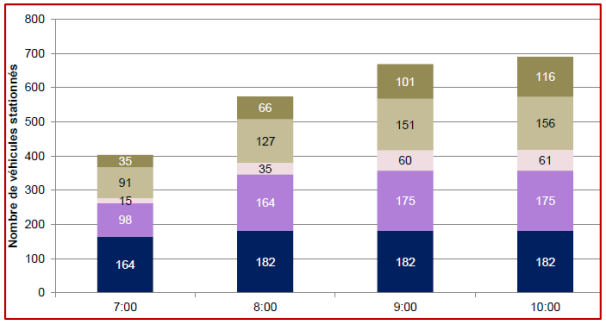

Parking Gare routière


Parking Gare - Est




Périmètre de l'enquête de stationnement


Parking Gare - Ouest




Rue Anatole France



Services :

- **Un déficit de services coté Est, qui, accueillant la gare routière, fait figure d'accès principal avec 65% des entrants** (et la totalité des échanges bus> trains à hauteur de 20% des échanges totaux).

- **Des services disséminés sur l'accès gare Ouest :**

Panneaux d'informations Ville, signalétique gare, boite aux lettres, abris vélos, consigne Véligo (MOA SNCF) 20 places au Sud Ouest, sans véritable cohérence d'implantation, ni d'unité.

- **Un confort et des services minimum pour les utilisateurs des poches de parking**

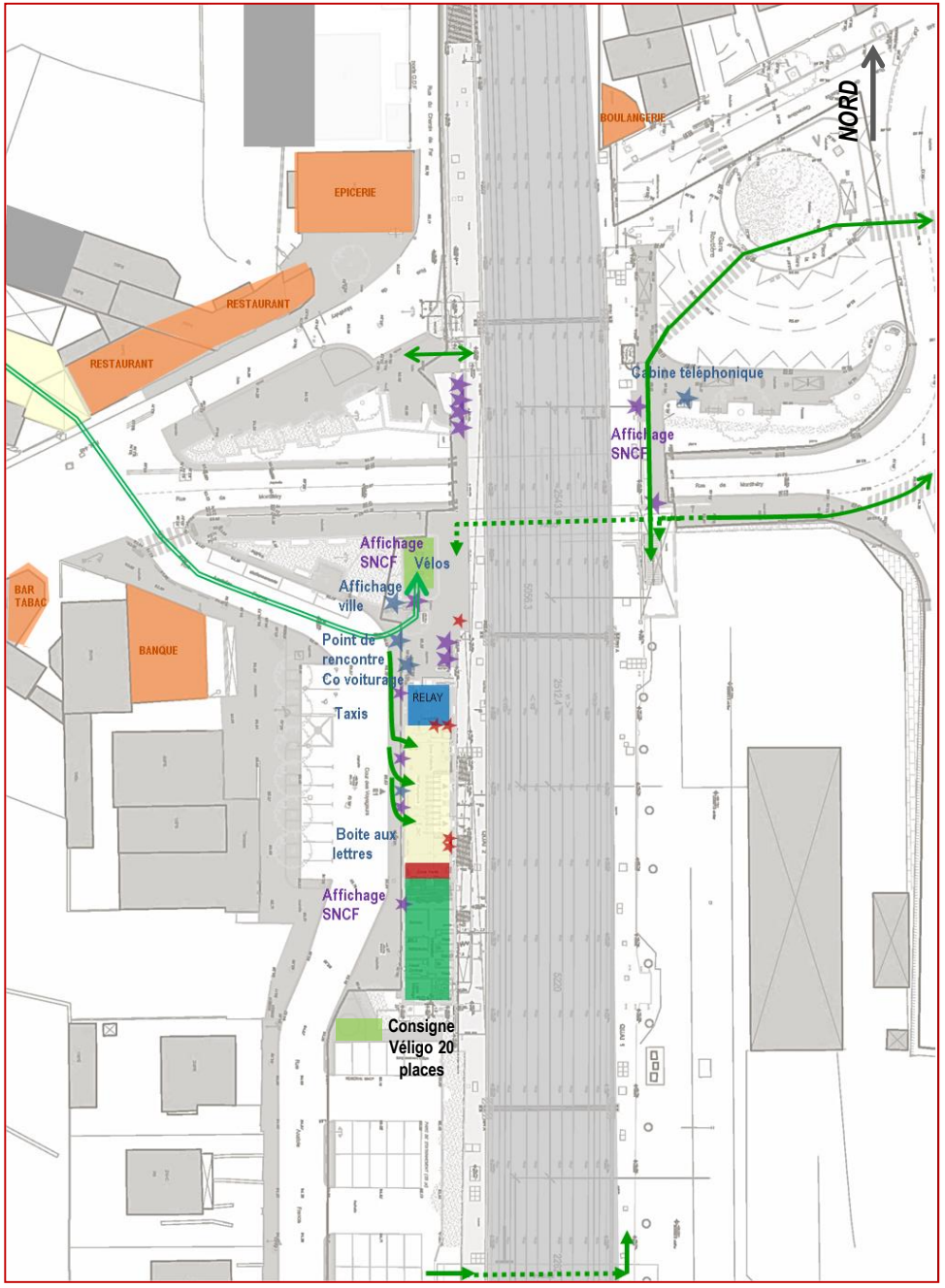
Pas de vidéo surveillance, ni bornes véhicules électriques (les places les plus éloignées à plusieurs centaines de mètres de l'accès gare), un parcours particulièrement complexe d'accès aux quais depuis le parking Est pourtant en limite de l'espace ferroviaire vers le quai en direction Paris.

- **Des nouvelles mobilités à intégrer**

- **Des aménités urbaines :**

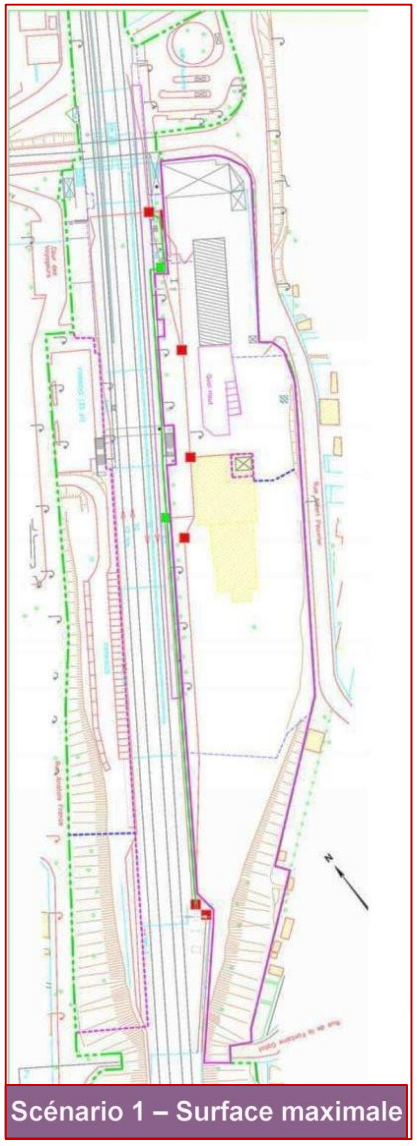
A l'Ouest / Rue de Montlhéry: Bar, restaurants, banque, épicerie sociale.
A l'Est / Route de Ste Geneviève : Boulangerie, restauration rapide.

Une dynamique à mettre en place pour créer une véritable centralité autour du pôle qui accueille plus de 10 000 personnes chaque jour en entrée / sortie, pour une ville qui compte aujourd'hui près de 20 000 habitants.



Libérations d'emprises périmètre SNCF Réseau :

- Des études de libération de tout ou partie des emprises Est réalisées en 2011 à remettre à jour avec SNCF Réseau (ex RFF).







Etude de libération des emprises SNCF Réseau coté Est / Septembre 2011

Foncier ferroviaire

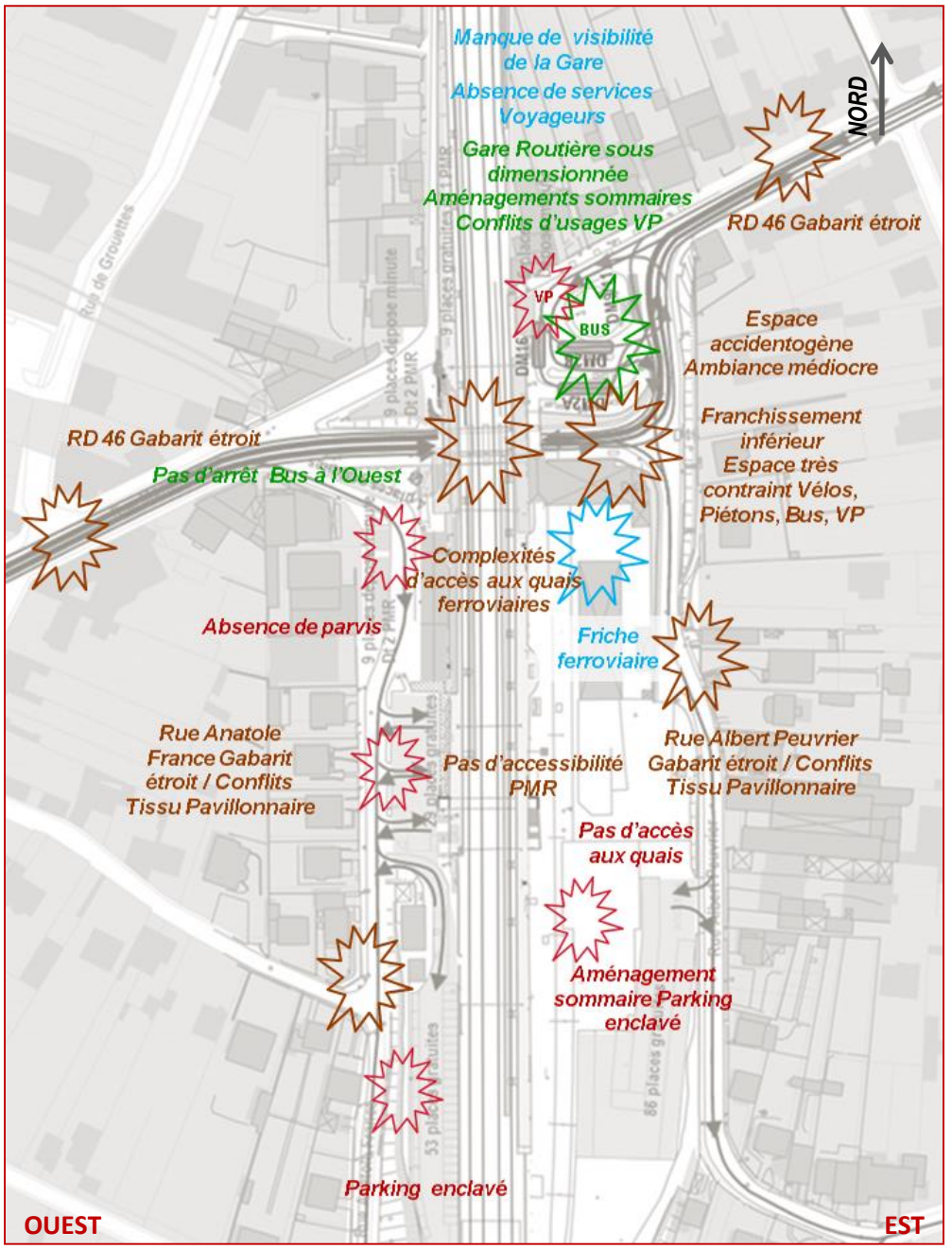
Organisation fonctionnelle / Grands dysfonctionnements observés :

- **Liés à l'accessibilité et à la complexité des cheminements Est / Ouest du dispositif de franchissement inférieur des voies ferrées, pour les voitures, bus, piétons et vélos, entre les Rues de Montlhéry et de Sainte de Geneviève :**
- Gabarits étroits des voiries routières en largeur et en hauteur : Mouvements complexes, fortes pentes (difficulté des bus à se croiser, gabarit de 3,3 mètres interdisant les véhicules hybrides et au gaz naturel).
- Espace accidentogène pour les piétons et les vélos. Passage souterrain piétons étroit au Sud, absence de trottoirs, d'espace pour les vélos. Ambiance générale médiocre. Complexité d'accès aux quais de la gare. Pas d'accessibilité pour les personnes à mobilité réduite.

- **Liés au sous dimensionnement, à l'enclavement et à l'aménagement des espaces :**
- Conflits d'usages sur voirie historique RD46 étroite et voies périphériques pavillonnaires.
- Absence de parvis devant le bâtiment historique coté Ouest Rue Anatole France.
- Place « Giratoire » en cul de sac coté Est.
- Poches de parkings en cul de sac de part et d'autre des voies ferrées sur des emprises ferroviaires.
- Aménagements très sommaires du parking Rue Albert Peuvrier, mitoyen mais sans accès aux quais.

- **Liés à l'obsolescence et au sous dimensionnement des aménagements bus, aux conflits d'usages avec les VP :**
- Gare routière non accessible aux personnes à mobilité réduite, mono orientée à l'Est,
- Aménagements bus sommaires, pas accessibles aux véhicules articulés. Pas de développement de l'offre envisageable. Conflits avec les véhicules particuliers notamment liés à la présence de commerces.

- **Liés au manque de visibilité de la gare et de services aux voyageurs à l'Est / A la présence de friches ferroviaires Rue Albert Peuvrier**



SYNTHESE DU DIAGNOSTIC / GRANDS ENJEUX D'AMENAGEMENT :

Aujourd'hui :

- Une « gare Belvédère » sur la vallée de l'Orge, des dysfonctionnements mais des atouts paysagers importants.
- Une perte de la continuité historique de la Rue de Montlhéry au début du 20 éme siècle et lors de la suppression du passage à niveau.
- Des liens à tisser de part et d'autre du faisceau ferroviaire, depuis la ZAC Gambetta à l'Est, depuis le Mail de l'Europe, la vallée de l'Orge et la Rue de Montlhéry à l'Ouest.
- Une centralité de quartier à faire émerger, (dans une commune sans véritable centre-ville.)
- Un projet d'accessibilité pour les personnes à mobilité réduite étudié dans le cadre du Schéma directeur d'accessibilité de la gare, dans le périmètre ferroviaire, à intégrer et à mettre en cohérence avec le projet de pôle.
- Un programme Véligo, à compléter avec les futurs aménagements des parvis.
- Des études détaillant les conditions de libération des emprises à l'Est à enclencher en phase opérationnelle.
- Tout ou partie des espaces nécessaires à maîtriser à l'Est, pour réorganiser en profondeur les fonctionnalités du pôle de transports, en particulier pour proposer un pôle bus performant et pérenne susceptible de permettre un fonctionnement aux normes de l'accessibilité et une augmentation de l'offre.

Il s'agira :

- De **repenser l'accessibilité** tous modes au pôle d'échanges multimodal, **notamment piétons / vélos**, de part et d'autre des voies ferrées.
- D'**aménager un pôle bus performant** accessible aux personnes à mobilité réduite, intégrant l'arrivée de la Ligne 401 du réseau TICE.
- D'**organiser des espaces de parvis** Est et Ouest.
- De définir des parts modales et des pourcentages de reports modaux des voitures particulières, traduites dans un dimensionnement du programme parking Longue durée.
- D'envisager les conditions d'exploitation future des espaces de stationnement (Labélisation Parc relais ?)
- De préciser un ou des périmètres de projet intégrant la mutabilité des emprises SNCF Réseau à l'Est.
- D'intégrer la continuité des piétons vers la ZAC Gambetta.

2 / ELEMENTS DE PROSPECTIVE / PROGRAMMATION DU POLE D'ECHANGES MULTIMODAL



Prospective:

Evolution du contexte urbain :

- Un contexte territorial de fort développement

45 000 habitants et 12 000 emplois, susceptibles d'être crées à long terme (horizon des projets urbains), dans un rayon de 10 km.

Augmentation de la fréquentation liée au développement urbain :

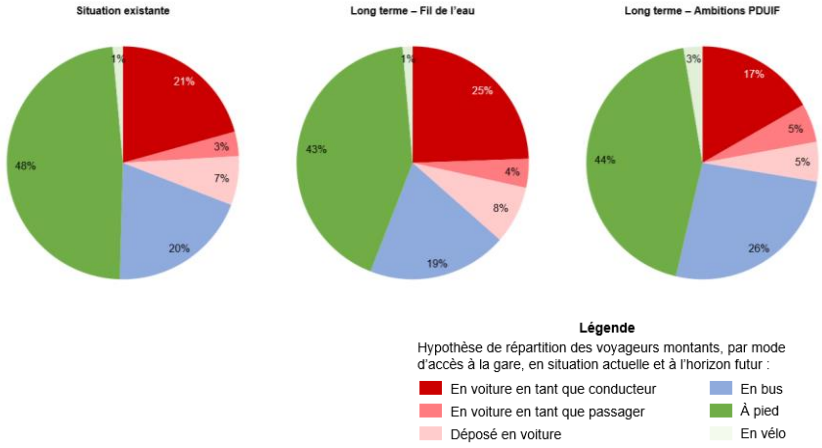
- Un **gain de fréquentation de l'ordre de 700 voyageurs par jour.**

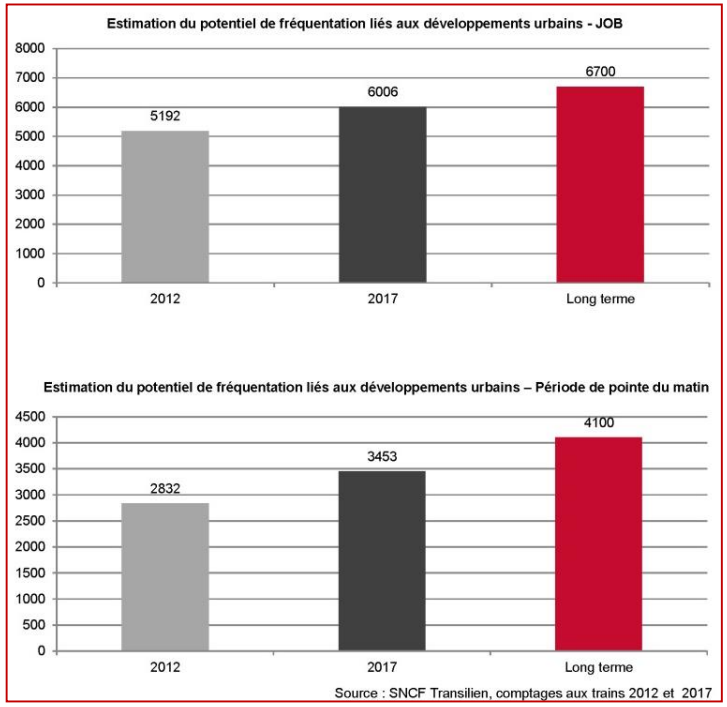
Fréquentation de la Gare à terme :

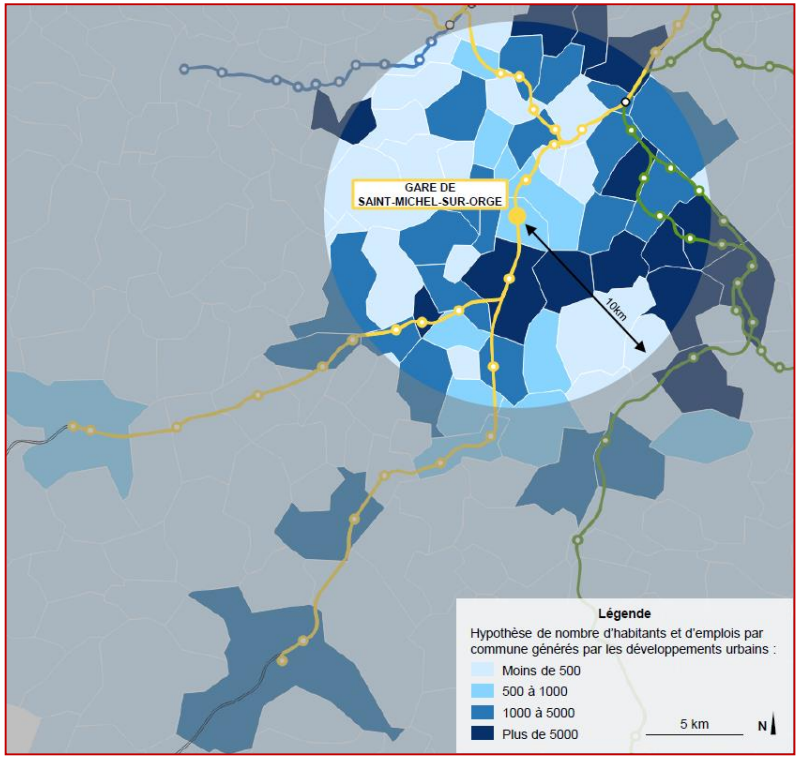
- Une **hypothèse de fréquentation de 6 700 voyageurs-montants par jour.**

Evolution des parts modales :

- Des **ambitions de reports modaux** exprimées dans le Plan de Déplacement Urbain d'Ile-de-France**, qui s'accompagneraient d'une baisse sensible des parts modales des voitures conducteurs en stationnement longue durée** (21>17%)







EXPRESSION DES BESOINS POUR LA STATION BUS

- **Maintien de l'offre bus existante :**

Lignes du réseau Daniel Meyer:
DM 2A, DM 2B, en Terminus depuis l'Est, DM9,
DM 16 en Terminus depuis l'Ouest
Ligne DM 11 (A, E, G) en passage
Sous lignes scolaires (Doublages des Lignes DM2 et DM9),
Services privés (Navettes CEA), ainsi que des cars de substitution SNCF,
Ligne Noctilien (N131)

- **Potentialités de développement d'offre bus :**

Une volonté d'Ile-de-France Mobilités d'accueillir la ligne 401 TICE (depuis la gare RER D de Corbeil Essonne, aujourd'hui Terminus Berlioz à l'Est) en gare de St Michel.

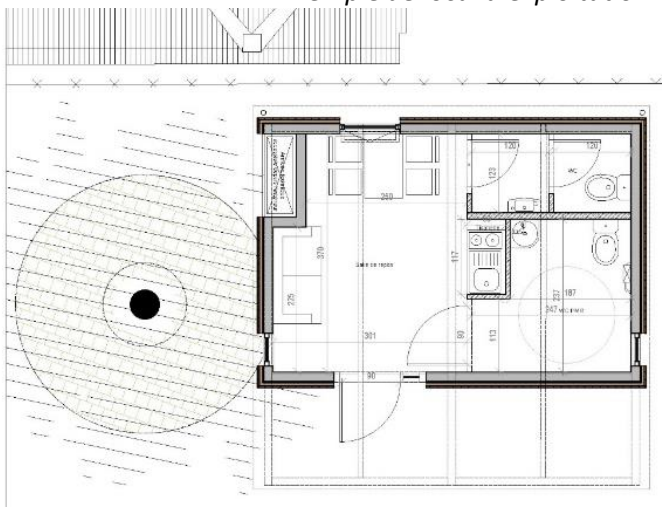
- **Un besoin à terme de 6 postes à quai** (dont 2 pour des véhicules de articulés de 18M) et de **4 à 5 emplacements de régulation** (dont 1 pour des véhicules de articulés de 18M).

- **Soit 4 postes à quais** pour les lignes DM2A, DM2B, DM9-11 et DM16) du réseau Daniel Meyer, 3 à 4 emplacements de régulation, une information multimodale et un local conducteur avec sanitaires.
- **2 postes à quais de dépose / régulation et d'un poste à quai de reprise** (véhicules articulés) pour la ligne 401 du réseau TICE, ainsi qu'un local d'exploitation.

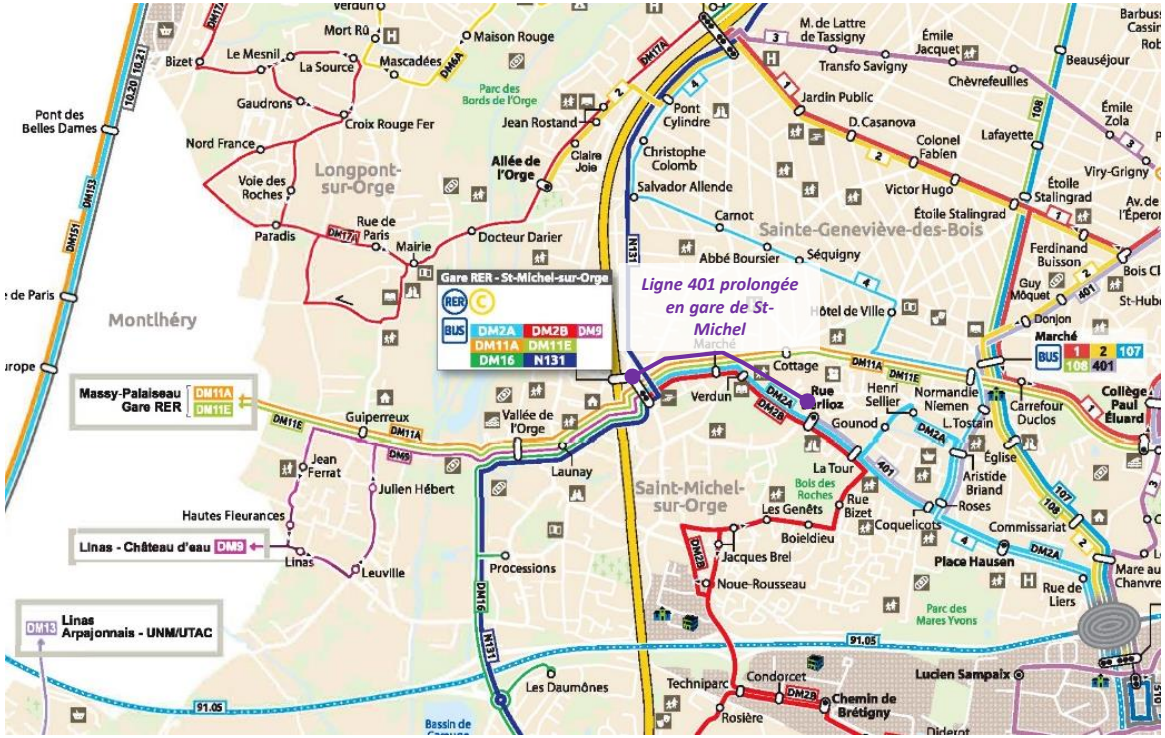
Programme / Exploitation :

Un local d'exploitation pour les chauffeurs, mutualisé entre transporteurs comprenant : une salle de repos équipée d'un évier et d'une table de cuisson, 2 sanitaires avec lavabos dont un accessible aux handicapés en fauteuil roulant.
Local isolé ou réflexion en cours pour l'accueil du local au sein du futur parking exploité par EFFIA / SNCF.

Exemple de local d'exploitation isolé



Réseau bus CDEA



EXPRESSION DES BESOINS POUR LES VÉLOS

- Les études de programmation des **besoins en stationnement des vélos** réalisées par IDFM fixent à **205 places**, avec une répartition d'1/3 en consignes et 2/3 sur arceaux en libre-accès.

Il est proposé 60 places en consignes et 144 places sur 72 arceaux réparties de la façon suivante:

- Coté Ouest / Place de la gare :
  - Consigne : maintien des 20 places existantes (sous MOA SNCF)
  - Places en libre-accès abritées : création de 48 places (24 arceaux) au Nord
- Coté Est / Nouvel accès A6
  - Consigne : création de 40 places
  - Places en libre-accès abritées :
    - création de 48 places (24 arceaux) au droit du parking.
    - création de 48 places (24 arceaux) au droit de l'accès Nord Est.
- Un secteur en zone 30, des aménagements cyclables matérialisés Route de Sainte Geneviève, rue Albert Peuvrier.



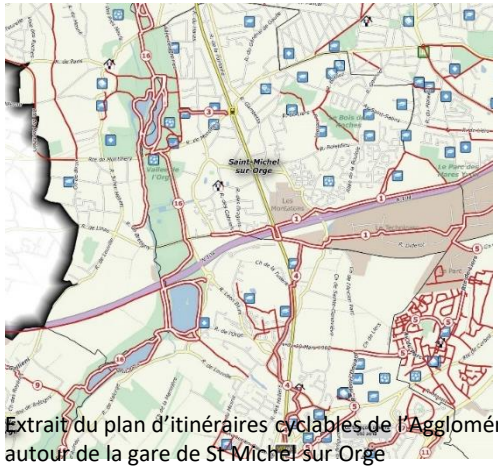












Extrait du plan d'itinéraires cyclables de l'Agglomération autour de la gare de St Michel sur Orge

PRÉ PROGRAMME STATIONNEMENT LONGUE DURÉE :

4 Hypothèses de dimensionnement:
(Pour mémoire: sous réserve d'une réglementation du stationnement dans un périmètre de 500M / 80% minimum des places du P+R doivent être occupées par des usagers du Pôle)

- ***Scénario 1 « Fil de l'eau » :***

Besoin théorique de 1 000 places en longue durée
(Reconduction des parts modales actuelles)

- ***Scénario 2 : Expression d'une ambition conforme au Plan de Déplacement Urbain d'Ile-de-France 2020 en termes de répartitions modales :***

Besoin théorique de 680 places en longue durée

- ***Scénario 2 Bis :* Effets d'une Tarification / Labélisation du stationnement** :

Pour mémoire, on observe une « évaporation » des besoins en stationnement longue durée de l'ordre de -10 à -20% dans l'hypothèse d'une tarification, qui fait baisser le besoin théorique.
Besoin théorique de 544 À 612 places en longue durée.

- ***Scénario « Smart déplacements »* / Hypothèse de report modal / Réflexion prospective :**

80% des voyageurs (actuels et futurs) qui auraient utilisés la voiture selon les pratiques actuelles utilisent plutôt le mode de transport le plus pertinent selon la distance :
- < 800m : Marche à pied
- < 2km : Vélo
- < 5km : Bus
- Au-delà : VP

Dans cette hypothèse, particulièrement volontariste :
Besoin théorique de 490 places
>> **Hypothèse retenue**, sous condition indispensable du développement d'une offre alternative Bus / Modes actifs particulièrement performante.

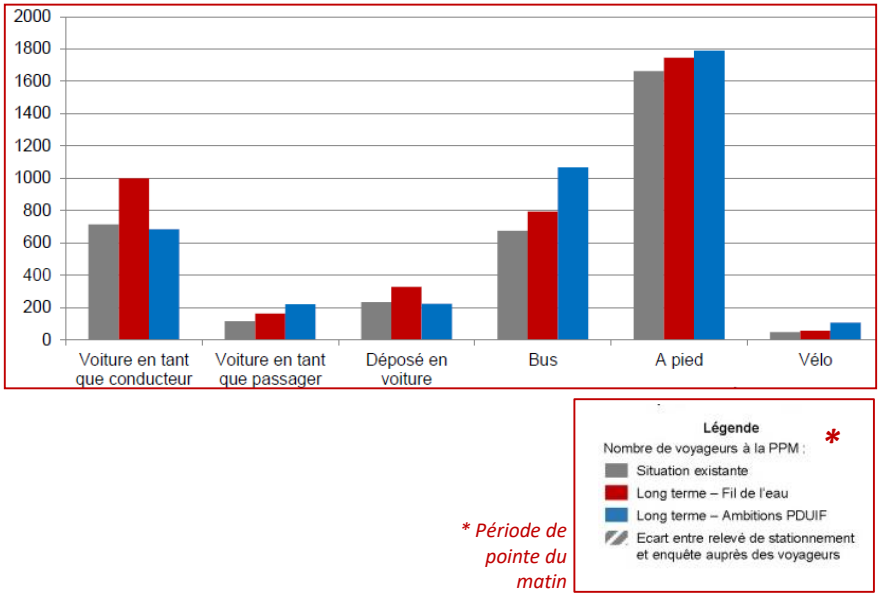
Synthèse des besoins en espaces d'intermodalité

	Scénario 1 Fil de l'eau	Scénario 2 Ambitions PDUIF
Nombre de places VP longue durée	1000	680
Nombre de places VP dépose/reprise	30	20

Scénario 2 Bis
544 / 612
20
110

Scénario « Smart Déplacements »

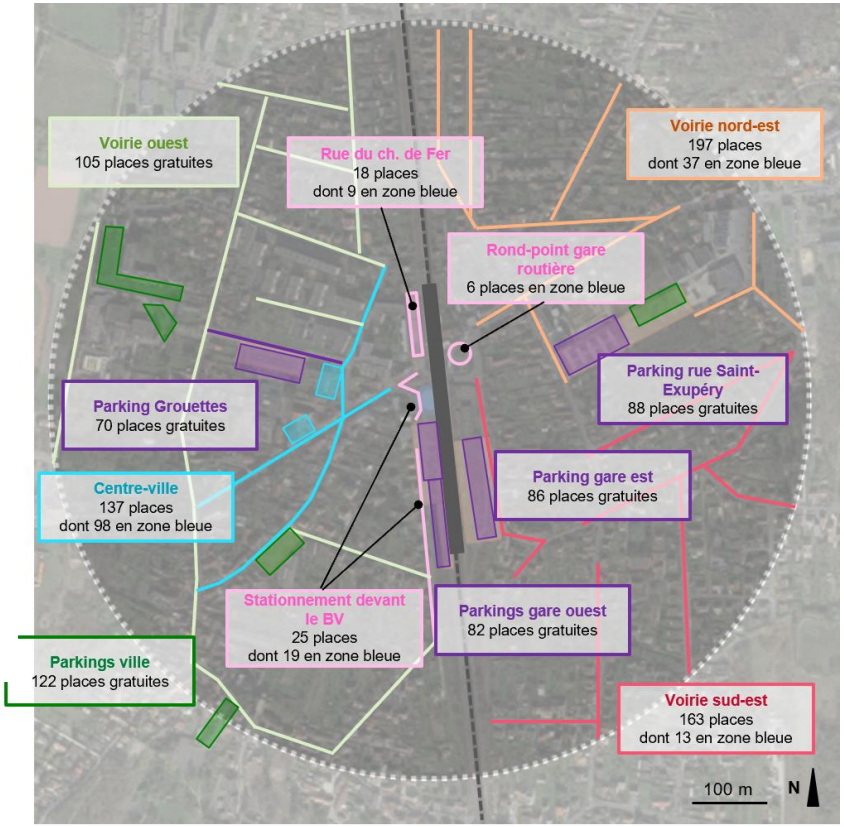
	FDLE	PDUIF	Smart déplacements
SMSO	1000	680	490

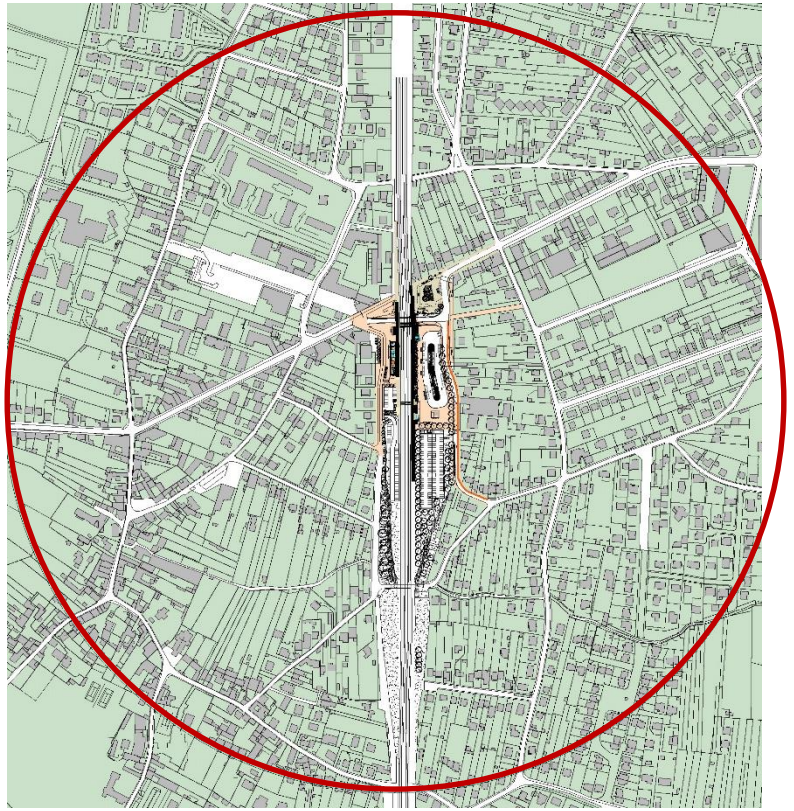


** Période de pointe du matin*

Réglementation du stationnement:

- Dans la perspective de la création d'un parc relais labellisé IDFM, la collectivité aura comme obligation de réglementer le stationnement dans un périmètre de 500M autour du Pôle gare. (plus de 1000 places).





Accessibilité:
Un projet de schéma directeur d'accessibilité étudié en cohérence avec le projet de pôle :

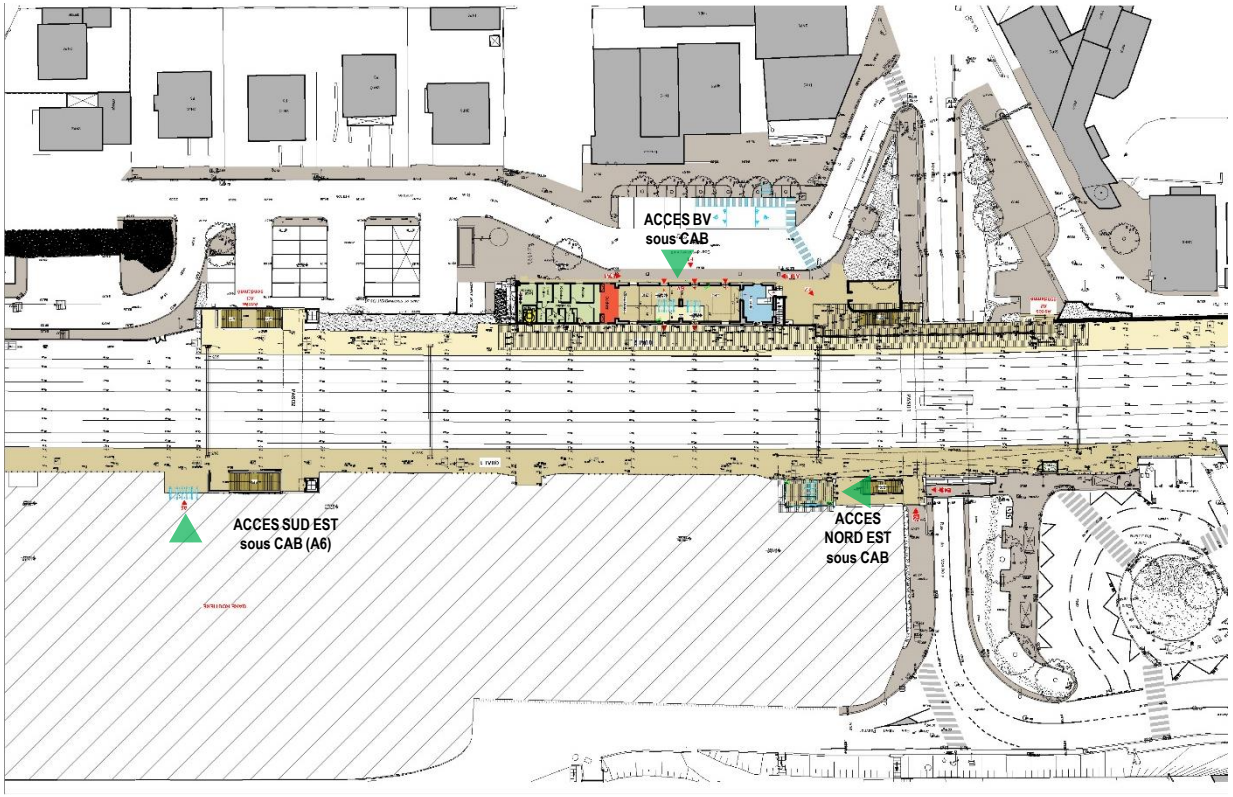
- Rehaussement partiel des quais
- Signalétique adaptée, aménagements spécifiques PMR, (Mobilier, portes automatiques…)
- Mise en accessibilité (ascenseurs) au droit du souterrain Sud existant, aujourd'hui très peu utilisé, débouchant à l'Est sur un nouvel accès crée (A6) en continuité d'une future station bus et d'un futur parking voitures, labelisé P+R.

Aménagement et mise sous contrôle (CAB):

- Création d'un nouvel accès au Sud Est (Accès A6)
- Maintien des accès Nord Est, et bâtiment voyageurs
- Suppression des accès Sud Ouest et Nord Ouest

NORD

Projet de Schéma directeur d'accessibilité / Direction des Gares d'Ile de France / AREP



Réflexion sur l'accueil de services autour du pôle :

En proposant, en collaboration avec les collectivités l'implantation de projets de bâtiments de Tiers lieux Co working, la Direction des Gares d'Ile-de-France de la SNCF (DGIF) réfléchit à la transformation des gares pour répondre aux problématiques des Franciliens :

- *En augmentant les services facilitateurs de la vie quotidienne*
- *En optimisant un maximum les trajets avec des services au plus près des gares, sur le trajet domicile-travail*
- *En permettant une meilleure conciliation entre vie personnelle et vie professionnelle.*

Sur le Pôle de Saint Michel sur Orge, l'accueil d'un bâtiment Tiers lieux à proximité du bâtiment gare est en réflexion.

Tiers Lieux





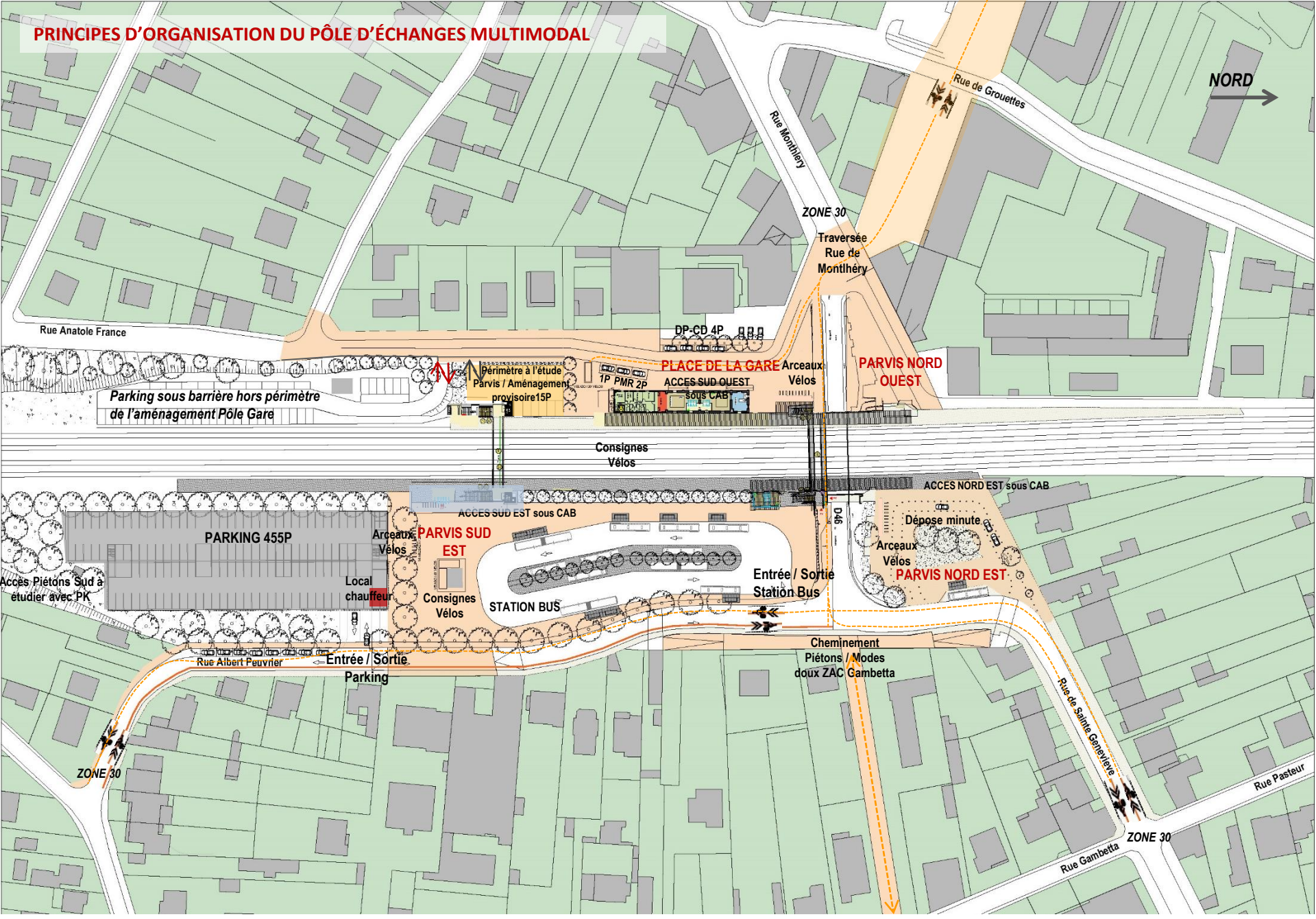
3 / DEFINITION D'UN PROJET DE POLE PARTAGE



PRINCIPES D'AMÉNAGEMENT DU PÔLE D'ECHANGES MULTIMODAL :

- Créer un nouvel accès Sud Est au droit du débouché du passage souterrain ferroviaire existant, en cohérence avec le projet SDA - schéma directeur d'accessibilité (ascenseurs) ouvert sur un nouveau parvis, en continuité directe avec la future éco-station bus, un parc-relais pour le stationnement dédié aux voitures en rabattement à la gare, du stationnement vélos en arceaux et consignes.
- Conforter l'accès Nord Est (Devant la boulangerie / ex gare routière).
- Conforter l'accès Ouest dans le bâtiment gare.
- Aménager un parvis avec emmarchements au droit du bâtiment gare historique, proposer du stationnement des vélos en arceaux et consignes, des places de stationnement les personnes à mobilité réduite, les dépose-minute ou livraisons.
- Aménager un espace public Nord Ouest en continuité du Mail de l'Europe (et des nouveaux commerces).
- Créer une éco-station bus au Sud Est, avec un site propre, selon les critères définis par Ile-de-France Mobilités en termes d'accessibilité, de confort, et d'information-voyageurs.
- Créer un parc-relais labélisé au Sud Est en ouvrage, d'environ 450 places, selon les critères définis par Ile-de-France Mobilités en termes d'accessibilité et de confort.
- Proposer à court terme, dans un périmètre sous foncier SNCF d'aménagement à l'étude au Sud Ouest, la création provisoire de 15 places de stationnement réglementées courte-durée ou extension du parvis, et à plus long terme de nouveaux services (en réflexion SNCF).
- Elargir la Rue Albert Peuvrier (Chaussée 7M), trottoirs (1.8M / 5M) + tronçon cyclable Ouest.
- Aménager le square « Boulangerie » au Nord Est sur l'emplacement de la gare routière existante, avec des linéaires de dépose et de stationnement courte durée, le stationnement des vélos en libre-accès abrité.
- Offrir une nouvelle continuité piétonne depuis la ZAC Gambetta vers la gare par la création d'un cheminement et le traitement en terrasse avec des emmarchements pour assurer l'accessibilité au pôle.

PRINCIPES D'ORGANISATION DU PÔLE D'ÉCHANGES MULTIMODAL



HISTORIQUE / EVOLUTION DU PROJET D'ORGANISATION DU PÔLE D'ECHANGES MULTIMODAL

Ont été proposés:

- **1** / Sur les friches ferroviaires coté Est : une éco-station bus organisée sur un plateau en pente douce, avec un nivellement réglé sur celui de la Rue Albert Peuvrier.
  Un parc-relais paysager organisé en demi-niveaux intégré à la pente du terrain.

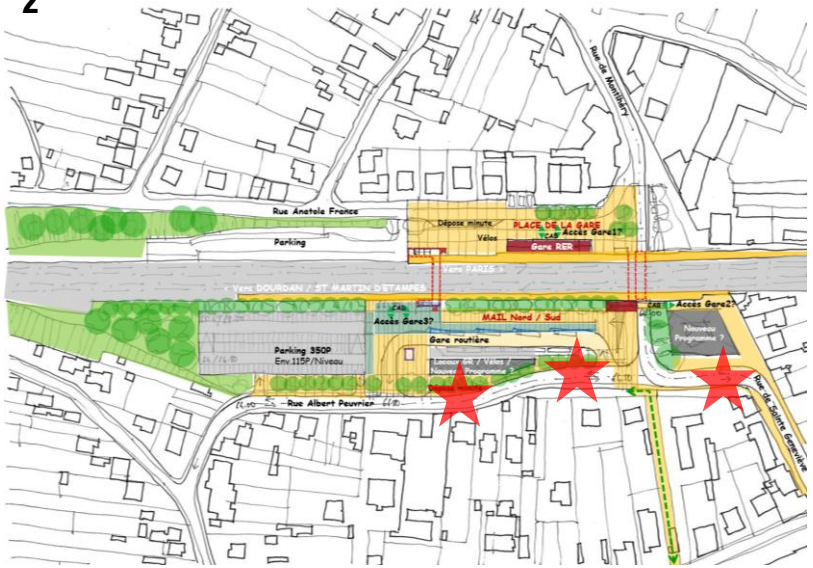
- **2 /** Des programmes connexes au projet de pôle proposés Rue Peuvrier et à l'emplacement de la gare routière existante. Une chronologie des mouvements bus en dépose > régulation > prise en charge circulant sur la rue Peuvrier pour optimiser les emprises.

- 3 / Les propositions de valorisation n'ont pas été retenues.

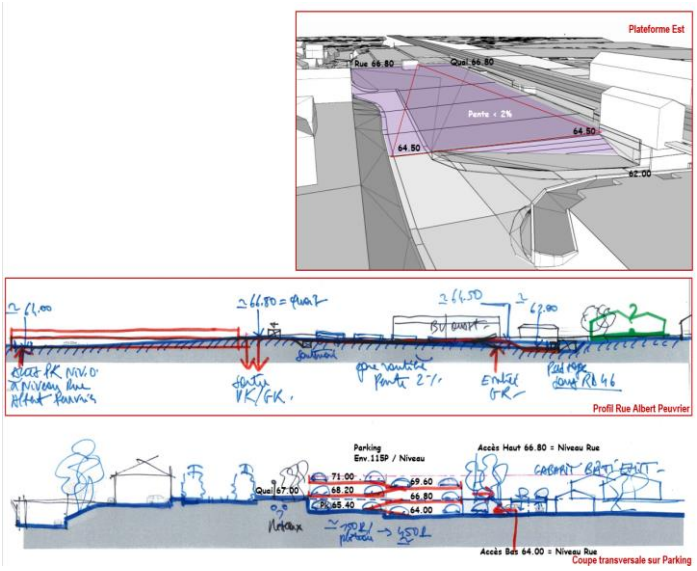
Il est proposé une éco-station bus en site propre sans mouvement de recyclage sur la Rue Peuvrier.
L'Intégration d'un cheminement piétons depuis la ZAC Gambetta sur une emprise pavillonnaire maitrisée par la Ville.

NORD

2

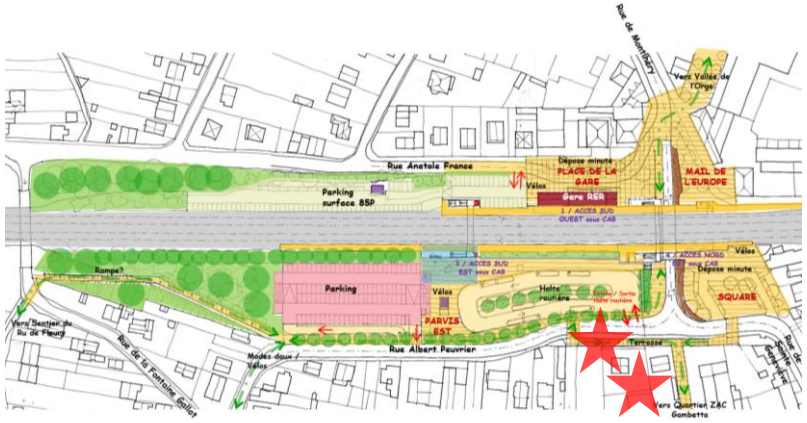


1



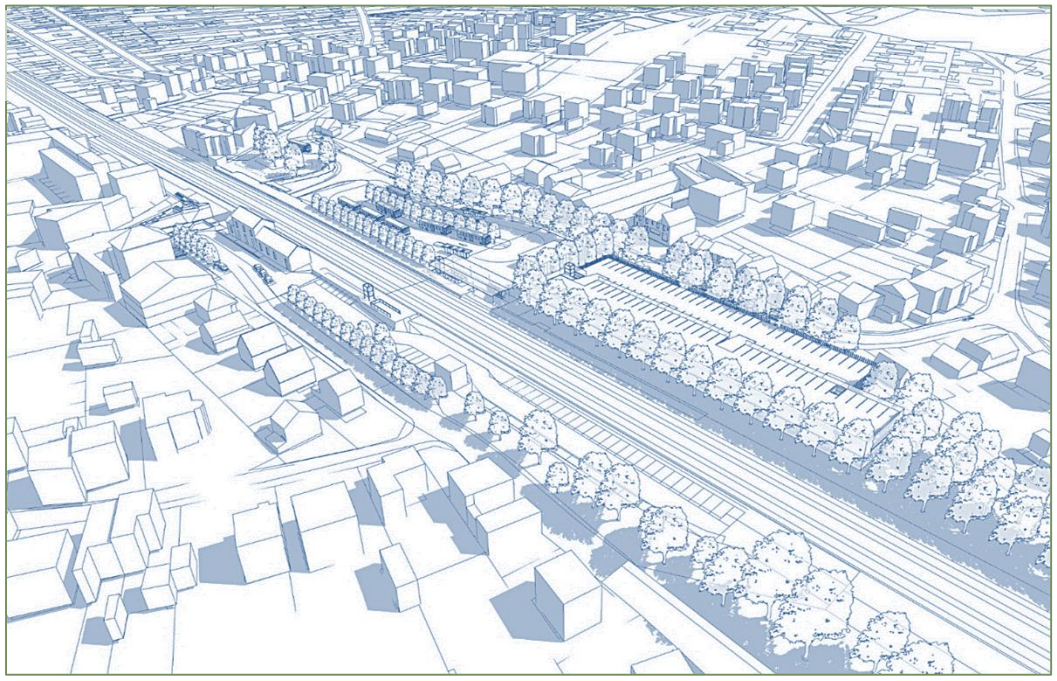
3

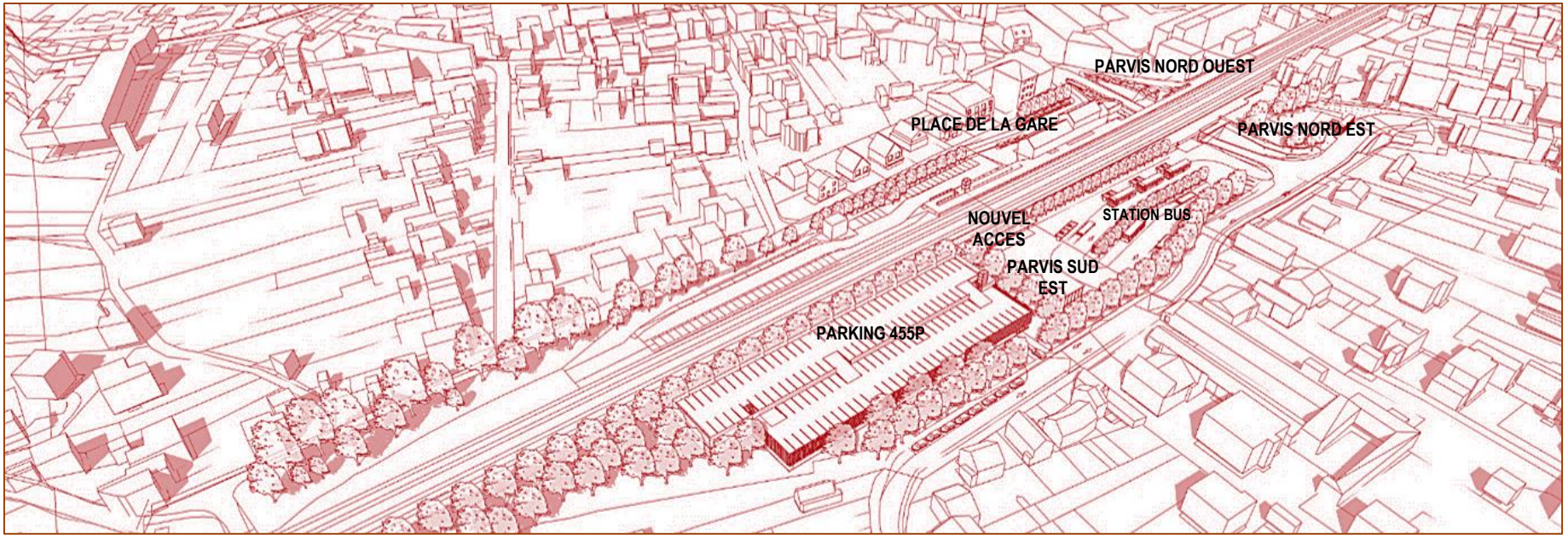
OUEST



EST

PRINCIPES D'ORGANISATION DU PÔLE D'ÉCHANGES MULTIMODAL





AMÉNAGEMENTS VÉLOS

- Des continuités d'aménagements cyclables dans le périmètre du pôle, raccordés aux tronçons existants (Mail de l'Europe)

- Des capacités de stationnement :
  - En arceaux abrités libre-accès : 96 places à l'Est, 48 places à l'Ouest.
  - En consignes : 40 places au droit du nouveau parvis Sud Est et 20 places existantes au Sud Ouest.

- Un traitement qualitatif du passage sous voies pour les piétons et les vélos.

NORD

Rue de Montlhéry

Rue de Grouettes

Rue des Grouettes

Rue Edouard Branly

Rue du Lancier

Rue Anatole France

Consigne existantes 20 Vélos

24 Arceaux 48 Vélos

24 Arceaux 48 Vélos

24 Arceaux 48 Vélos

Consigne 40 Vélos

Emmarchements / Rampe Vélos

Rue Albert Peuvrier

Rue de Ste Geneviève

Rue Pasteur

Rue Gambetta



Passage sous voies aménagé

AMÉNAGEMENTS BUS

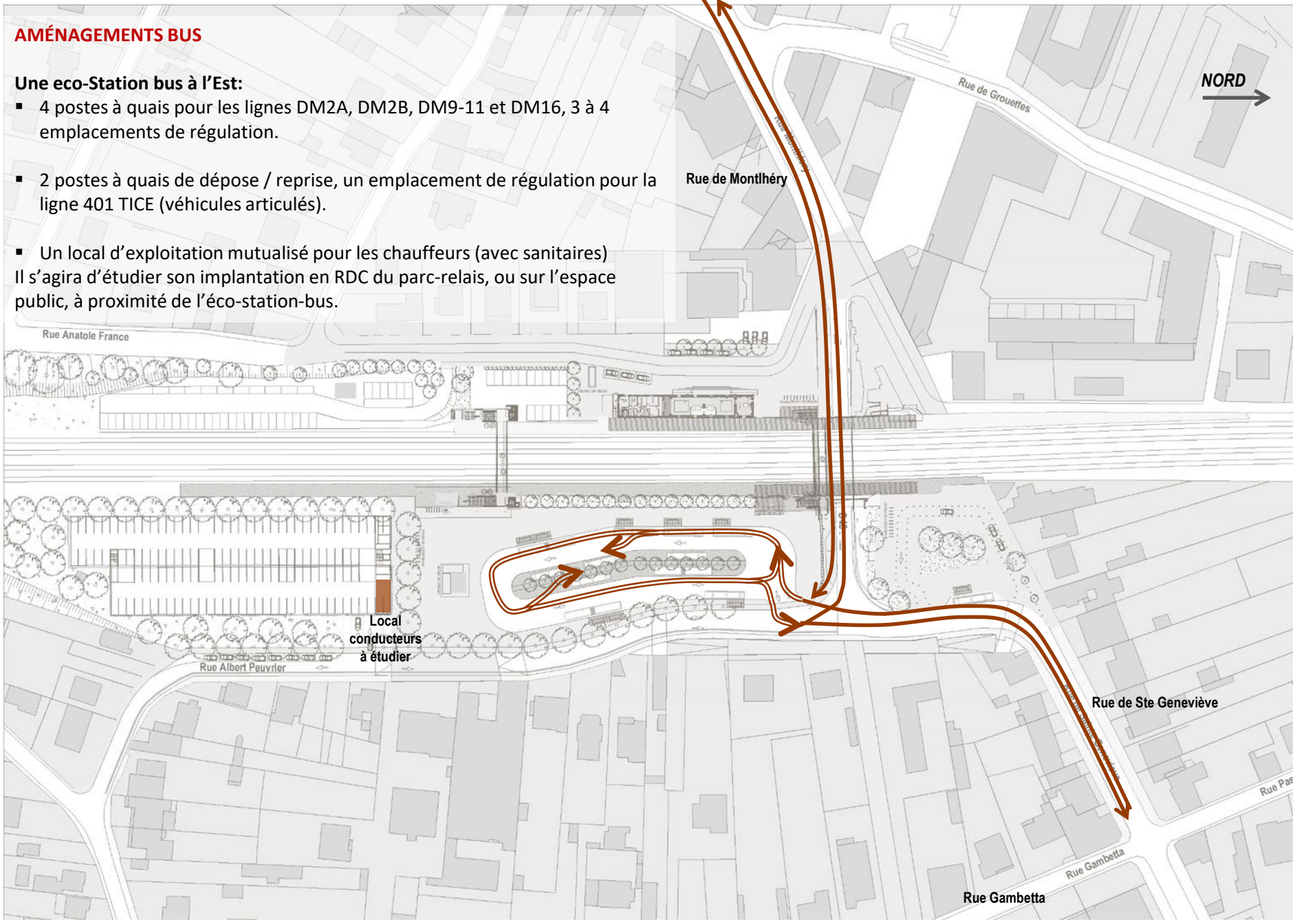
Une eco-Station bus à l'Est:

- 4 postes à quais pour les lignes DM2A, DM2B, DM9-11 et DM16, 3 à 4 emplacements de régulation.

- 2 postes à quais de dépose / reprise, un emplacement de régulation pour la ligne 401 TICE (véhicules articulés).

- Un local d'exploitation mutualisé pour les chauffeurs (avec sanitaires)

Il s'agira d'étudier son implantation en RDC du parc-relais, ou sur l'espace public, à proximité de l'éco-station-bus.

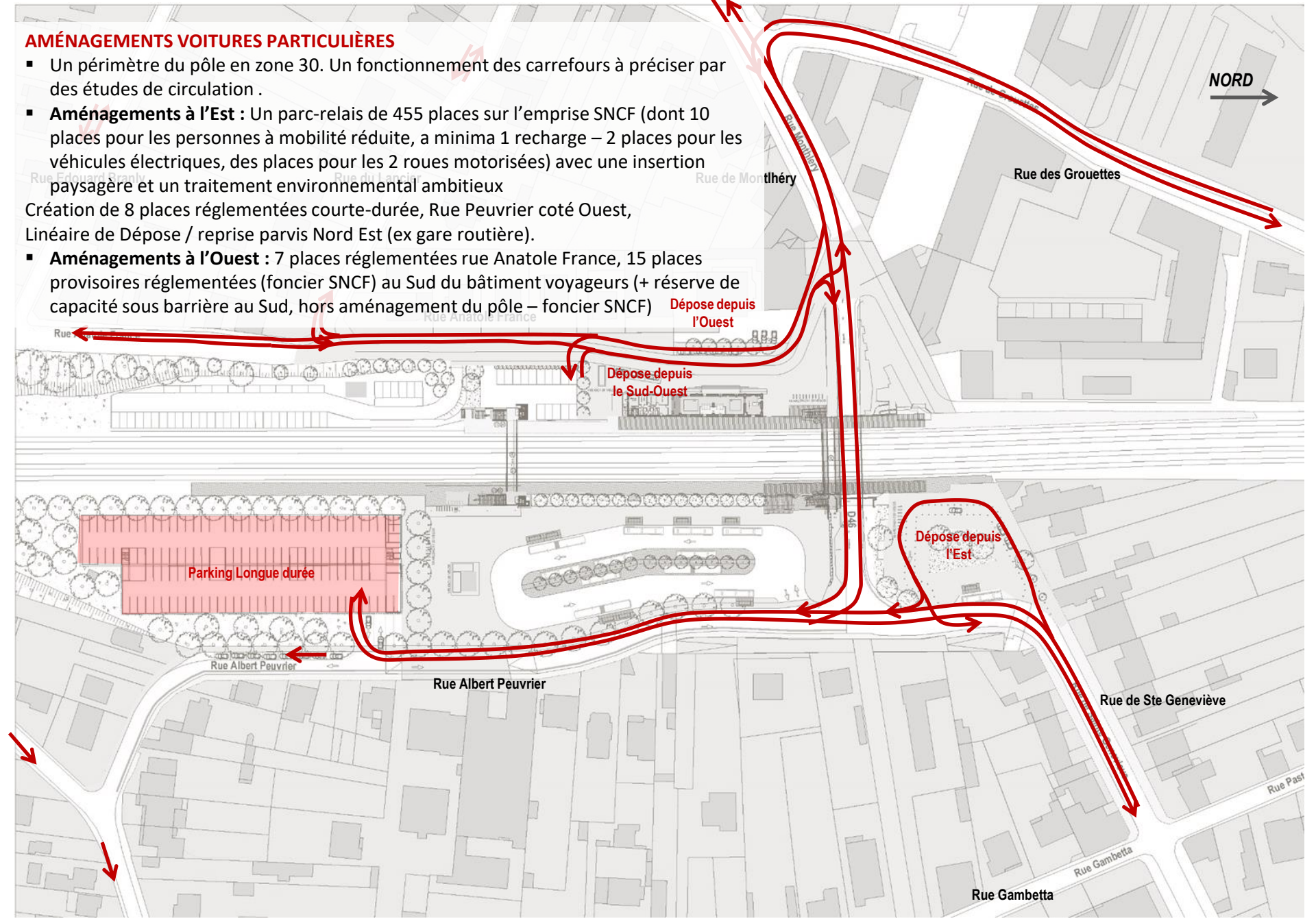


AMÉNAGEMENTS VOITURES PARTICULIÈRES

- Un périmètre du pôle en zone 30. Un fonctionnement des carrefours à préciser par des études de circulation .
- **Aménagements à l'Est :** Un parc-relais de 455 places sur l'emprise SNCF (dont 10 places pour les personnes à mobilité réduite, a minima 1 recharge – 2 places pour les véhicules électriques, des places pour les 2 roues motorisées) avec une insertion paysagère et un traitement environnemental ambitieux

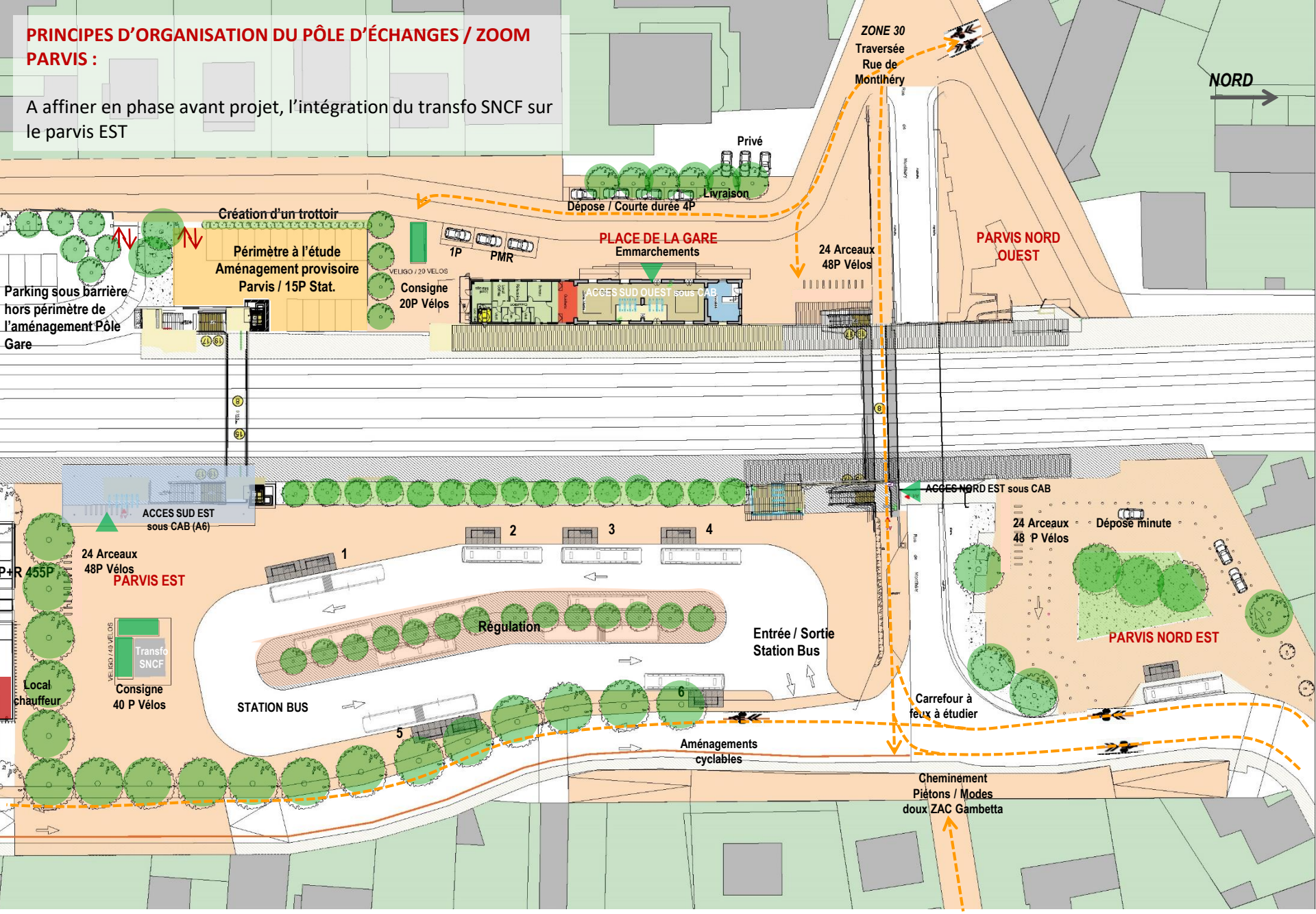
Création de 8 places réglementées courte-durée, Rue Peuvrier coté Ouest,
Linéaire de Dépose / reprise parvis Nord Est (ex gare routière).

- **Aménagements à l'Ouest :** 7 places réglementées rue Anatole France, 15 places provisoires réglementées (foncier SNCF) au Sud du bâtiment voyageurs (+ réserve de capacité sous barrière au Sud, hors aménagement du pôle – foncier SNCF)



PRINCIPES D'ORGANISATION DU PÔLE D'ÉCHANGES / ZOOM PARVIS :

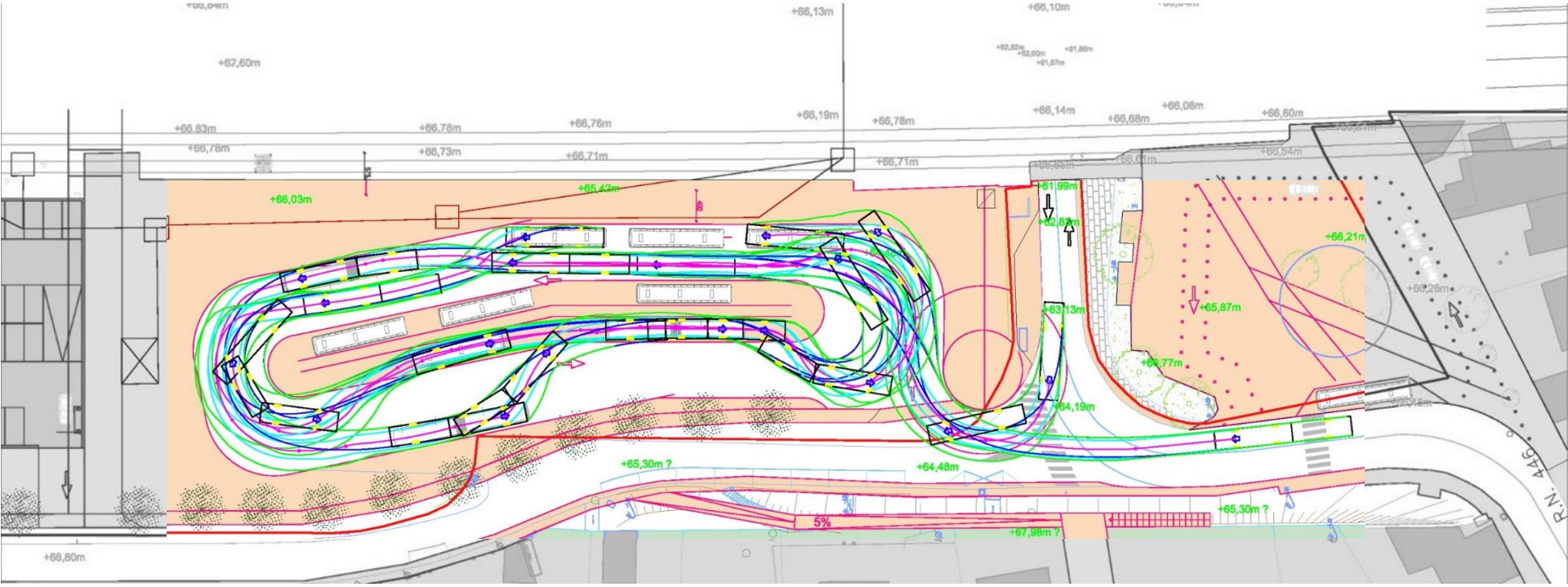
A affiner en phase avant projet, l'intégration du transfo SNCF sur le parvis EST



PRINCIPES D'ORGANISATION DU PÔLE D'ÉCHANGES / GIRATIONS BUS :

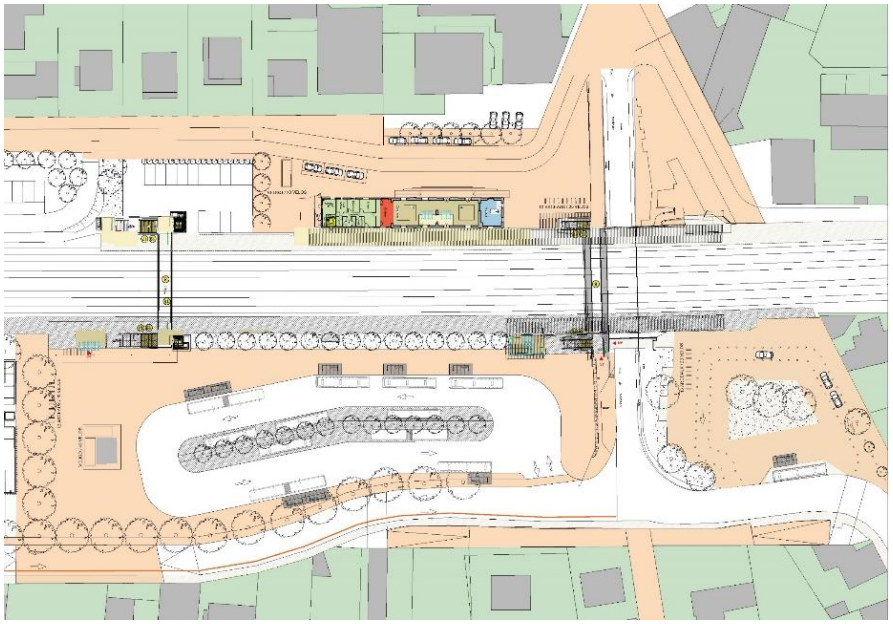
A affiner en phase avant projet sommaire, en fonction de la géométrie du carrefour et du nivellement.

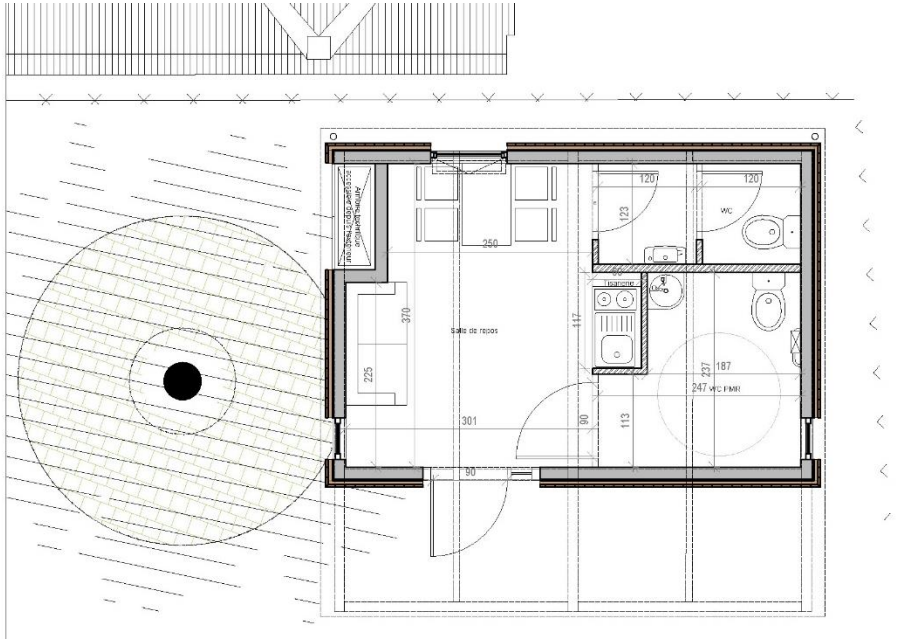
NORD

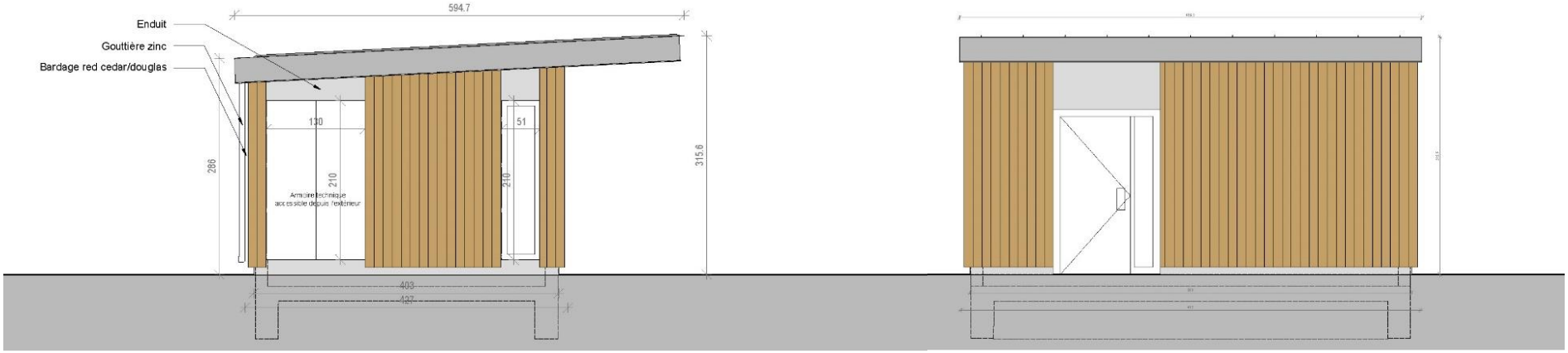


LOCAL EXPLOITATION BUS

- Si il n'est pas intégré au RDC du Parc-relais, il sera nécessaire de positionner le local d'exploitation à proximité de l'éco-station bus.








Niederbronn les bains


Paris Est



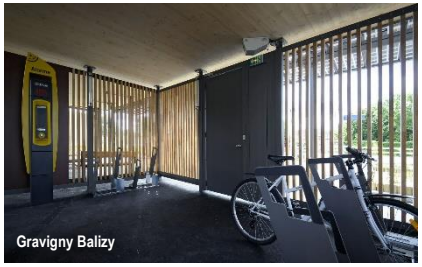

Thionville


Domont


Sarreguemines




Mont de Marsan


Gravigny Balizy


Lorient



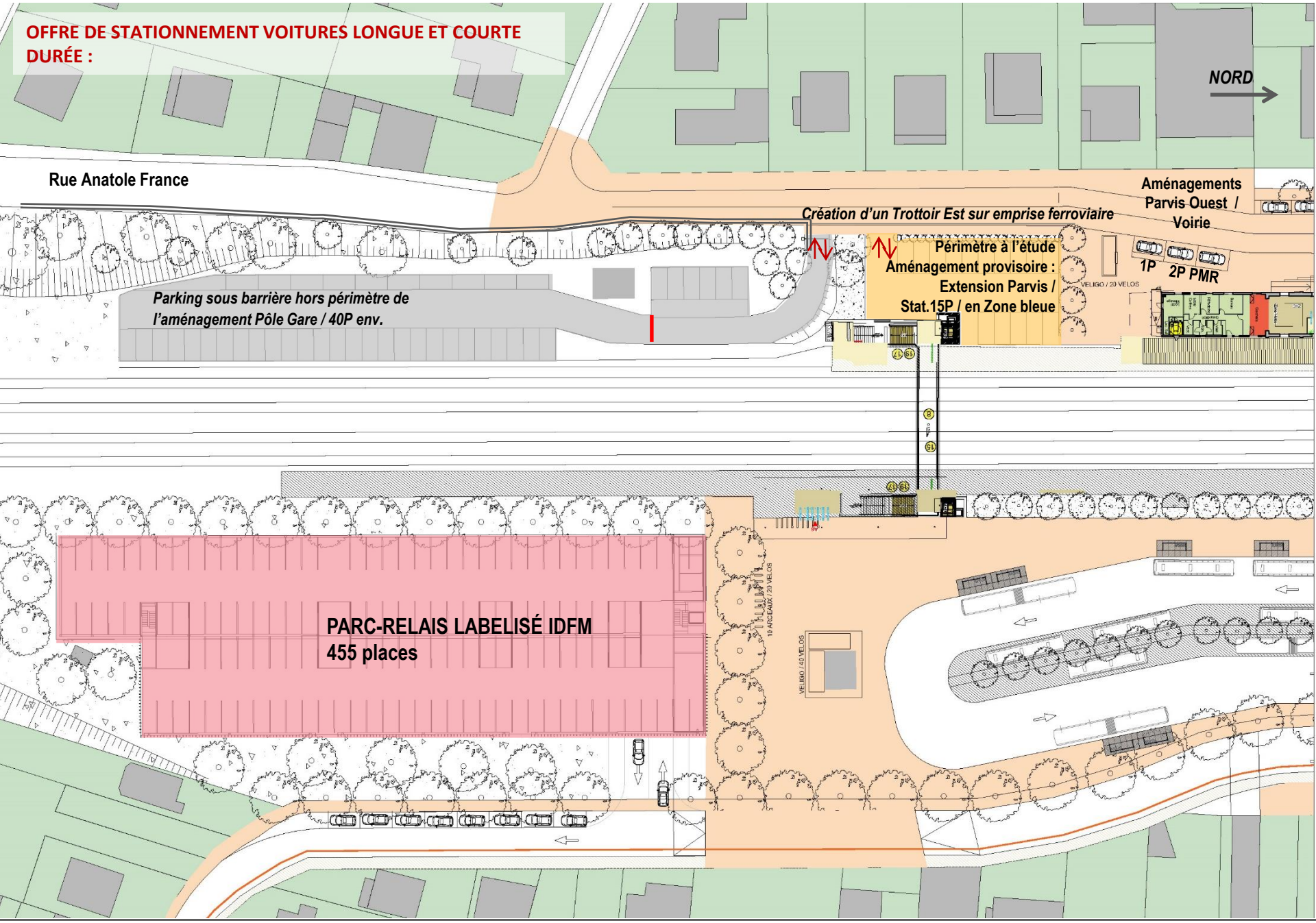



St Mammes


Mont de Marsan

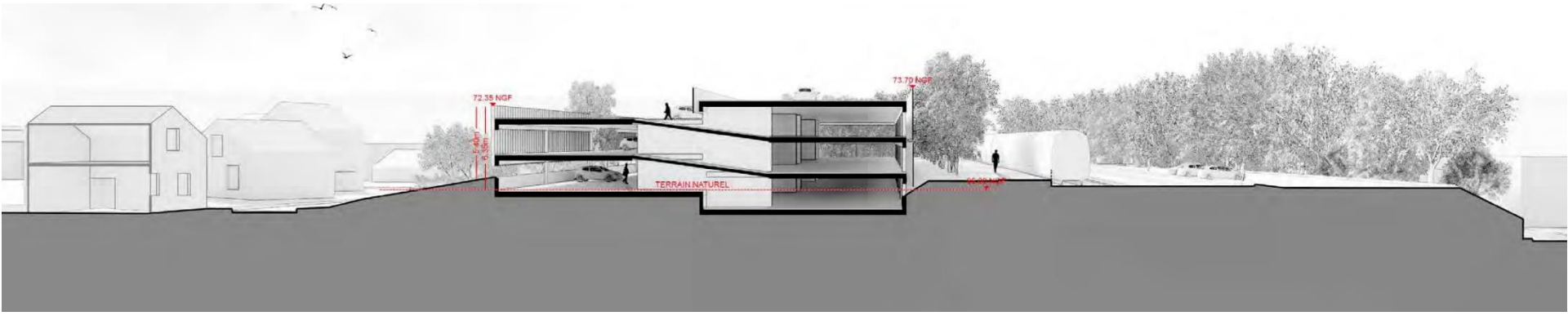

Guingamp

OFFRE DE STATIONNEMENT VOITURES LONGUE ET COURTE DURÉE :

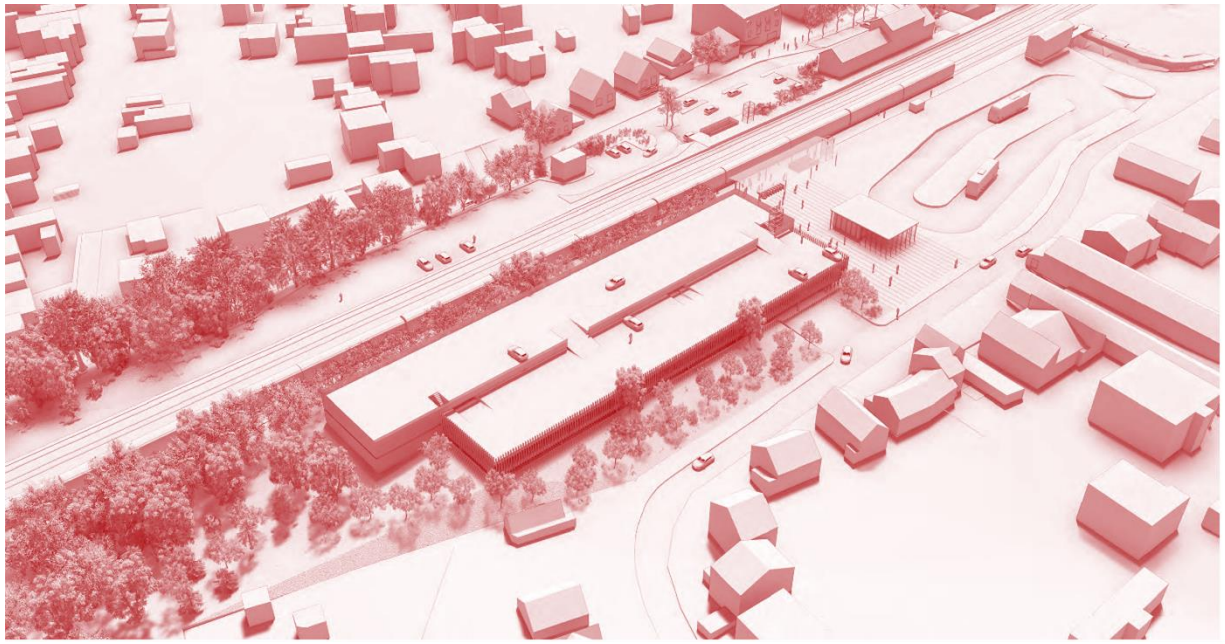


PARC-RELAIS EN OUVRAGE 455 PLACES



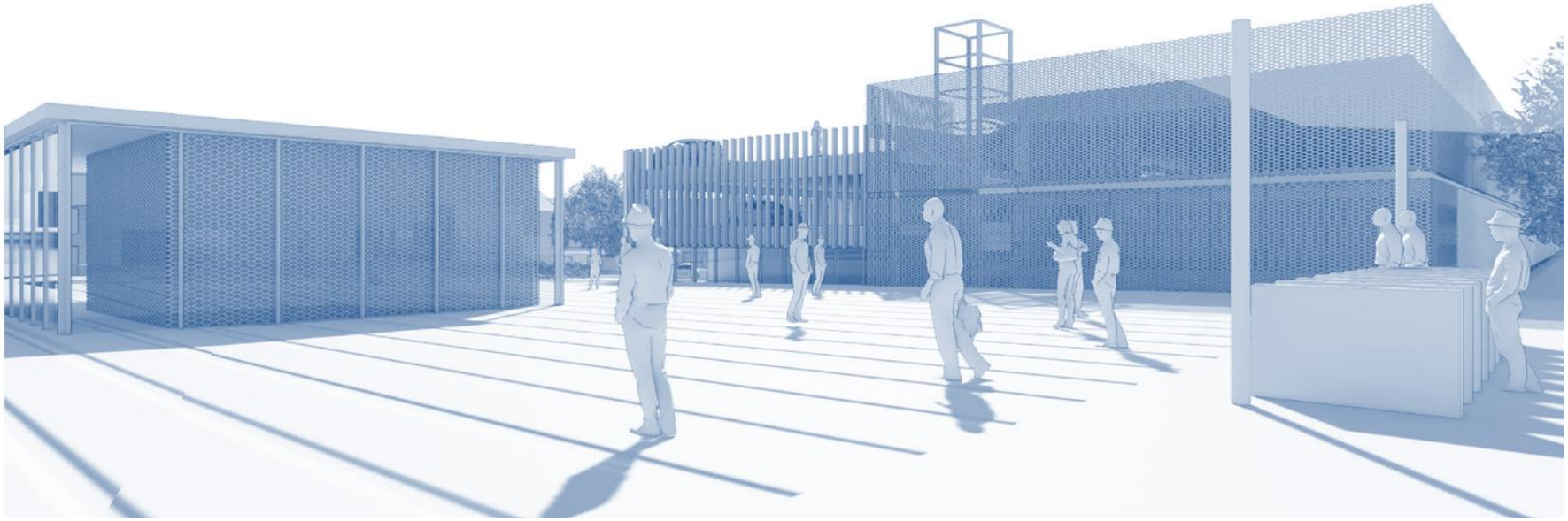


PARC-RELAIS DE 455 PLACES





PARC-RELAIS DE 455 PLACES



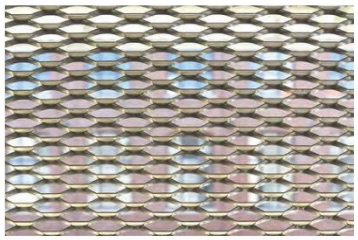














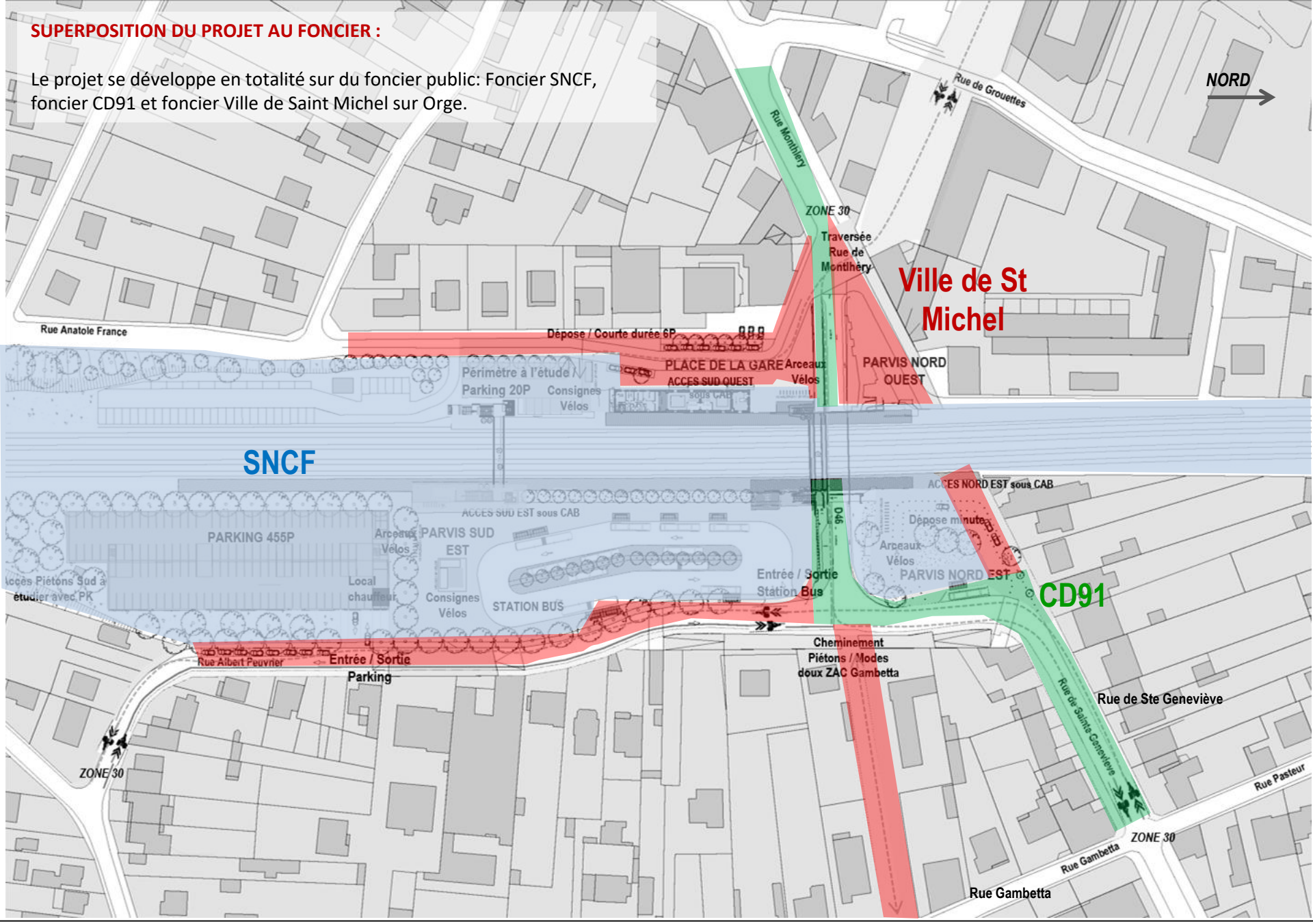






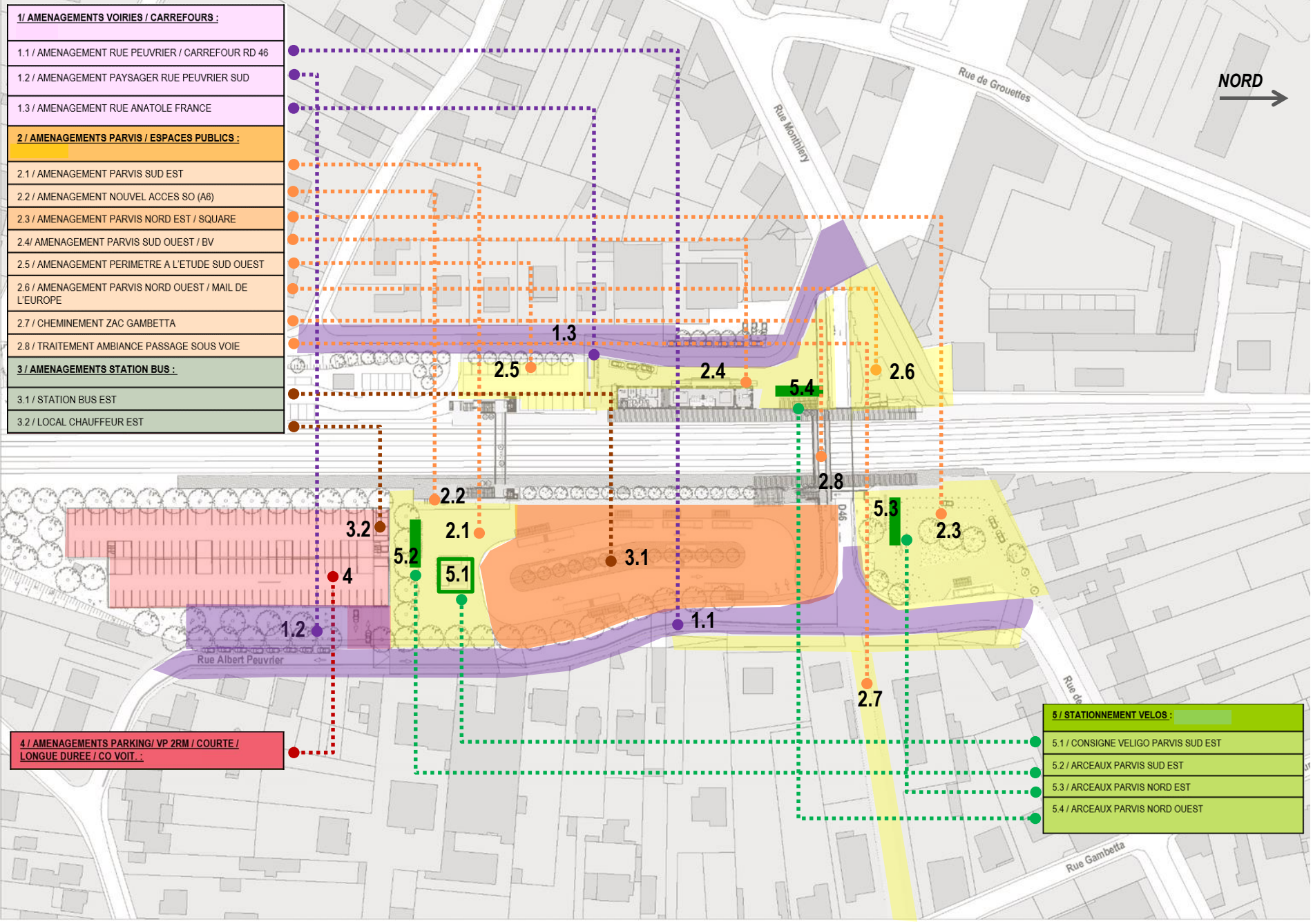

SUPERPOSITION DU PROJET AU FONCIER :

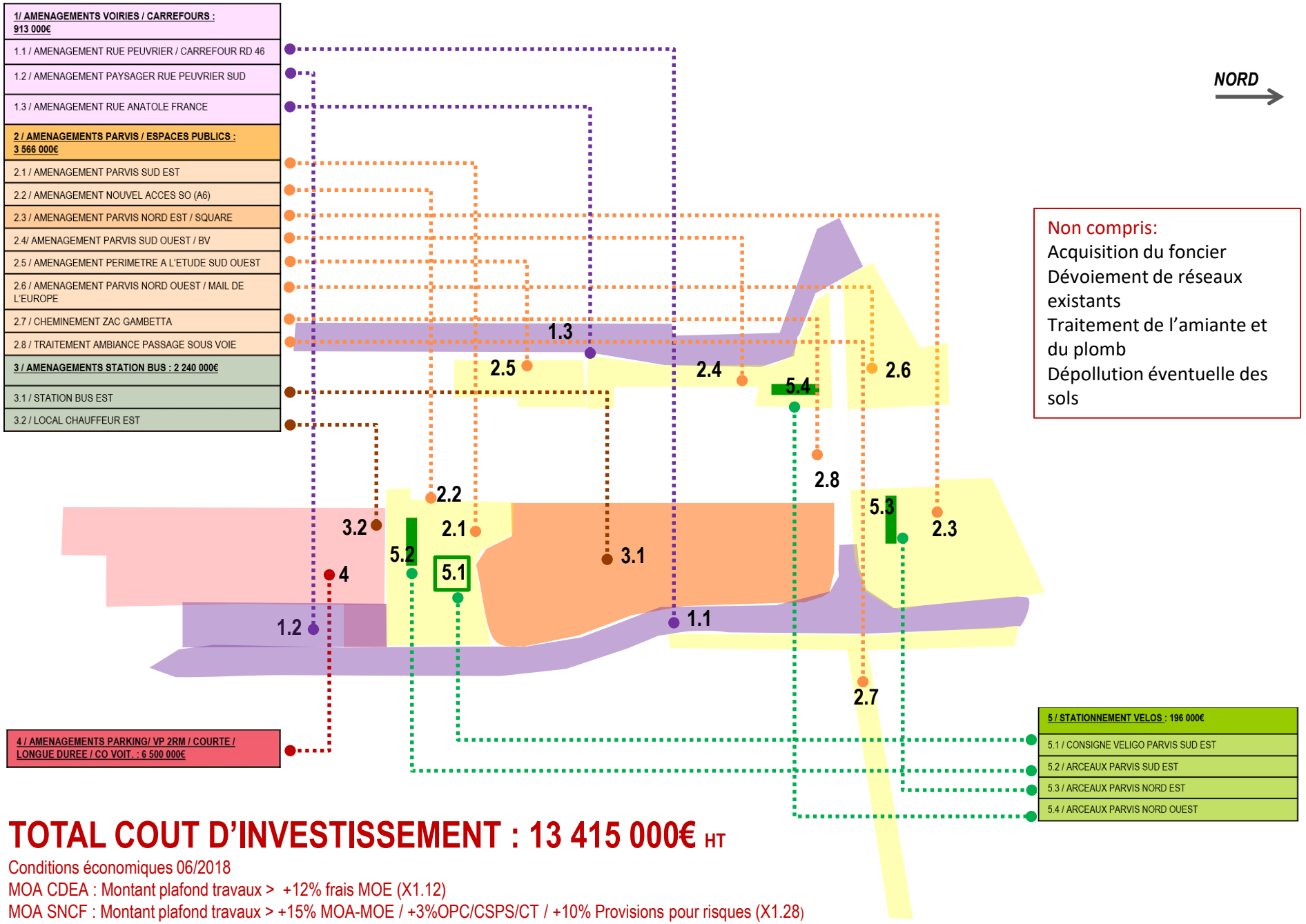
Le projet se développe en totalité sur du foncier public: Foncier SNCF, foncier CD91 et foncier Ville de Saint Michel sur Orge.



4 / DEFINITION DES OUVRAGES DU POLE D'ECHANGES MULTIMODAL / CHIFFRAGE / TABLEAU DE FINANCEMENT / REPARTITION DES MAITRISES D'OUVRAGES / PLANNING




1/ AMENAGEMENTS VOIRIES / CARREFOURS :
1.1 / AMENAGEMENT RUE PEUVRIER / CARREFOUR RD 46
1.2 / AMENAGEMENT PAYSAGER RUE PEUVRIER SUD
1.3 / AMENAGEMENT RUE ANATOLE FRANCE
2 / AMENAGEMENTS PARVIS / ESPACES PUBLICS :
2.1 / AMENAGEMENT PARVIS SUD EST
2.2 / AMENAGEMENT NOUVEL ACCES SO (A6)
2.3 / AMENAGEMENT PARVIS NORD EST / SQUARE
2.4/ AMENAGEMENT PARVIS SUD OUEST / BV
2.5 / AMENAGEMENT PERIMETRE A L'ETUDE SUD OUEST
2.6 / AMENAGEMENT PARVIS NORD OUEST / MAIL DE L'EUROPE
2.7 / CHEMINEMENT ZAC GAMBETTA
2.8 / TRAITEMENT AMBIANCE PASSAGE SOUS VOIE
3 / AMENAGEMENTS STATION BUS :
3.1 / STATION BUS EST
3.2 / LOCAL CHAUFFEUR EST
4 / AMENAGEMENTS PARKING/ VP 2RM / COURTE / LONGUE DUREE / CO VOIT. :
5 / STATIONNEMENT VELOS :
5.1 / CONSIGNE VELIGO PARVIS SUD EST
5.2 / ARCEAUX PARVIS SUD EST
5.3 / ARCEAUX PARVIS NORD EST
5.4 / ARCEAUX PARVIS NORD OUEST
NORD
Rue de Grouettes
Rue Montlhery
Rue Albert Peuvrier
Rue Gambetta
1.1
1.2
1.3
2.1
2.2
2.3
2.4
2.5
2.6
2.7
2.8
3.1
3.2
4
5.1
5.2
5.3
5.4



TOTAL COUT D'INVESTISSEMENT : 13 415 000€ HT

Conditions économiques 06/2018

MOA CDEA : Montant plafond travaux > +12% frais MOE (X1.12)

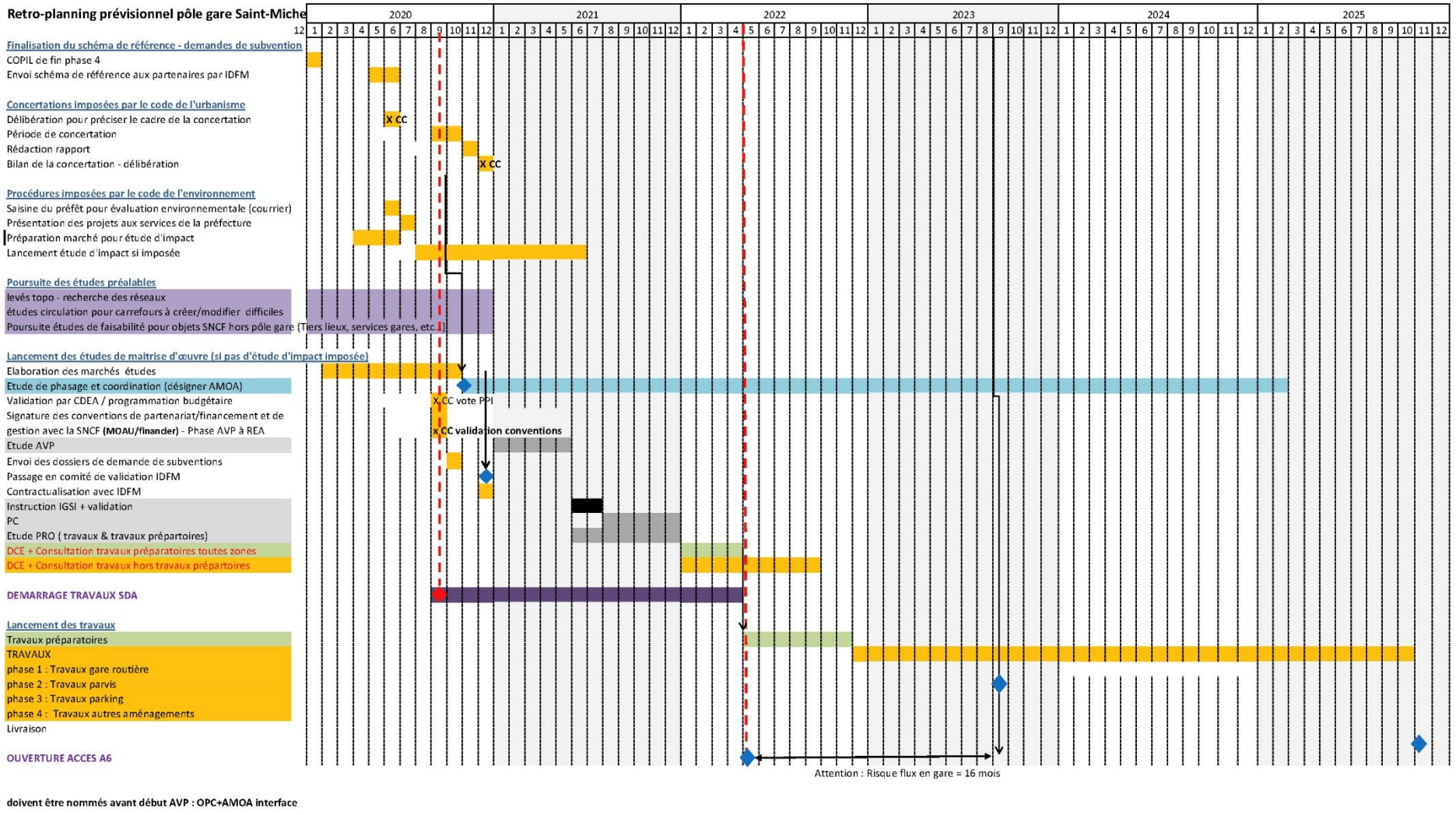
MOA SNCF : Montant plafond travaux > +15% MOA-MOE / +3%OPC/CSPS/CT / +10% Provisions pour risques (X1.28)

ACTIONS	MOA	FONCIER	COUT INVEST. €HT	PLAN DE FINANCEMENT					
				IDFM%	IDFM €	CDEA %	CDEA €	SNCF %	SNCF €
1 / AMENAGEMENTS VOIRIES CARREFOURS :			913 000 €	70%	639 100 €	30%	273 900 €		
1.1 / AMENAGEMENT RUE PEUVRIER / CARREFOUR RD46	CDEA	CD91 / VILLE ST MICHEL	549 000 €	70%	384 300 €	30%	164 700 €		
1.2 / AMENAGEMENT PAYSAGER RUE PEUVRIER SUD TALUS PARKING	SNCF	VILLE DE ST MICHEL / SNCF	117 000 €	70%	81 900 €	30%	35 100 €		
1.3 / AMENAGEMENT RUE ANATOLE FRANCE	CDEA	SNCF	247 000 €	70%	172 900 €	30%	74 100 €		
2 / AMENAGEMENTS PARVIS / ESPACES PUBLICS:			3 566 000 €	X%	2 439 800 €	30%	868 800 €		201 000 €
2.1 / AMENAGEMENT PARVIS SUD EST	SNCF	SNCF	692 000 €	70%	484 400 €	30%	207 600 €		
2.2 / AMENAGEMENT AUTOUR ACCES CAB	SNCF	SNCF	670 000 €	70%	469 000 €			30%	201 000 €
2.3 / AMENAGEMENT PARVIS NORD EST / SQUARE	CDEA	SNCF	392 000 €	70%	274 400 €	30%	117 600 €		
2.4 / AMENAGEMENT PARVIS OUEST / BV	CDEA	VILLE DE ST MICHEL	762 000 €	70%	533 400 €	30%	228 600 €		
2.5 / AMENAGEMENT PERIMETRE A L'ETUDE SUD OUEST / BV	CDEA	SNCF	141 000 €	30%	42 300 €	70%	98 700 €		
2.6 / AMENAGEMENT PARVIS NORD OUEST / MAIL DE L'EUROPE	CDEA	VILLE DE ST MICHEL	381 000 €	70%	266 700 €	30%	114 300 €		
2.7 / CHEMINEMENT ZAC GAMBETTA	CDEA	VILLE DE ST MICHEL	404 000 €	70%	282 800 €	30%	121 200 €		
2.8 / TRAITEMENT AMBIANCE PASSAGE SOUS VOIES FERREES	CDEA	SNCF	124 000 €	70%	86 800 €	30%	37 200 €		

ACTIONS	MOA	FONCIER	COUT INVEST. €HT	PLAN DE FINANCEMENT					
				IDFM%	IDFM €	CDEA %	CDEA €	SNCF %	SNCF €
3 / AMENAGEMENTS STATION BUS :			2 240 000 €	70%	1 568 000 €	30%	672 000 €		
3.1 / STATION BUS EST	CDEA	SNCF	2 112 000 €	70%	1 478 400 €	30%	633 600 €		
3.2 / LOCAL CHAUFFEUR EST	SNCF	SNCF	128 000 €	70%	89 600 €	30%	38 400 €		
4 / AMENAGEMENTS PARKING RELAIS:	SNCF	SNCF	6 500 000 €	70%	4 550 000 €			30%	1 950 000 €
4.1 / PARC RELAIS	SNCF	SNCF	6 500 000 €	70%	4 550 000 €		FINANCEMENT COMPLEMENTAIRE CDEA	30%	1 950 000 €
5 / STATIONNEMENT VELOS :			196 000 €	70%	137 200 €			30%	58 800 €
5.1 / CONSIGNES VELIGO PARVIS SUD EST	SNCF	SNCF	103 000 €	70%	72 100 €			30%	30 900 €
5.2 / ARCEAUX PARVIS SUD EST	SNCF	SNCF	31 000 €	70%	21 700 €			30%	9 300 €
5.3 / ARCEAUX PARVIS NORD EST	SNCF	SNCF	31 000 €	70%	21 700 €			30%	9 300 €
5.4 / ARCEAUX PARVIS NORD OUEST	SNCF	SNCF	31 000 €	70%	21 700 €			30%	9 300 €
				TOTAL	9 334 100 €		1 871 100 €		2 209 800 €
				TOTAL PEM					13 415 000 €

ACTIONS	MOA	FONCIER	COUT INVEST. €HT	Observations / Commentaires
1 / AMENAGEMENTS VOIRIES CARREFOURS :			913 000 €	
1.1 / AMENAGEMENT RUE PEUVRIER / CARREFOUR RD46	CDEA	CD91 / VILLE ST MICHEL	549 000 €	Carrefour à étudier avec CD91 après études de circulation / trafic + voir pour financement possible CD91 / Élargissement de la rue A. Peuvrier à prévoir sur Foncier SNCF. Une régularisation foncière sera à prévoir.
1.2 / AMENAGEMENT PAYSAGER RUE PEUVRIER SUD TALUS PARKING	SNCF	VILLE DE ST MICHEL / SNCF	117 000 €	COT ou régularisation foncière à prévoir
1.3 / AMENAGEMENT RUE ANATOLE FRANCE	CDEA	SNCF	247 000 €	Trottoir sur foncier SNCF
2 / AMENAGEMENTS PARVIS / ESPACES PUBLICS:			3 566 000 €	
2.1 / AMENAGEMENT PARVIS SUD EST	SNCF	SNCF	692 000 €	Interface projets SDA / Station Bus / Gare routière / Dévoiement des réseaux à prendre en charge sur le linéaire du Parvis
2.2 / AMENAGEMENT AUTOUR ACCES CAB	SNCF	SNCF	670 000 €	Transformateur SNCF à intégrer dans l'espace public
2.3 / AMENAGEMENT PARVIS NORD EST / SQUARE	CDEA	SNCF	392 000 €	Convention de financement à prévoir entre CDEA et la SNCF + coordination des travaux
2.4 / AMENAGEMENT PARVIS OUEST / BV	CDEA	VILLE DE ST MICHEL	762 000 €	
2.5 / AMENAGEMENT PERIMETRE A L'ETUDE SUD OUEST / BV	CDEA	SNCF	141 000 €	Projet d'aménagement en cours de réflexion par SNCF (Tiers-Lieu) / Aménagement provisoire qualitatif : extension Parvis / PK 15P / Financement de 70% d'IDFM effectif si espace piéton.
2.6 / AMENAGEMENT PARVIS NORD OUEST / MAIL DE L'EUROPE	CDEA	VILLE DE ST MICHEL	381 000 €	
2.7 / CHEMINEMENT ZAC GAMBETTA	CDEA	VILLE DE ST MICHEL	404 000 €	
2.8 / TRAITEMENT AMBIANCE PASSAGE SOUS VOIES FERREES	CDEA	SNCF	124 000 €	Pendant phase travaux: Interface SNCF et impact sur circulation RD46 avec CD91

ACTIONS	MOA	FONCIER	COUT INVEST. €HT	Observations / Commentaires
3 / AMENAGEMENTS STATION BUS :			2 240 000 €	
3.1 / STATION BUS EST	CDEA	SNCF	2 112 000 €	Coordination des travaux entre MOA nécessaire. Prise en charge par les financeurs du coût du dévoiement de tous les réseaux sur le linéaire station bus. L'évaluation plus précise de ces coûts sera partagée avec les financeurs avant envoi de la demande de subvention par SNCF. En gestion : convention d'occupation temporaire à prévoir entre SNCF et CDEA sur partie foncier SNCF.
3.2 / LOCAL CHAUFFEUR EST	SNCF	SNCF	128 000 €	Volume bâti isolé sur l'espace public / Gestion via une convention d'occupation temporaire entre SNCF et CDEA. Coût à optimiser dans le cas d'une intégration à rdc du parking relais.
4 / AMENAGEMENTS PARKING RELAIS:	SNCF	SNCF	6 500 000 €	
4.1 / PARC RELAIS	SNCF	SNCF	6 500 000 €	Les études préliminaires en cours devront permettre d'affiner le chiffrage et voir comment rester dans l'enveloppe maximum de financement possible par la SNCF. Un premier exemple de façade architecturale a été présenté avec un surcoût de 245k€. 2 contraintes ferroviaires restent également à intégrer. SNCF propose à CDEA de partager les résultats de l'AVP afin de statuer sur les éventuels compléments financiers à mobiliser.
5 / STATIONNEMENT VELOS :			196 000 €	
5.1 / CONSIGNES VELIGO PARVIS SUD EST	SNCF	SNCF	103 000 €	
5.2 / ARCEAUX PARVIS SUD EST	SNCF	SNCF	31 000 €	
5.3 / ARCEAUX PARVIS NORD EST	SNCF	SNCF	31 000 €	
5.4 / ARCEAUX PARVIS NORD OUEST	SNCF	SNCF	31 000 €	



doivent être nommés avant début AVP : OPC+AMOA interface

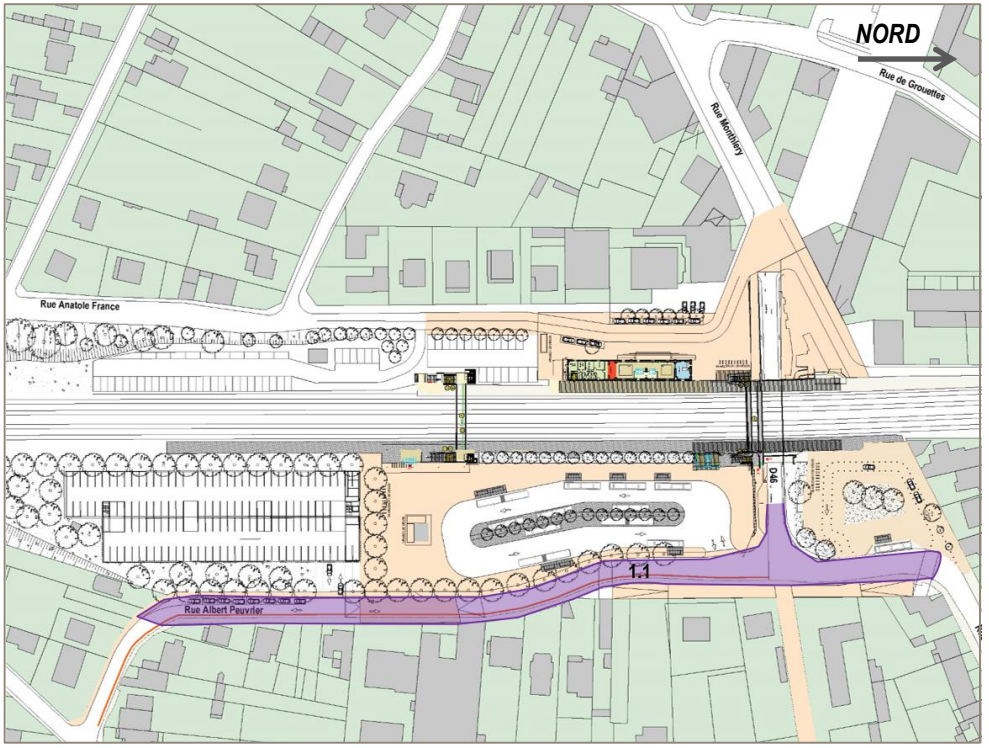
5 / FICHES ACTIONS DETAILLANT LES OUVRAGES DU POLE D'ECHANGES MULTIMODAL



FICHE ACTION N°1.1 : AMENAGEMENTS RUE ALBERT PEUVRIER / CARREFOUR RD 46

Les aménagements d'un tronçon de la RD 26 et de la Rue Albert Peuvrier, desserte de la gare côté Est, viseront à :

- Simplifier et sécuriser les mouvements, en entrées / sorties, des véhicules, notamment des bus depuis l'éco-station bus, y compris pour les bus articulés, et des véhicules depuis le parc-relais,
- Fluidifier et sécuriser le carrefour RD 46 / Rue Peuvrier,
- Sécuriser la circulation des piétons et des cycles,
- Prolonger le dispositif d'aménagements cyclables existants de la RD46 sur le tronçon côté Est de la Rue Peuvrier dans le périmètre du projet,
- Elargir les trottoirs côté habitation,
- Reprendre la voirie pour adapter son gabarit et ses caractéristiques aux passages, notamment de véhicules lourds (bus articulés).



Programmation :

- Aménagement d'un carrefour à feux à l'intersection de la Rue Peuvrier et de la RD 26 et l'entrée/sortie de l'éco-station bus,
- Rue Peuvrier, traitement de la voirie comprenant la création de places de stationnement réglementées et des aménagements cyclables
- Traversée sécurisée de la voirie avec un traitement au sol vers le parvis dans le prolongement de l'accès Sud-Est aux quais.

Points d'attention :

Le Conseil Départemental 91 et Cœur d'Essonne Agglomération doivent engager une étude pour l'aménagement d'un carrefour à feux à l'intersection de la RD 46 et de la Rue Peuvrier.

ACTIONS	MOA	FONCIER	COUT INVEST. €HT	PLAN DE FINANCEMENT				GESTIONNAIRE
				IDFM%	IDFM €	CDEA %	CDEA €	
1.1 / AMENAGEMENT RUE PEUVRIER / CARREFOUR RD46	Coeur d'Essonne Agglomération	CD91 / VILLE ST MICHEL	549 000 €	70%	384 300 €	30%	164 700 €	Coeur d'Essonne Agglomération

FICHE ACTION N°1.2 : AMENAGEMENT PAYSAGER RUE PEUVRIER SUD

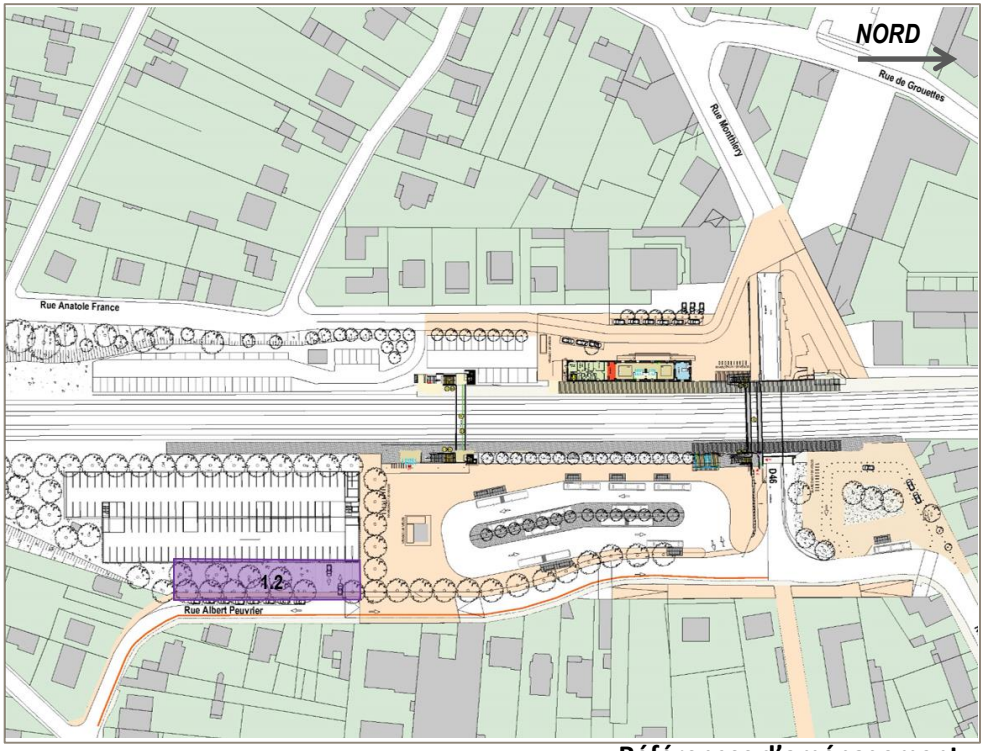
Traitement paysager au droit de la façade Est du parc relais labelisé pour favoriser l'insertion paysagère dans ce quartier pavillonnaire.

Programmation :

- Talus, plantations en cohérence avec l'environnement proche.

Points d'attention :

Une convention d'occupation temporaire est à prévoir entre la SNCF et Cœur d'Essonne Agglomération pour les travaux et la gestion future de cet espace.



Références d'aménagement :





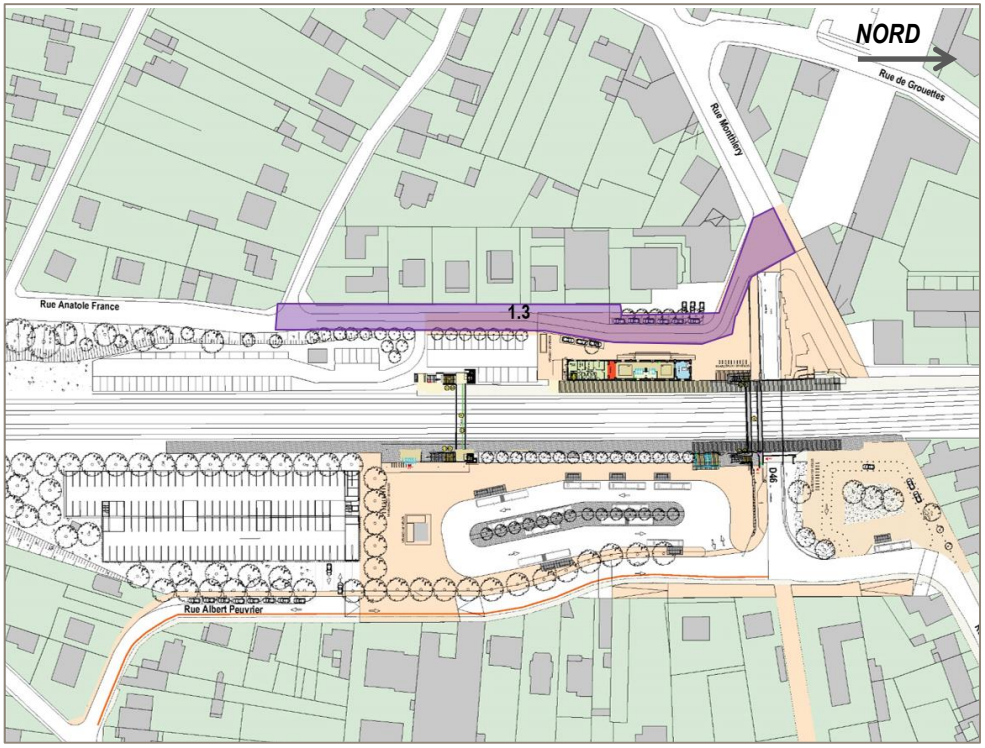


ACTIONS	MOA	FONCIER	COUT INVEST. €HT	PLAN DE FINANCEMENT				GESTIONNAIRE
				IDFM%	IDFM €	CDEA %	CDEA €	
1.2 / AMENAGEMENT PAYSAGER RUE PEUVRIER SUD TALUS PARKING	SNCF	SNCF	117 000 €	70%	81 900 €	30%	35 100 €	CDEA via convention avec SNCF

FICHE ACTION N°1.3 : AMENAGEMENT RUE ANATOLE FRANCE

L'aménagement de la rue Anatole France, qui dessert la gare côté Ouest doit permettre de :

- Sécuriser les cheminements piétons, notamment en traversée de la Rue de Montlhéry.
- Sécuriser et fluidifier la circulation des bus, des véhicules et des modes doux et piétons à l'intersection des rues Anatole France, de Montlhéry (RD 46) et du Mail de l'Europe,
- Offrir des places de dépose-minute, pour les personnes à mobilité réduite, pour les livraisons.



Programmation :

- Aménagement du carrefour à l'intersection des rues Anatole France, de Montlhéry (RD 46) et du Mail de l'Europe,
- Création d'un trottoir sur la rive Est, jusqu'à l'intersection de la rue du Lancier,
- 4 Places de dépose-minute,
- 1 place de livraison.

Points d'attention :

Le Conseil Départemental 91 et Cœur d'Essonne Agglomération doivent engager une étude pour l'aménagement du carrefour sur la RD46. Une convention doit autoriser l'agglomération à réaliser les travaux et définir le gestionnaire de l'espace.

Une convention d'occupation est à établir avec la SNCF pour les aménagements prévus sur son foncier et un transfert de foncier à prévoir Rue Anatole France, dont les modalités restent à définir.

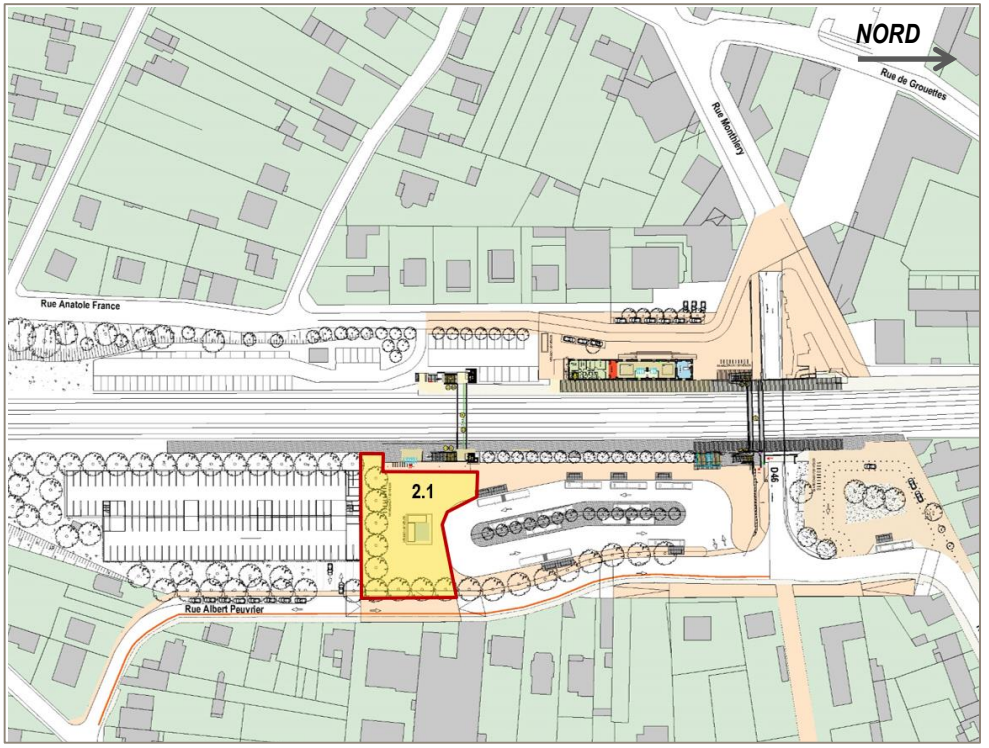
ACTIONS	MOA	FONCIER	COUT INVEST. €HT	PLAN DE FINANCEMENT				GESTIONNAIRE
				IDFM%	IDFM €	CDEA %	CDEA €	
1.3 / AMENAGEMENT RUE ANATOLE FRANCE	CDEA	SNCF / VILLE / CD91	247 000 €	70%	172 900 €	30%	74 100 €	CDEA via convention avec SNCF

FICHE ACTION N°2.1 : AMENAGEMENT PARVIS SUD EST

Le parvis Sud Est mettra en continuité le nouvel accès A6 de la gare avec l'éco-station bus, le parc-relais et accueillera une grande partie des cheminements mode doux et piétons vers les quais RER Paris et banlieue.
Il intégrera des services aux voyageurs (Information voyageurs, signalétique, mobilier…)

Programmation :

- Traitement de sol qualitatif, éléments de mobilier, éclairage, signalétique, plantations, information voyageurs,
- Supports aux services voyageurs.



Références d'aménagement :





Points d'attention :

Une convention d'occupation temporaire est à prévoir entre la SNCF et Cœur d'Essonne Agglomération pour les travaux et la gestion future de cet espace. La SNCF va engager des études complémentaires, en vue de la libération des emprises et la reprise des réseaux. Il s'agira également d'intégrer dans l'espace public le transformateur SNCF, si il ne peut pas être déplacé.

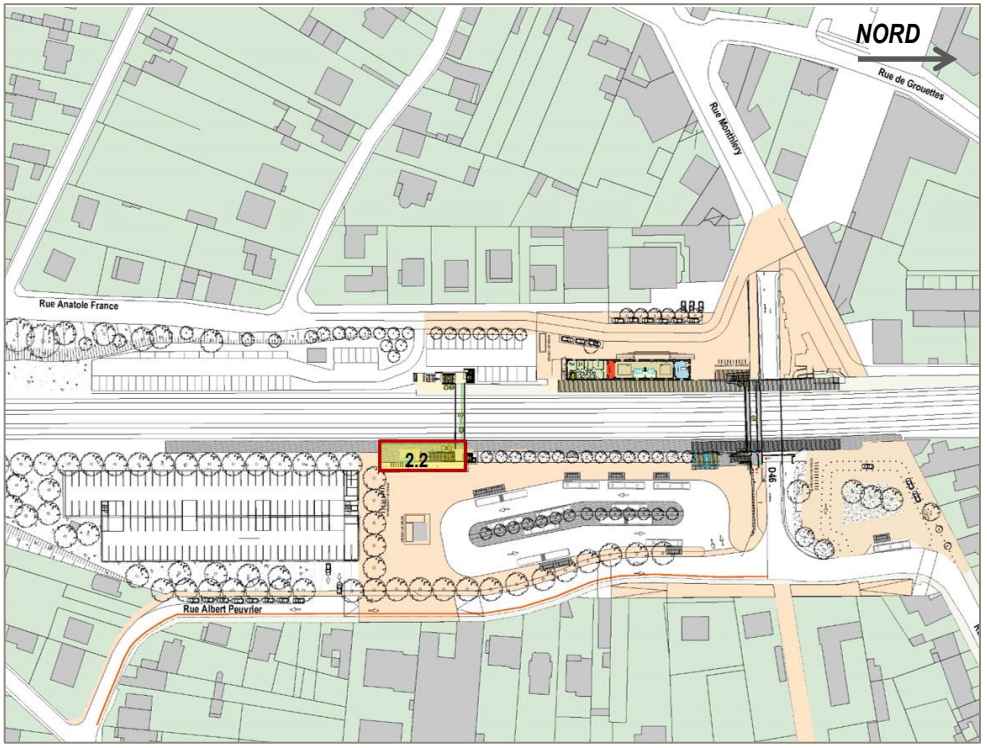
ACTIONS	MOA	FONCIER	COUT INVEST. €HT	PLAN DE FINANCEMENT				GESTIONNAIRE
				IDFM%	IDFM €	CDEA %	CDEA €	
2.1 / AMENAGEMENT PARVIS SUD EST	SNCF	SNCF	**692 000 €**	**70%**	484 400 €	**30%**	207 600 €	CDEA via convention avec SNCF

FICHE ACTION N°2.2 : AMENAGEMENT NOUVEL ACCES SUD EST (A6)

L'aménagement d'un nouvel accès Sud-Est, dans le prolongement du passage souterrain qui permettra un accès direct aux quais et une ouverture sur la Ville.

Programmation :

- Installation du dispositif de mise sous Contrôle (CAB),
- Information voyageurs.



Points d'attention :

La SNCF va engager des études complémentaires, en vue de la libération des emprises et la reprise des réseaux.

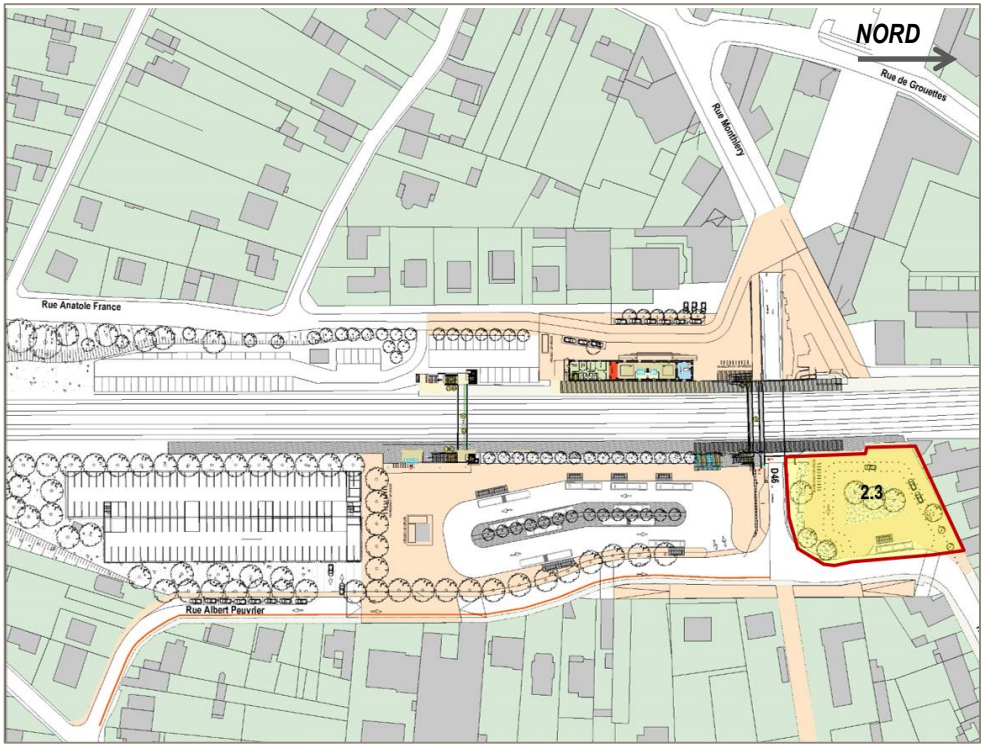
ACTIONS	MOA	FONCIER	COUT INVEST. €HT	PLAN DE FINANCEMENT				GESTIONNAIRE
				IDFM%	IDFM €	SNCF %	SNCF €	
2.2 / AMENAGEMENT AUTOUR ACCES CAB	SNCF	SNCF	670 000 €	70%	469 000 €	30%	201 000 €	SNCF

FICHE ACTION N°2.3 : AMENAGEMENT PARVIS NORD EST / SQUARE

Dans la continuité de l'accès Nord-Est de la gare, un parvis conçu comme un espace urbain avec un linéaire de dépose-minute, du stationnement vélos et des cheminements accessibles et sécurisés pour les piétons.
Il intégrera des services aux voyageurs (Information voyageurs, signalétique, mobilier…).

Programmation :

- Eléments de mobilier, éclairage, signalétique, plantations, information voyageurs,
- Un linéaire de dépose-minute.

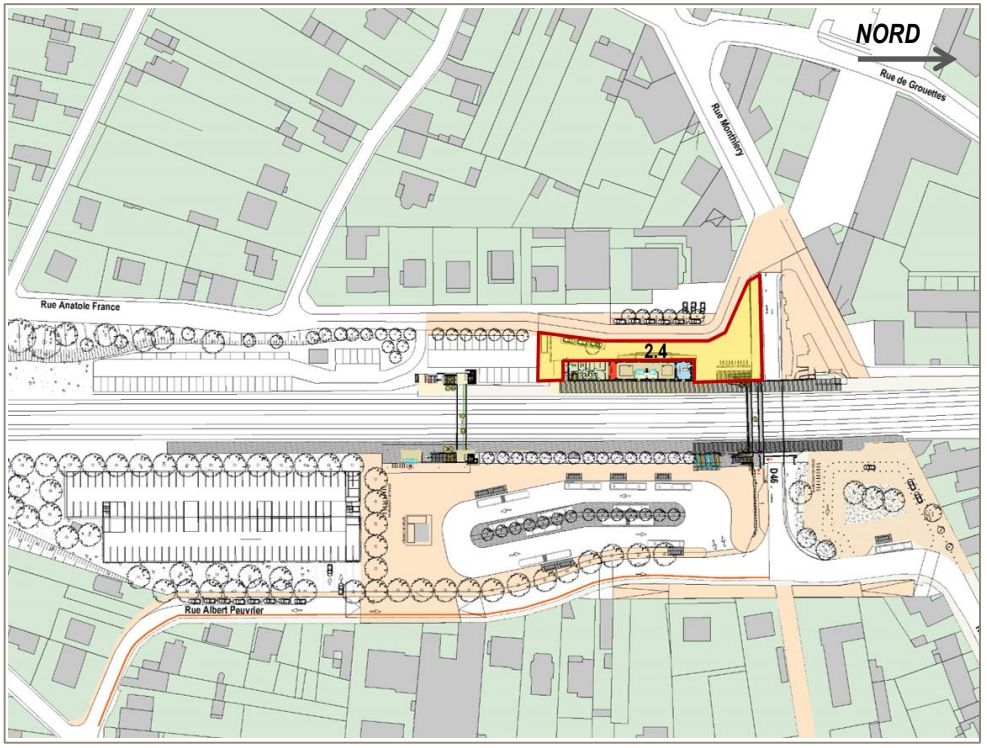


Points d'attention:
Une convention d'occupation temporaire est à prévoir entre la SNCF et Cœur d'Essonne Agglomération pour les travaux et la gestion future de cet espace.

ACTIONS	MOA	FONCIER	COUT INVEST. €HT	PLAN DE FINANCEMENT				GESTIONNAIRE
				IDFM%	IDFM €	CDEA %	CDEA €	
2.3 / AMENAGEMENT PARVIS NORD EST / SQUARE	CDEA	SNCF	392 000 €	70%	274 400 €	30%	117 600 €	CDEA via convention avec SNCF

FICHE ACTION N°2.4 : AMENAGEMENT PARVIS SUD OUEST / COTE BATIMENT VOYAGEURS

Le parvis Sud Ouest, créé en partie par la reprise du tracé de la Rue Anatole France, permettra d'améliorer l'accessibilité et la lisibilité de la gare et également de mieux inscrire le bâtiment historique dans son environnement.
L'accès au bâtiment voyageur se fera par un dispositif de rampes latérales et d'emmarchement frontal.
Le traitement du parvis intégrera des services aux voyageurs (Information voyageurs, signalétique, mobilier…).



Programmation :

- Eléments de mobilier, éclairage, signalétique, plantations, information voyageurs,
- Supports des services voyageurs,
- 1 place de dépose-minute, 2 places pour les personnes à mobilité réduite.

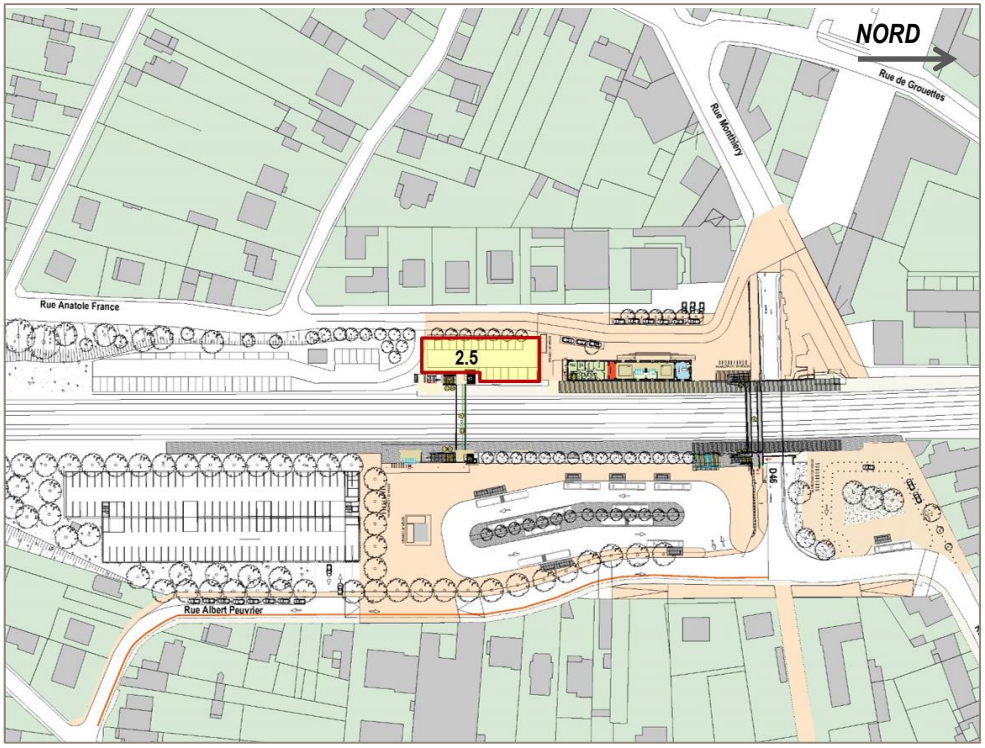
ACTIONS	MOA	FONCIER	COUT INVEST. €HT	PLAN DE FINANCEMENT				GESTIONNAIRE
				IDFM%	IDFM €	CDEA %	CDEA €	
2.4 / AMENAGEMENT PARVIS OUEST / BV	CDEA	VILLE DE ST MICHEL	762 000 €	70%	533 400 €	30%	228 600 €	Coeur d'Essonne Agglomération

FICHE ACTION N°2.5 : AMENAGEMENT PERIMETRE A L'ETUDE SUD OUEST

Un périmètre est réservé pour la réalisation d'un projet en cours d'étude par la Ville de St Michel et la SNCF (Réflexion sur l'implantation d'un bâtiment Tiers lieux / Co working).
Provisoirement, il devra permettre d'offrir des places de stationnement avec un traitement qualitatif.

Programmation :

- 15 places de stationnement provisoires



Points d'attention :

Des places pourront être supprimées selon la nature du projet que la SNCF réalisera.
La Ville sera particulièrement attentive à l'insertion d'un futur bâtiment dans l'environnement.
Le financement d'Ile-de-France Mobilités pourra être réévalué à la hausse, à hauteur maximum de 70%, conditionné à la création d'un espace piéton dans le cas d'une extension latérale du parvis.

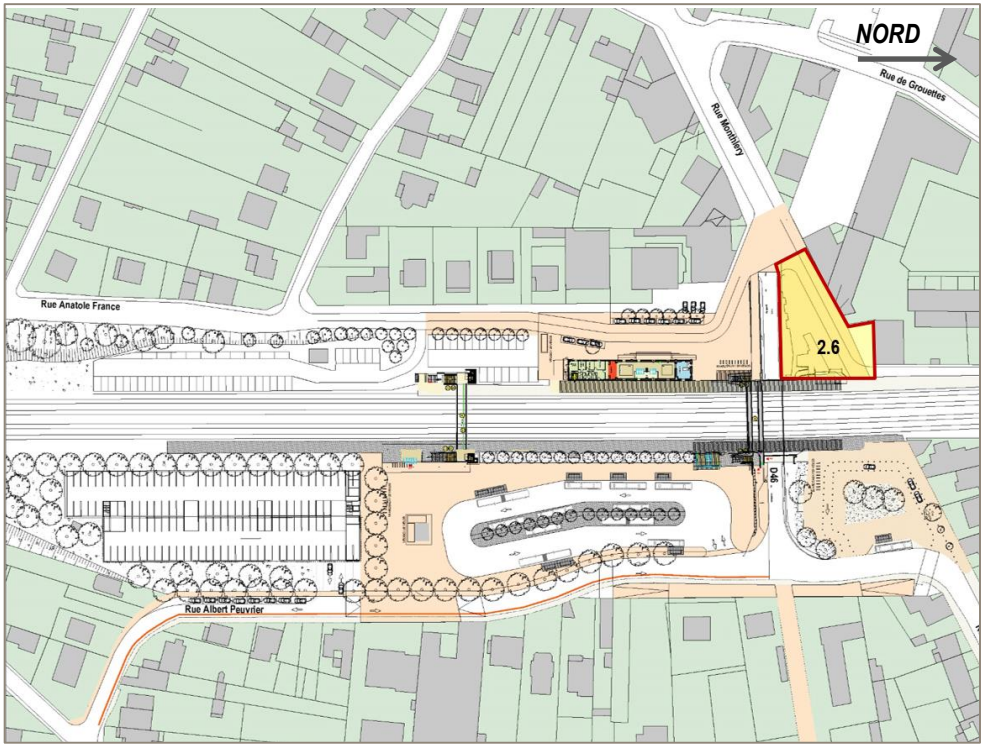
ACTIONS	MOA	FONCIER	COUT INVEST. €HT	PLAN DE FINANCEMENT				GESTIONNAIRE
				IDFM%	IDFM €	CDEA %	CDEA €	
2.5 / AMENAGEMENT PERIMETRE A L'ETUDE SUD OUEST / BV	CDEA	SNCF	141 000 €	30%	42 300 €	70%	98 700 €	SNCF

FICHE ACTION N°2.6 : AMENAGEMENT PARVIS NORD OUEST / MAIL DE L'EUROPE

Des aménagements urbains de parvis, en cohérence avec les autres espaces extérieurs de la gare, une continuité piétonne et vélos vers le mail de l'Europe.

Programmation :

- Eléments de mobilier, éclairage, signalétique, plantations.



Références d'aménagement :





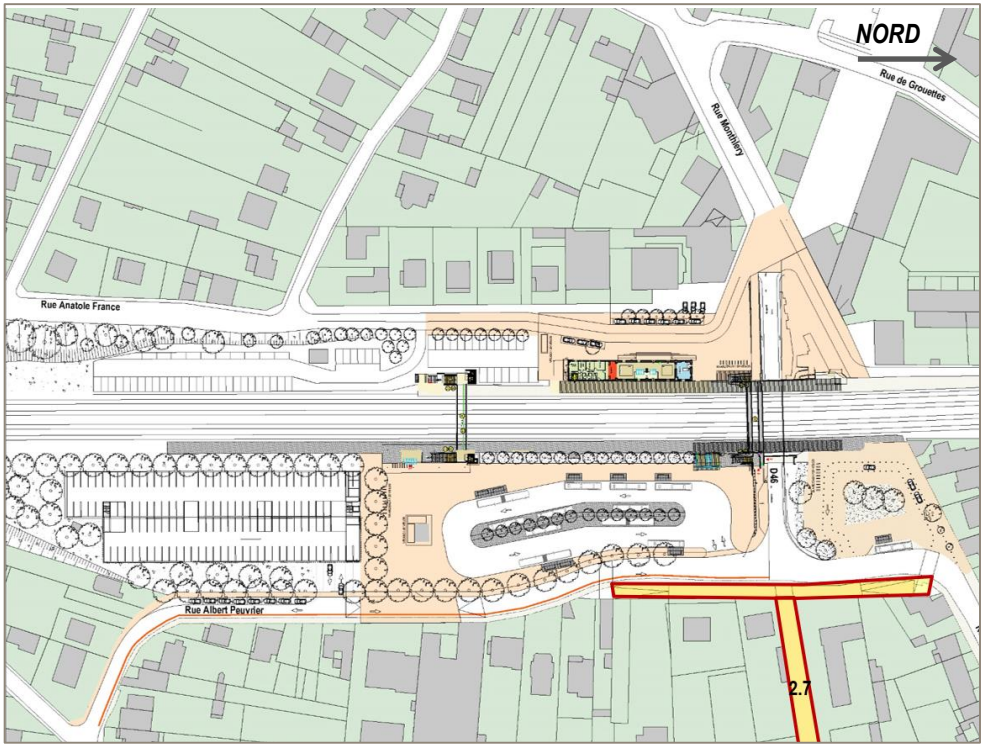
ACTIONS	MOA	FONCIER	COUT INVEST. €HT	PLAN DE FINANCEMENT				GESTIONNAIRE
				IDFM%	IDFM €	CDEA %	CDEA €	
2.6 / AMENAGEMENT PARVIS NORD OUEST / MAIL DE L'EUROPE	CDEA	VILLE DE ST MICHEL	381 000 €	70%	266 700 €	30%	114 300 €	Coeur d'Essonne Agglomération

FICHE ACTION N°2.7 : CHEMINEMENT ZAC GAMBETTA

La création d'un linéaire de cheminement débouchant sur un ouvrage de terrasse et d'emmarchements pour les piétons / les modes doux coté gare, permettra une continuité piétonne sûre et confortable depuis la ZAC Gambetta.

Programmation :

- Aménagement d'un cheminement piétonnier / mode doux avec un dispositif adapté à la topologie du site.



ACTIONS	MOA	FONCIER	COUT INVEST. €HT	PLAN DE FINANCEMENT				GESTIONNAIRE
				IDFM%	IDFM €	CDEA %	CDEA €	
2.7 / CHEMINEMENT ZAC GAMBETTA	CDEA	VILLE DE ST MICHEL	404 000 €	70%	282 800 €	30%	121 200 €	Coeur d'Essonne Agglomération

FICHE ACTION N°2.8 : TRAITEMENT AMBIANCE PASSAGE SOUS VOIE

Le passage sous les voies ferroviaires (R46) fera l'objet d'un traitement d'ambiance pour améliorer la qualité des cheminements mutualisés des piétons et des vélos en terme d'ambiance et de sécurité.

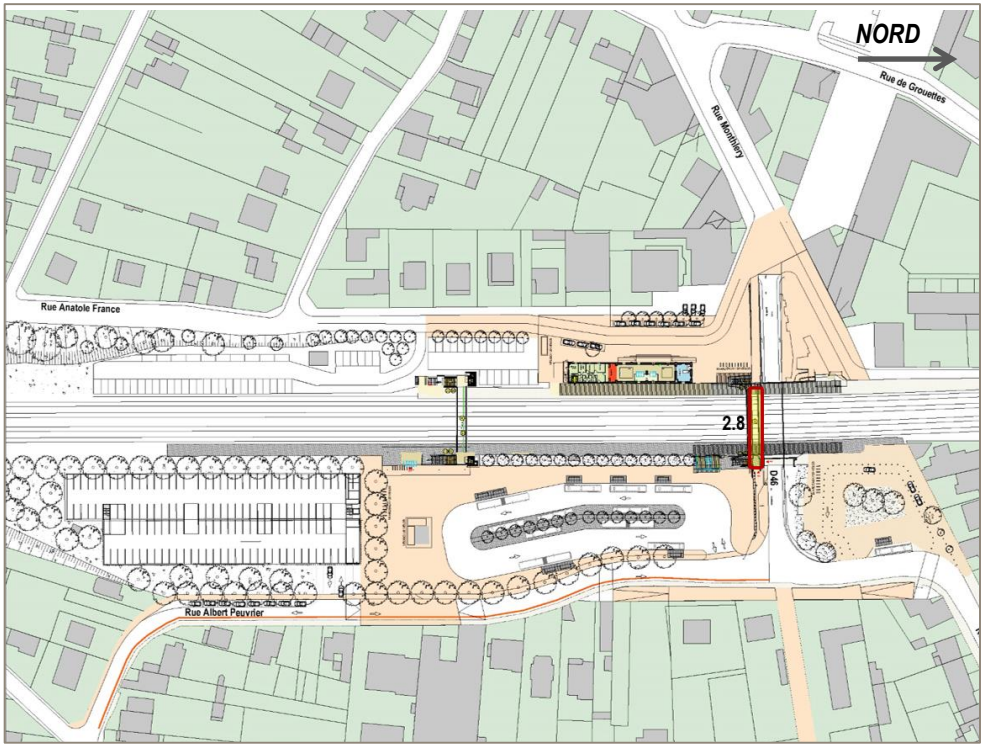
Programmation :

- Traitement d'ambiance (éclairage, traitement des parois, etc.) du passage sous voies.
- Signalétique pour indiquer le passage réservé aux modes doux et piétons.

Points d'attention :

L'intervention de l'agglomération pour l'aménagement du passage sous voies nécessitera un accord /convention avec la SNCF.

Le Conseil Départemental 91 sera consulté le cas échéant en phase travaux.



Références d'aménagement :






ACTIONS	MOA	FONCIER	COUT INVEST. €HT	PLAN DE FINANCEMENT				GESTIONNAIRE
				IDFM%	IDFM €	CDEA %	CDEA €	
2.8 / TRAITEMENT AMBIANCE PASSAGE SOUS VOIES FERREES	CDEA	SNCF	124 000 €	70%	86 800 €	30%	37 200 €	CDEA via convention avec SNCF

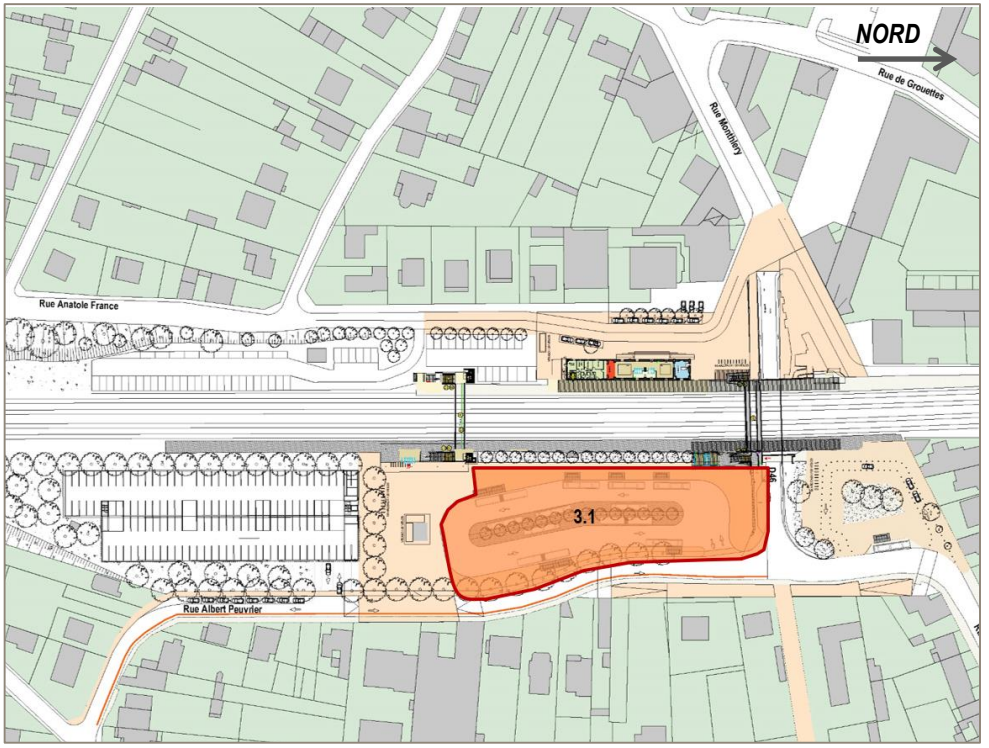
FICHE ACTION N°3.1 : STATION BUS EST

En continuité avec le nouvel accès et le parvis Sud Est, l'éco-station bus proposera un dispositif en site propre, aux normes d'accessibilité, suffisamment capacitaire pour accueillir de nouvelles lignes de bus structurantes pour la desserte du territoire.
Différentes options d'exploitation possibles :

- Des quais dédiés par ligne (dépose/ régulation / reprise à optimiser).
- Une chronologie dépose / régulation / reprise.

Programmation :

- 6 postes à quais,
- Un linéaire de régulation central pour accueillir 5 bus y compris les bus articulés.
- Eléments de mobilier, éclairage, signalétique, plantations, information voyageurs.



Références d'aménagement :







Points d'attention :

Cœur d'Essonne Agglomération et la SNCF devront établir une convention, (gestion assurée par Cœur d'Essonne Agglomération, sur un foncier SNCF)
La SNCF et CDEA ont engagé des études complémentaires en vue de la libération des emprises et la reprise des réseaux.

ACTIONS	MOA	FONCIER	COUT INVEST. €HT	PLAN DE FINANCEMENT				GESTIONNAIRE
				IDFM%	IDFM €	CDEA %	CDEA €	
3.1 / STATION BUS EST	CDEA	SNCF	**2 112 000 €**	**70%**	1 478 400 €	**30%**	633 600 €	Coeur d'Essonne Agglomération

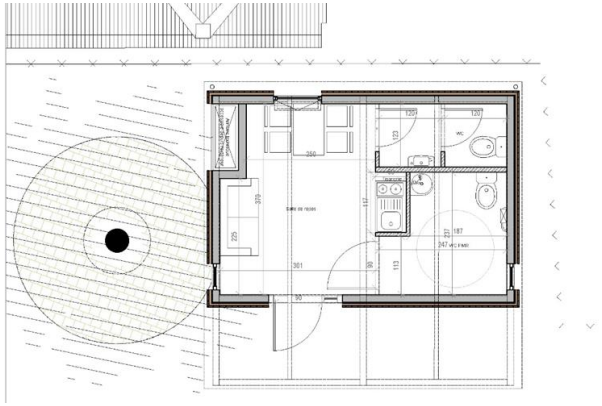
FICHE ACTION N°3.2 : LOCAL CHAUFFEUR EST

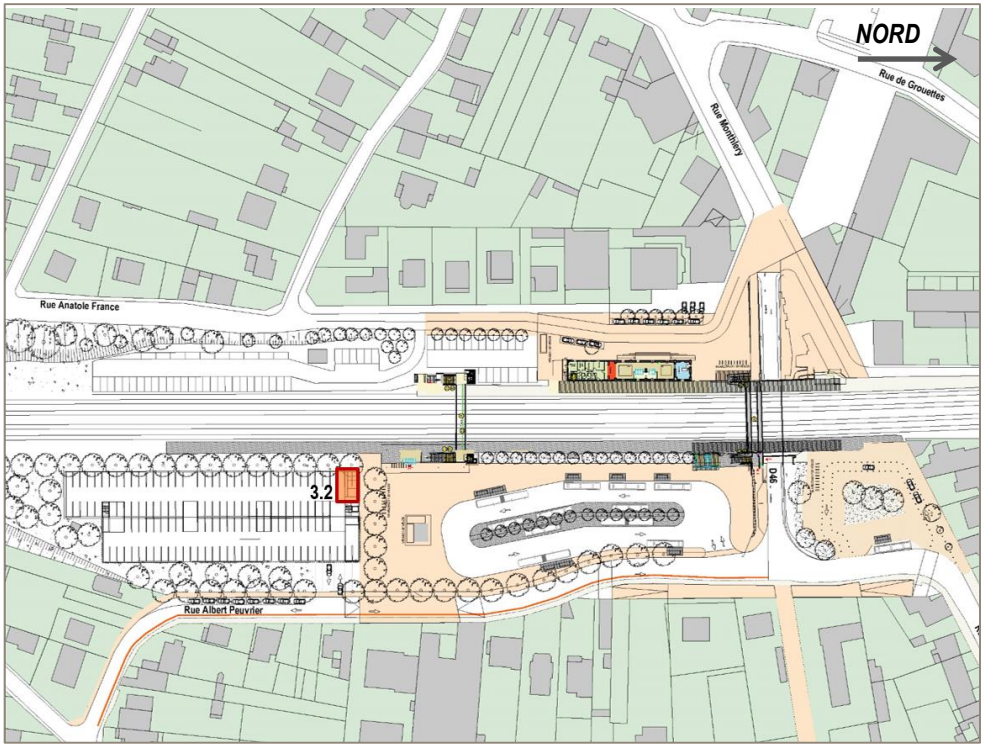
L'éco-station bus sera équipée d'un local d'exploitation mutualisé pour les chauffeurs situé en priorité au rez-de-chaussée du parc-relais ou dans un local isolé.

Programmation :

- une salle de repos,
- 2 sanitaires dont un pour les handicapés.

Référence de local autonome :





Points d'attention :

Cœur d'Essonne Agglomération et la SNCF devront établir une convention car la gestion sera assurée par Cœur d'Essonne Agglomération, sur un foncier SNCF. Les futures études d'AVP du parc-relais devront intégrer ce programme.

ACTIONS	MOA	FONCIER	COUT INVEST. €HT	PLAN DE FINANCEMENT				GESTIONNAIRE
				IDFM%	IDFM €	CDEA %	CDEA €	
3.2 / LOCAL CHAUFFEUR EST	SNCF	SNCF	128 000 €	70%	89 600 €	30%	38 400 €	Coeur d'Essonne Agglomération

FICHE ACTION N°4 : PARC-RELAIS EN OUVRAGE

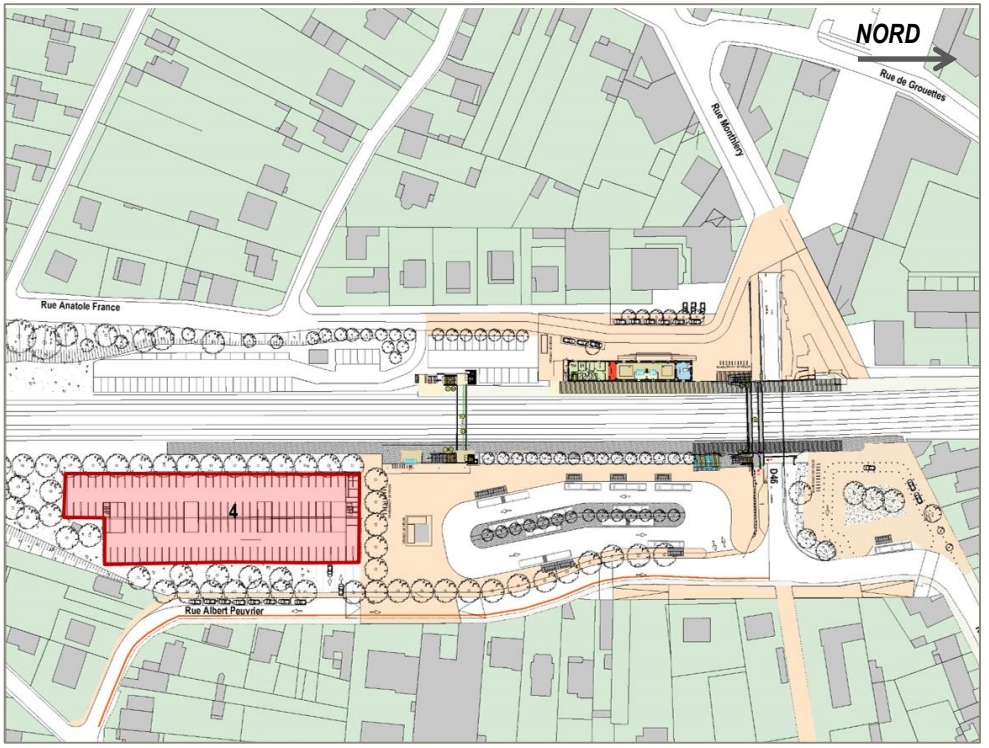
Réalisation d'un parc-relais en ouvrage labellisé Ile-de-France Mobilités pour le stationnement de longue durée d'une capacité de 455 places.
Le traitement paysager et le calage altimétrique seront particulièrement étudiés pour optimiser son insertion fine dans un environnement pavillonnaires.
Le tronçon Nord de la Rue Peuvrier sera organisé à double sens pour favoriser les entrées / sorties du parc-relais.

Programmation :

- 455 places longue durée dont 10 places PMR et au moins 2 places pour voitures électriques (1 borne)

Points d'attention :

La SNCF doit engager des études complémentaires pour la préparation du terrain, notamment les fondations et la reprise des réseaux. Des évaluations environnementales seront réalisées au cas par cas. Après études plus fines, des financements complémentaires pourraient être mobilisés par les collectivités, notamment pour le traitement des façades.



Références d'aménagement :







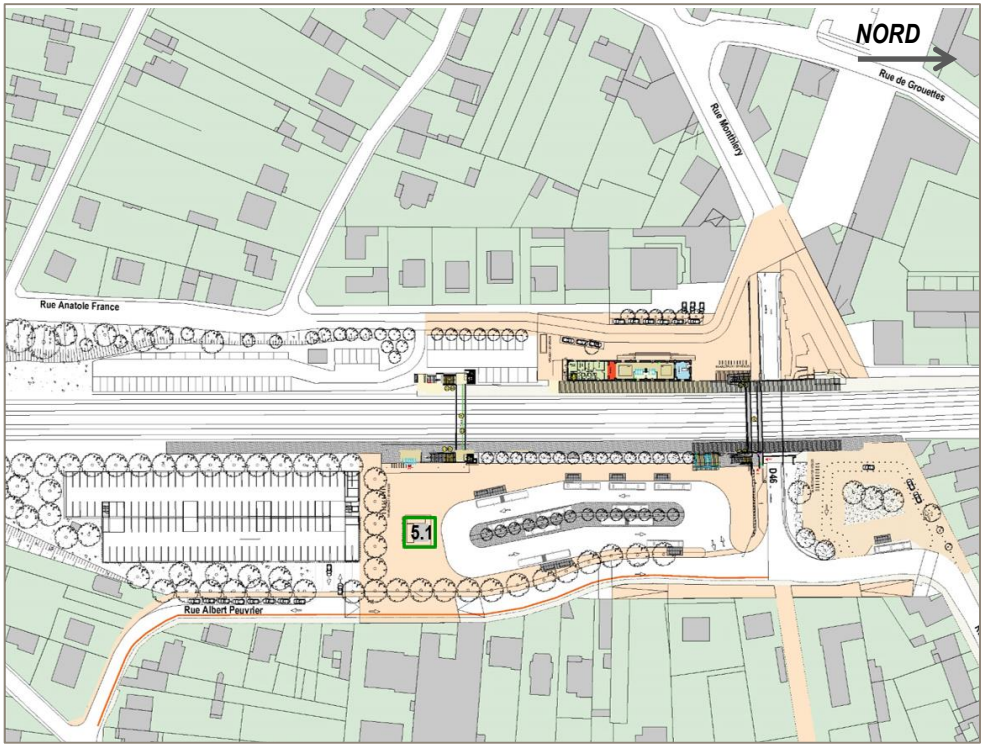
ACTIONS	MOA	FONCIER	COUT INVEST. €HT	PLAN DE FINANCEMENT				GESTIONNAIRE
				IDFM%	IDFM €	SNCF %	SNCF €	
4.1 / PARKING EN OUVRAGE EST	SNCF	SNCF	6 500 000 €	70%	4 550 000 €	30%	1 950 000 €	SNCF

FICHE ACTION N°5.1 : STATIONNEMENT VELOS DANS CONSIGNES PARVIS SUD EST

Le stationnement sécurisé des vélos sur le parvis Sud-Est sera organisé en consigne au droit des itinéraires cyclables, dans les flux des voyageurs.

Programmation :

- 1 consigne Véligo de 40 places au sol.



Références d'aménagement :





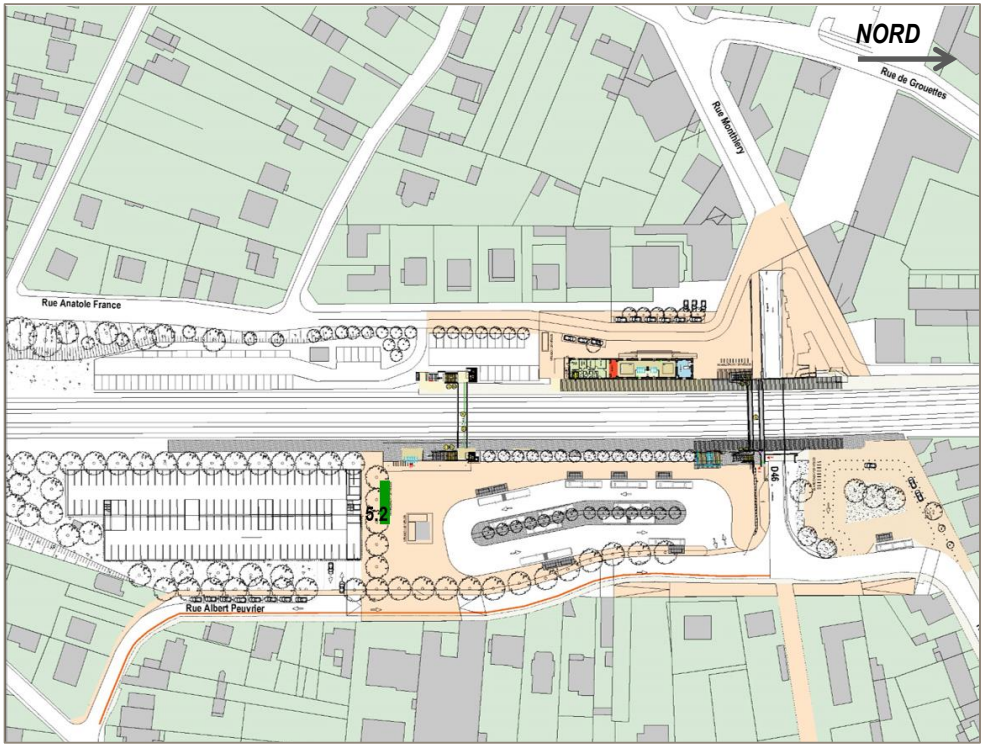
Points d'attention :

Dispositif extensible pour s'adapter à la demande. Il s'agira en phase AVP d'une part, de concilier la consigne avec le transfo SNCF et d'autre part de proposer un dimensionnement à horizon + 10 ans.

ACTIONS	MOA	FONCIER	COUT INVEST. €HT	PLAN DE FINANCEMENT				GESTIONNAIRE
				IDFM%	IDFM €	SNCF %	SNCF €	
5.1 / CONSIGNES VELIGO PARVIS SUD EST	SNCF	SNCF	103 000 €	70%	72 100 €	30%	30 900 €	SNCF

FICHE ACTION N°5.2 : STATIONNEMENT VELOS SUR ARCEAUX PARVIS SUD EST

Le stationnement des vélos sur le parvis Sud-Est sera organisé sur arceaux abrités en libre-accès au droit des itinéraires cyclables, dans les flux.



Programmation :

- 24 arceaux (48 places) abrités en libre-accès.

Références d'aménagement :





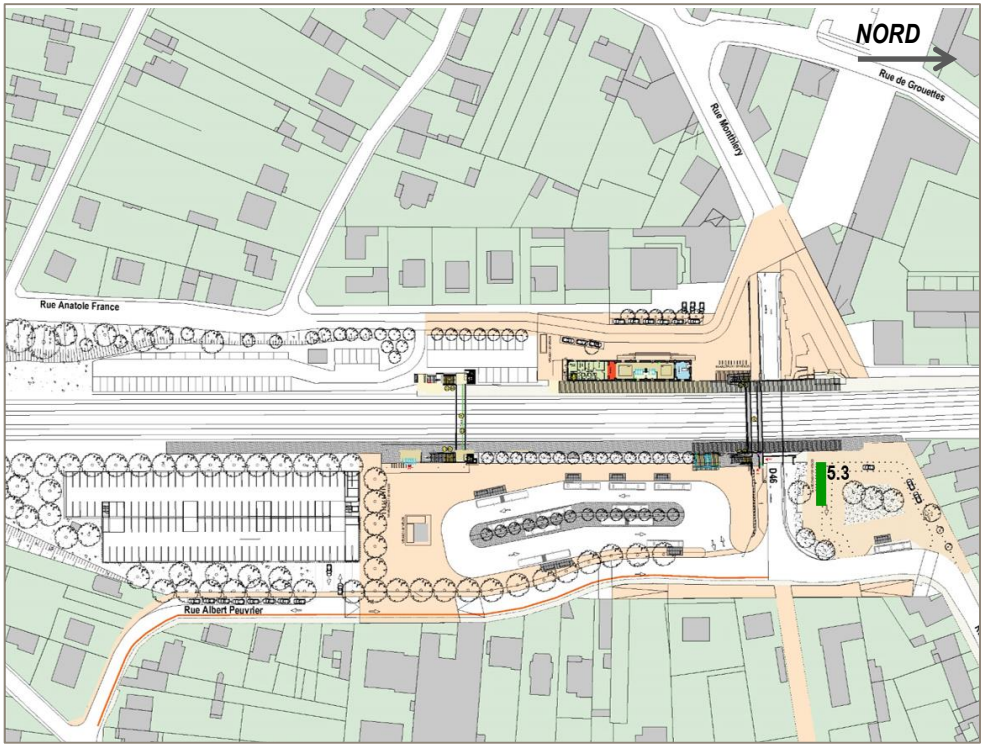
Points d'attention :

- Dispositif extensible pour s'adapter à la demande. Il s'agira en phase AVP de proposer un dimensionnement à horizon + 10 ans.

ACTIONS	MOA	FONCIER	COUT INVEST. €HT	PLAN DE FINANCEMENT				GESTIONNAIRE
				IDFM%	IDFM €	SNCF %	SNCF €	
5.2 / ARCEAUX PARVIS SUD EST	SNCF	SNCF	31 000 €	70%	21 700 €	30%	9 300 €	SNCF

FICHE ACTION N°5.3 : STATIONNEMENT VELOS SUR ARCEAUX PARVIS NORD EST

Le stationnement des vélos sur le parvis Sud-Est sera organisé sur arceaux abrités en libre-accès au droit des itinéraires cyclables, dans les flux.



Programmation :

- 24 arceaux (48 places) abrités en libre-accès.

Références d'aménagement :





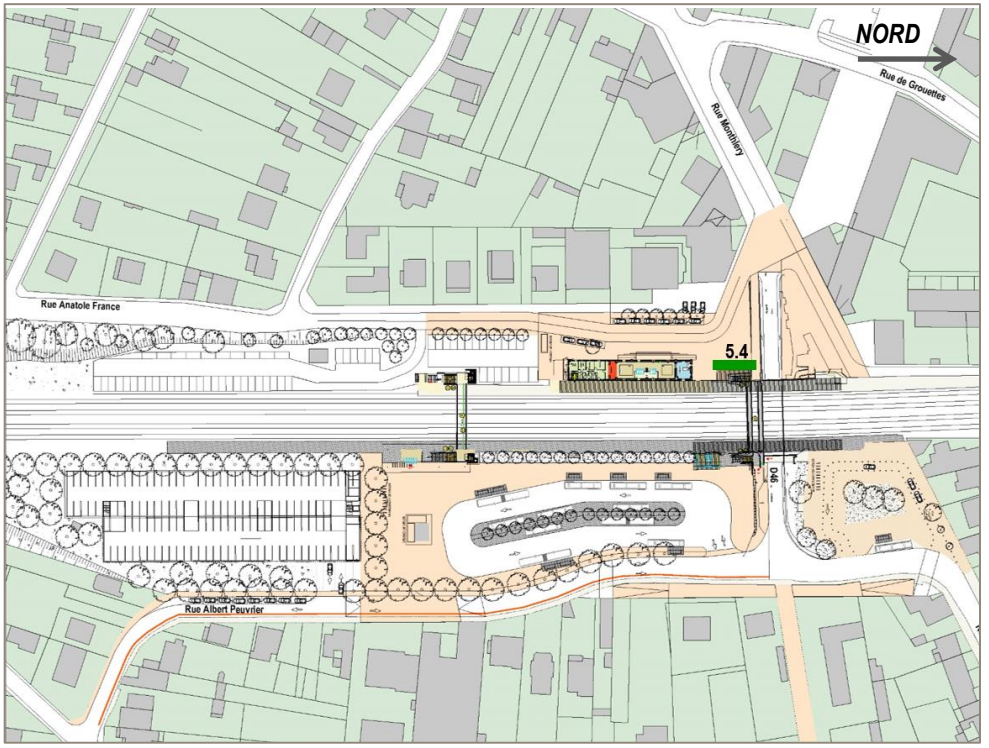
Points d'attention :

- Dispositif extensible pour s'adapter à la demande. Il s'agira en phase AVP de proposer un dimensionnement à horizon + 10 ans.

ACTIONS	MOA	FONCIER	COUT INVEST. €HT	PLAN DE FINANCEMENT				GESTIONNAIRE
				IDFM%	IDFM €	SNCF %	SNCF €	
5.3 / ARCEAUX PARVIS NORD EST	SNCF	SNCF	31 000 €	70%	21 700 €	30%	9 300 €	SNCF

FICHE ACTION N°5.4 : STATIONNEMENT VELOS SUR ARCEAUX PARVIS NORD OUEST

Le stationnement des vélos sur le parvis Sud-Est sera organisé sur arceaux abrités en libre-accès au droit des itinéraires cyclables, dans les flux.



Programmation :

- 24 arceaux (48 places) abrités en libre-accès.

Références d'aménagement :





Points d'attention :

- Dispositif extensible pour s'adapter à la demande. Il s'agira en phase AVP de proposer un dimensionnement à horizon + 10 ans.

ACTIONS	MOA	FONCIER	COUT INVEST. €HT	PLAN DE FINANCEMENT				GESTIONNAIRE
				IDFM%	IDFM €	SNCF %	SNCF €	
5.4 / ARCEAUX PARVIS NORD OUEST	SNCF	SNCF	31 000 €	70%	21 700 €	30%	9 300 €	SNCF





CŒUR ESSONNE AGGLOMERATION

Commune de Saint-Michel-sur-Orge

Etude Pôle Gare

TECHNOLOGIES NOUVELLES

TABLE DES MATIERES

1. Introduction 4
   1.1. Présentation du territoire 4
   1.2. Les enjeux de requalification de la gare de Saint-Michel-sur-Orge 5
2. Diagnostic urbain et accessibilité 7
   2.1. Objectif du chapitre 7
   2.2. La desserte par le RER C 7
   2.3. Intégration urbaine de la gare 12
   2.4. Accessibilité par le réseau viaire 22
   2.5. Accessibilité par le réseaux bus 27
   2.6. Accessibilité par le vélo 30
   2.7. Synthèse du diagnostic accessibilité 32
3. Analyse des usages 34
   3.1. Objectif du chapitre 34
   3.2. Trafics motorisés de transit et trafics de rabattements en gare 35
   3.3. Trafic piétons en gare (Rabattement doux et échanges intermodaux) 52
4. Synthèse des dysfonctionnements 59
   4.1. Objectif du chapitre 59
   4.2. Une concentration de flux dans un espace urbain resserré 59
   4.3. Le carrefour Rue du Four x RD46 Route de Montlhéry, point de départ d'une congestion généralisée 63
   4.4. Une congestion orchestrée par un trafic de shunt sous-jacent 73
   4.5. La saturation des espaces de stationnement 77
5. Préconisations 87
   5.1. P1 : Résorber les files d'attentes sur la RD46 en aval de la gare 87
   5.2. P2 : Fluidifier le trafic au droit du parvis Est- Gare Bus 92
   5.3. P3 : Encourager le rabattement doux et apaiser le quartier de gare 105

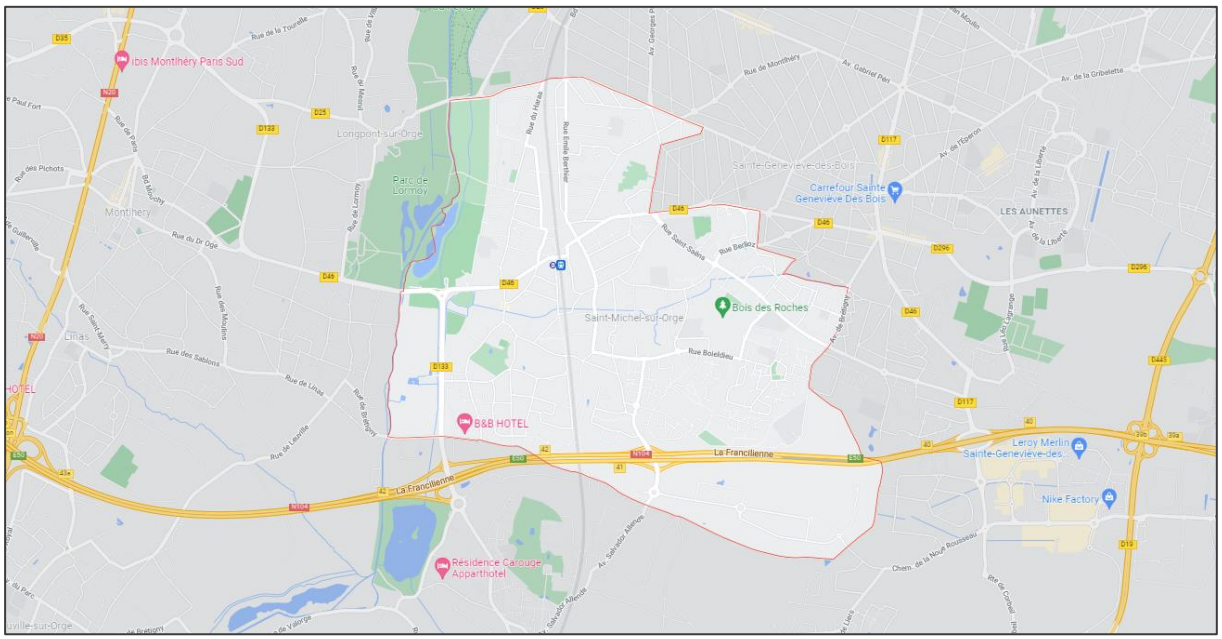
Version	Date	Rédacteur	Vérification
V0	27/05/2021	MG	Début rédaction
V2	08/09/2021	MG	Fin rédaction

1. Introduction

1.1. Présentation du territoire

Saint-Michel-sur-Orge est une commune située au centre du département de l'Essonne. Elle présente une superficie de 529 ha et une population d'environ 20 100 habitants.

La commune s'inscrit dans un environnement urbain moyennement dense, en limite sud de l'unité urbaine de la métropole parisienne. Délimitée à l'ouest par la vallée de l'Orge et au sud par la francilienne N104, Saint-Michel-sur-Orge est aujourd'hui entièrement urbanisée par un habitat de type pavillonnaire.



Ancienne commune rurale en bord de la vallée de l'Orge, Saint-Michel-sur-Orge a connu dans les années 50,60, une croissance urbaine exponentielle consécutive au desserrement de l'aire urbaine parisienne et au développement du RER.

C'est à la sortie de la seconde guerre Mondiale que le paysage de la commune a pris les traits qu'on lui connait aujourd'hui. Pour répondre au besoin très important en logements de la main d'œuvre parisienne, le territoire de la commune va connaitre une intense pavillionarisation (3300 logements sur le Bois des Roches, VillageExpo). Sous l'effet de cette urbanisation, la démographie locale a quadruplé en moins de 10 ans pour dépasser les 20 000 habitants au début des années 70. Une démographie qui s'est par la suite stabilisée.

Aujourd'hui, le territoire de la commune est quasi exclusivement occupé par cet habitat de type pavillonnaire. Les traces de l'ancien bourg rural, en bordure de la vallée de l'Orge sont encore présentes mais ne constituent plus le cœur de la ville qui s'est depuis reporté autour de la gare RER de la commune. A noter enfin, la présence de zones d'activités en limité sud, en bordure de la N104.

Le repositionnement du centre-ville sur le quartier de la gare est révélateur du changement d'identité qu'a connu la ville dans les années 70. Ancienne commune rurale tournée sur elle-même, elle est depuis devenue une commune résidentielle de l'aire parisienne. La gare occupe alors une place centrale dans cette nouvelle identité car elle matérialise le lien entre les résidents communaux et Paris, la zone d'emplois.

1.2. Les enjeux de requalification de la gare de Saint-Michel-sur-Orge

1.2.1. Une gare au centre d'un cœur de ville en devenir

Située au centre de la ville, la gare de Saint-Michel-sur-Orge occupe une position au centre d'un plateau entièrement urbanisé par un habitat pavillonnaire. La gare occupe également une place centrale dans les usages quotidiens d'une ville à dominante résidentielle tournée vers Paris. Autant d'arguments qui laissent à penser que le quartier de la gare constitue de fait le centre-ville de la commune.

Malheureusement, à l'heure actuelle, le quartier de la gare de Saint-Michel-sur-Orge ne peut être considéré comme un véritable centre-ville. Au-delà des seuls usages liés à l'accessibilité à la ligne de RER C, le quartier de la gare ne présente pas aujourd'hui un aménagement en mesure de conforter un rôle de point de centralité que l'on attend d'un véritable centre-ville.

En vérité, la gare de Saint-Michel-sur-Orge cristallise davantage la vision d'une ville coupée en deux par le faisceau ferroviaire de la ligne de RER C. Les difficultés de passer d'Est en Ouest y sont plus intenses. Pour que l'identité d'un véritable centre-ville puisse demain prendre forme, les mobilités à travers et dans le quartier de la gare doivent faire l'objet d'une profonde mutation.

Les enjeux de requalification de la gare de Saint-Michel-sur-Orge ont été identifiés dans le Schéma de référence du Pôle Gare. Ce Schéma s'inscrit comme une déclinaison locale des grands enjeux de modernisation des gares définis dans le Plan de déplacement urbains d'Ile de France (PDUIF) :

- Une information voyageur claire, continue, multimodale et multi-transporteur
- Un confort et une sécurité des usages en gares (correspondances et attente)
- Une intermodalité optimisée notamment avec le réseau bus
- Une accessibilité piétonne et cycliste renforcée grâce à un réseau qualitatif et sécurisé
- Une offre de stationnement VL qualitative sous la forme d'un parking relais. Le bon dimensionnement de l'espace de stationnement doit permettre une concentration de l'offre et éviter ainsi un report de stationnement sur le réseau riverain.
- Une offre de stationnement cycliste pour encourager le rabattement doux vers la gare et limiter la place de la voiture individuelle dans les chaînes de mobilité

1.2.2. Une gare au cœur d'un goulot d'étranglement

La gare de Saint-Michel—sur-Orge est positionnée en hauteur, sur un ouvrage de franchissement enjambant la Route de Montlhéry RD46, un axe structurant qui traverse la commune dans un plan Est/Ouest. Par son emplacement, la RD46 constitue un axe de transit notable pour quitter le territoire de Cœur Essonne et rejoindre à l'Ouest la RN20, la colonne vertébrale du réseau essonnais.

Coupée en deux par le faisceau ferroviaire de la ligne de RER C, la commune de Saint-Michel-sur-Orge présente peu de points de franchissement permettant de relier l'Est et l'Ouest de la commune.3 des 4 points de franchissement présentent des gabarits limités qui répondent uniquement à des échanges locaux de quartier à quartier.

Le point de franchissement de la gare constitue de fait le seul adapté à un trafic de plus grande ampleur (poids lourds et bus).

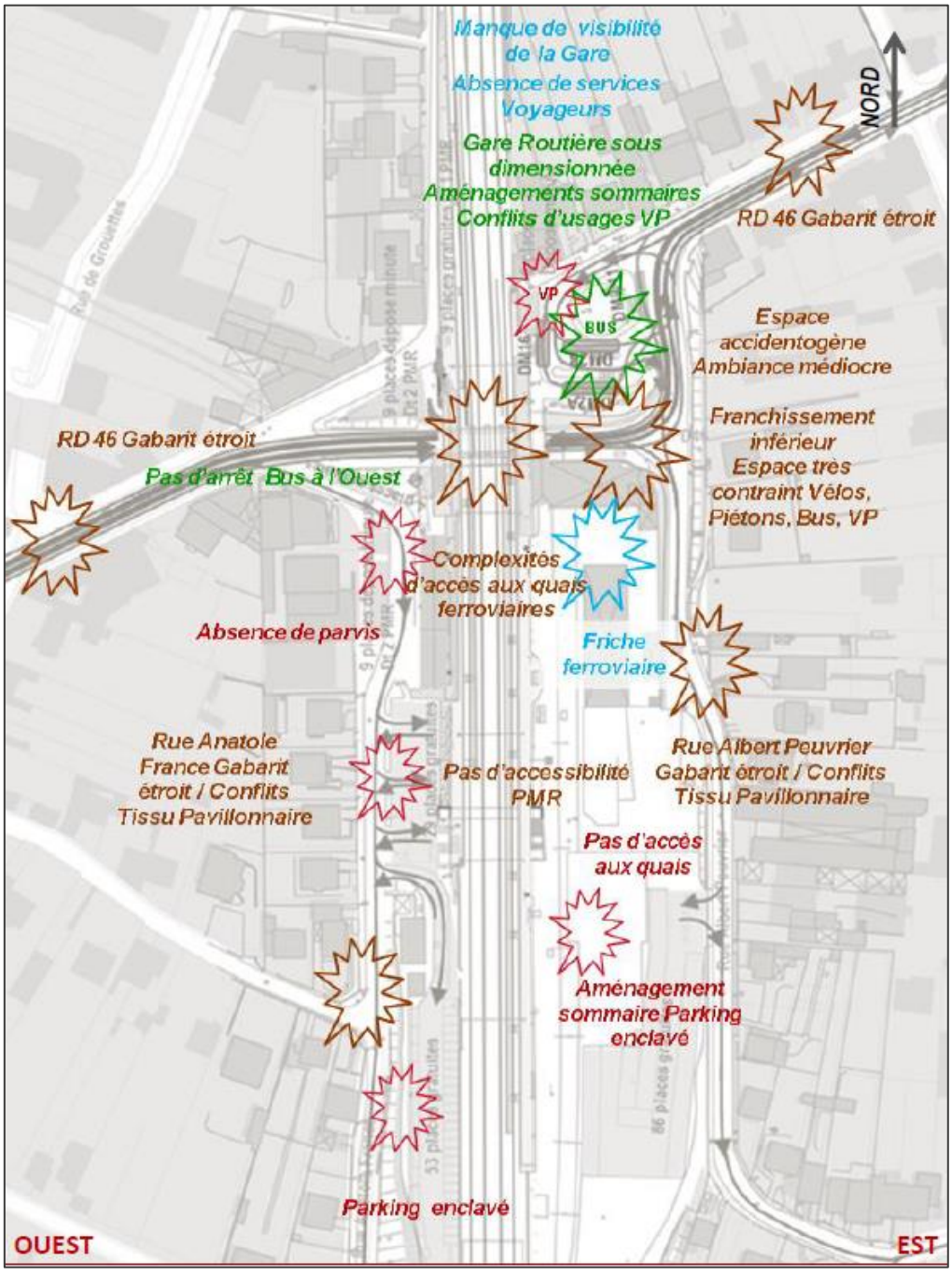
Le quartier de la gare est donc positionné au cœur d'un goulot d'étranglement par lequel converge les véhicules en provenance de l'est de Saint-Michel mais également de Sainte-Geneviève –des-Bois et qui souhaitent relier la RN20 à l'Ouest.

1.2.3. Un aménagement de la gare contraignant et resserré.

Le site de la gare est donc confronté à la fois :

- Aux problématiques d'écoulement d'un flux de transit notable (du fait de sa position de goulot d'étranglement)
- Aux problématiques inhérentes au rabattement en gare (par modes doux mais également par mode bus et par mode VL).
- Le tout dans un environnement dense, contraint et marqué en son centre par un ouvrage de franchissement d'un autre temps et au gabarit sous-dimensionné.

En bref, un site affecté par de nombreux conflits d'usages et qui ne parvient à répondre aux besoins de mobilité de tout un chacun. Un site dont l'attractivité n'a cessé de décroitre au fur et à mesure de l'intensification du trafic de transit et des usages en gare.



2. Diagnostic urbain et accessibilité

2.1. Objectif du chapitre

L'objectif de ce premier chapitre est de faire un état des lieux général de la gare de Saint-Michel-sur-Orge :

- Une présentation générale de la gare et de son intégration urbaine
- Une présentation de la desserte ferroviaire et l'analyse des principaux usages en gare
- Une analyse des différents éléments d'accessibilité et de rabattement

2.2. La desserte par le RER C

2.2.1. Une desserte structurante pour un territoire résidentiel.

La gare de Saint-Michel-sur-Orge est desservie par le RER C qui relie la ville à Paris au Nord et au Sud à deux destinations (Dourdan ou Etampes).

L'arrivée de la ligne ferroviaire Paris-Orléans a joué un rôle prépondérant et permis de faire sortir le bourg rural de l'anonymat à la fin du 19ème siècle. Le développement du RER C dans les années 70 a considérablement transformé la ville en lui conférant une identité résidentielle matérialisée par la prédominance de l'habitat pavillonnaire.

Cette dynamique de ville résidentielle est toujours en vigueur sur cette commune. Les résidents sont donc contraints de quitter le territoire pour rejoindre leurs emplois. **Le RER constitue le moyen de transport le plus rapide et le moins contraignant pour rejoindre le centre de Paris et les grands pôles d'emploi francilien.**

Située au centre de la commune, la gare de RER C constitue le point de convergence d'actifs résidants au sein de la commune. A l'inverse de Marolles-en-Hurepoix, la gare de Saint-Michel-sur-Orge répond majoritairement aux usages des résidents de la commune (73%). Les provenances depuis les communes voisines sont faibles et se résument essentiellement aux résidents du Sud de Sainte-Geneviève-des-Bois qui bénéficient d'une plus grande proximité avec la gare de Saint-Michel-sur-Orge que de celle située sur leurs communes.

L'aire de chalandise est donc très faiblement étendue mais englobe un tissu pavillonnaire densément habité. Les distances à parcourir par les actifs résidents qui viennent prendre le train sont donc relativement faibles.

- Le rabattement par modes doux est donc globalement plus important qu'une gare « rurale comme Marolles-en-Hurepoix (48%).

- Le rabattement par véhicules individuels reste néanmoins important (30%), bien plus que le rabattement bus qui ne représente que 20% des usages.

Le fort usage de la voiture individuelle pour le rabattement en gare témoigne d'un défaut des autres modes à pouvoir assurer correctement le rabattement en gare. Sur des gares, situées dans un contexte plus rural, on peut admettre un usage notable de la voiture compte tenu des distances à parcourir.

Dans le cas de la gare de Saint-Michel-sur-Orge, ce rabattement par véhicules individuels est plus difficile à justifier car il s'inscrit sur une étendue spatiale très limitée. Ce rabattement VL est

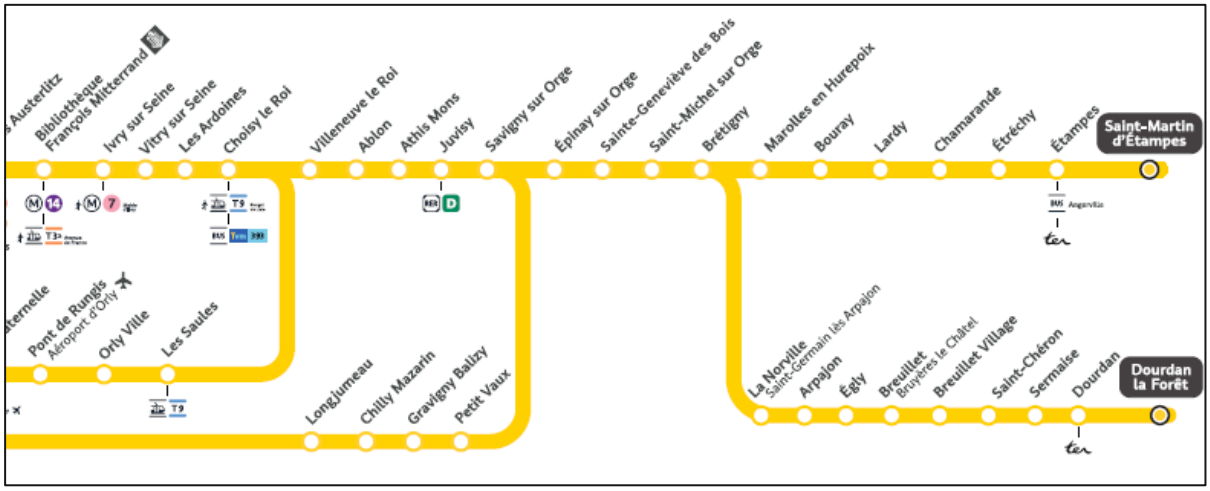
également très contraignant car il impose un besoin de stationnement externe sur un quartier résidentiel ayant lui aussi des besoins propres (stationnement résidentiel et commerces)

2.2.1. Desserte par le RER C

La gare de Saint-Michel-sur-Orge est située sur la branche Sud du RER C sur laquelle converge les branches en direction d'Etampes et de Dourdan.

- **Le sens Y est en direction de Paris-Austerlitz.** Son trajet dessert ensuite Sainte-Geneviève-des-Bois, Juvisy. Le tracé vient ensuite longer la Seine avec des dessertes sur Vitry-sur-Seine, Ivry-sur-Seine puis enfin Paris BFM, Paris-Austerlitz.

- **Le sens W est en direction d'Etampes ou de Dourdan.** A Bretigny-sur-Orge, la ligne de RER C est marqué par une bifurcation vers deux directions : Etampes ou Dourdan.



2.2.2. Des déplacements pendulaires domiciles->Travail majoritaires

La nature résidentielle du territoire explique en grande partie les usages effectués en gare qui sont quasi-exclusivement animés par les déplacements Domicile->Travail.

- Le matin, le trafic en gare est principalement en montée avec une part majoritaire qui part en direction des pôles d'emplois situés à l'extérieur du bassin de vie (vers Paris)
- Le soir, le trafic en gare est principalement en descente avec une part majoritaire qui reviennent chez eux.
- Le trafic généré aux heures creuses, en dehors des heures de déplacements Domicile->Travail et Travail->Domicile est faible.

En 2017, OMNIL a comptabilisé sur un jour plus de 6000 montées en gare de Saint-Michel-sur-Orge :

- 3453 montées sont observées le matin entre 06h-10h soit près de 60% des montées journalière. Cette période montre la prédominance des actifs locaux qui partent travailler sur Paris.

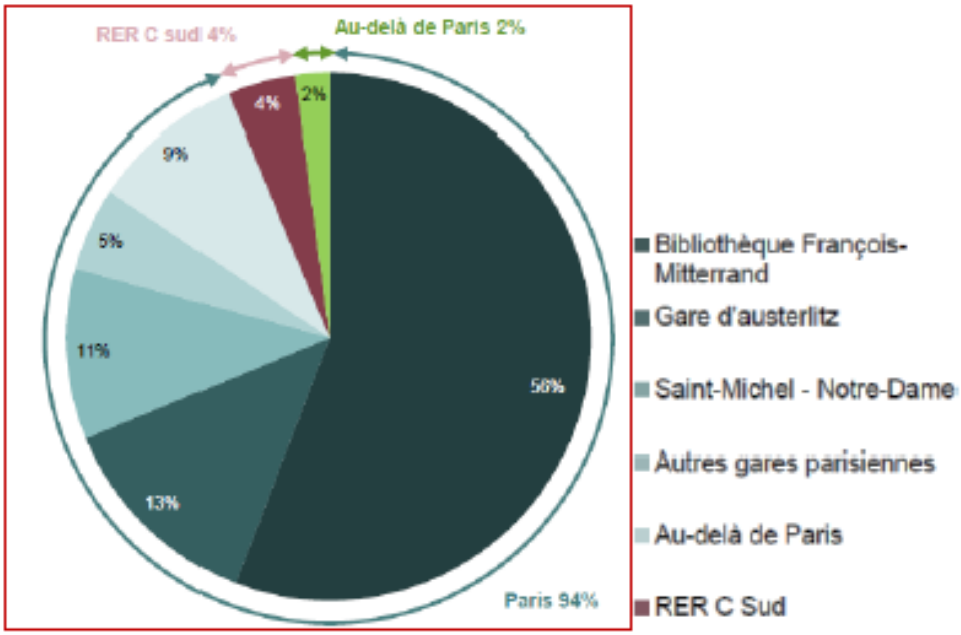
- 937 montées sont observées le soir entre 16h-20h. Ce faible volume de montées par rapport à la période du matin (15%) montre que l'activité de la gare est davantage animée par les descentes (non comptabilisées) des actifs qui reviennent à leur domicile. Ce nombre de montées correspond aux actifs locaux qui repartent chez eux

- La période 10h-16h est animée par près de 1222 montées mais sur une période plus étendue que les deux précédentes.

2.2.3. Une desserte des résidents quasi-exclusivement dirigée vers Paris

La gare de Saint-Michel-sur-Orge est très majoritairement animée par des résidents actifs qui partent le matin pour leurs trajets domicile-travail ou études puis reviennent le soir même. Ces deux motifs sont d'ailleurs à l'origine de près de 96% des trajets en gare (Chiffres enquête AREP).

Gare de destination sur la ligne C – direction Paris



Les déplacements domicile->travail/études sont principalement observés le matin dans le sens en direction de Paris :

- 94% des montées relevées le matin sont effectuées dans le sens vers Paris. Un trafic équivalent est observé le soir dans le sens inverse (trafic pendulaire).
- Les trafics antagonistes (vers le sud) sont négligeables (4%).

L'attraction majoritaire des usagers de la gare pour le sens en direction de Paris a d'évidentes raisons : Tous les pôles d'emplois départementaux et régionaux sont situés dans cette direction.

- Les enquêtes AREP ont montré que près de 94% des montées en trains dans le sens vers Paris sont dirigés vers les gares parisiennes (56% pour la seule gare de BFM)
- Seulement 11% des montées sont dirigées vers des destinations locales (6% pour Brétigny).

La gare répond donc à des besoins de déplacements domicile-Travail centrés quasi-exclusivement vers PARIS. Une destination que la voiture individuelle ne peut concurrencer.

2.2.4. Une gare d'arrivée pour les actifs locaux

Les chiffres OMNIL des 937 montées sur la période (16h-20h) permettent d'identifier une première estimation du volume d'usager qui effectuent des trajets domicile-travail dans le sens inverse des résidents de la ville.

Ces actifs qui arrivent le matin en gare de Saint-Michel-sur-Orge (descentes non comptabilisées) et qui remontent dans le train le soir pour repartir chez eux**, sont les actifs locaux.**

Ces actifs locaux constituent une part minoritaire du trafic d'usager en gare mais sont contraints par des besoins propres :

- Ces actifs qui arrivent en gare sont animés par la dernière étape du trajet, à savoir rejoindre leur lieu de travail.

- Pour cela, ils sont contraints par la position de leur entreprise et par le manque d'alternative modale.

La gare de Saint-Michel-sur-Orge offre une relative proximité avec de grandes zones d'emplois situées le long de l'A86. **Deux zones se détachent clairement parmi les destinations finales des actifs locaux :**

- Les centres commerciaux de la Croix-Blanche
- L'entrepôt XPO logistics de Saint-Michel-sur-Orge

Ces pôles d'emplois sont situés à plus de 2km de la gare. Les actifs locaux qui souhaitent s'y rendre sont de fait contraint d'effectuer le dernier kilomètre via un mode motorisé. **Le rabattement par le bus constitue de fait un usage marqué en gare.**

2.2.5. Synthèse sur l'accessibilité ferroviaire

La gare de Saint-Michel-sur-Orge s'inscrit au centre de la commune de Saint-Michel-sur-Orge, marquée par un tissu pavillonnaire prédominant. La gare constitue le principal lieu de rencontre d'usagers exclusivement animés par une dynamique de déplacement domicile-travail.

***

La gare de Saint-Michel-sur-Orge est très majoritairement animée par des résidents actifs qui viennent prendre un train le matin (domicile->travail) et reviennent le soir (travail->domicile).

Ces actifs résident dans une aire de chalandise resserrée autour de la ville de Saint-Michel-sur-Orge et qui déborde au sud-Est sur la commune voisine de Sainte-Geneviève-des-Bois.

La Gare de Saint-Michel-sur-Orge répond donc à un besoin local de résidants actifs qui résident dans la commune et vont travailler le matin vers Paris.

L'histoire urbaine de la ville est d'ailleurs animée autour de cette dynamique : Un tissu quasi exclusivement pavillonnaire et une position centrale de la gare qui ouvre la ville vers Paris, le principal pôle d'emploi de ses résidants.

Paris est la destination de près de 94% des résidents qui viennent prendre le train à Saint-Michel-sur-Orge. Un chiffre qui témoigne de la spécificité des usages en gare et des faibles trafics antagonistes.

Le trafic en gare est donc marqué par cette très forte spécificité des usages.

- **Le matin,** les usages sont quasi-exclusivement des montées qui s'effectuent sur le quai Ouest.
- **Le soir**, les usages sont quasi exclusivement des descentes qui s'effectuent sur le quai Est.

Cette aire d'étendue resserrée autour de la gare de Saint-Michel-sur-Orge favorise un rabattement doux qui représentent près de 50% des modes de rabattements en gare.

On note néanmoins une part notable de rabattement opéré par véhicule individuel (30% des usages). Une part importante, d'autant qu'elle est animée pour moitié par des habitants de Saint-Michel-sur-Orge.

***

De façon moindre, la gare de Saint-Michel-sur-Orge est également animée par des actifs locaux qui descendent du train le matin et en repartent le soir.

Ces actifs transitent par la gare de Saint-Michel-sur-Orge pour relier deux principaux pôles d'emploi : la zone commerciale de la Croix Blanche et l'entrepôt XPO Logistics.

Pour rejoindre ces deux sites distants de plus de 2km de la gare, les actifs sont contraints d'emprunter le bus pour effectuer l'étape finale de leurs trajets du matin

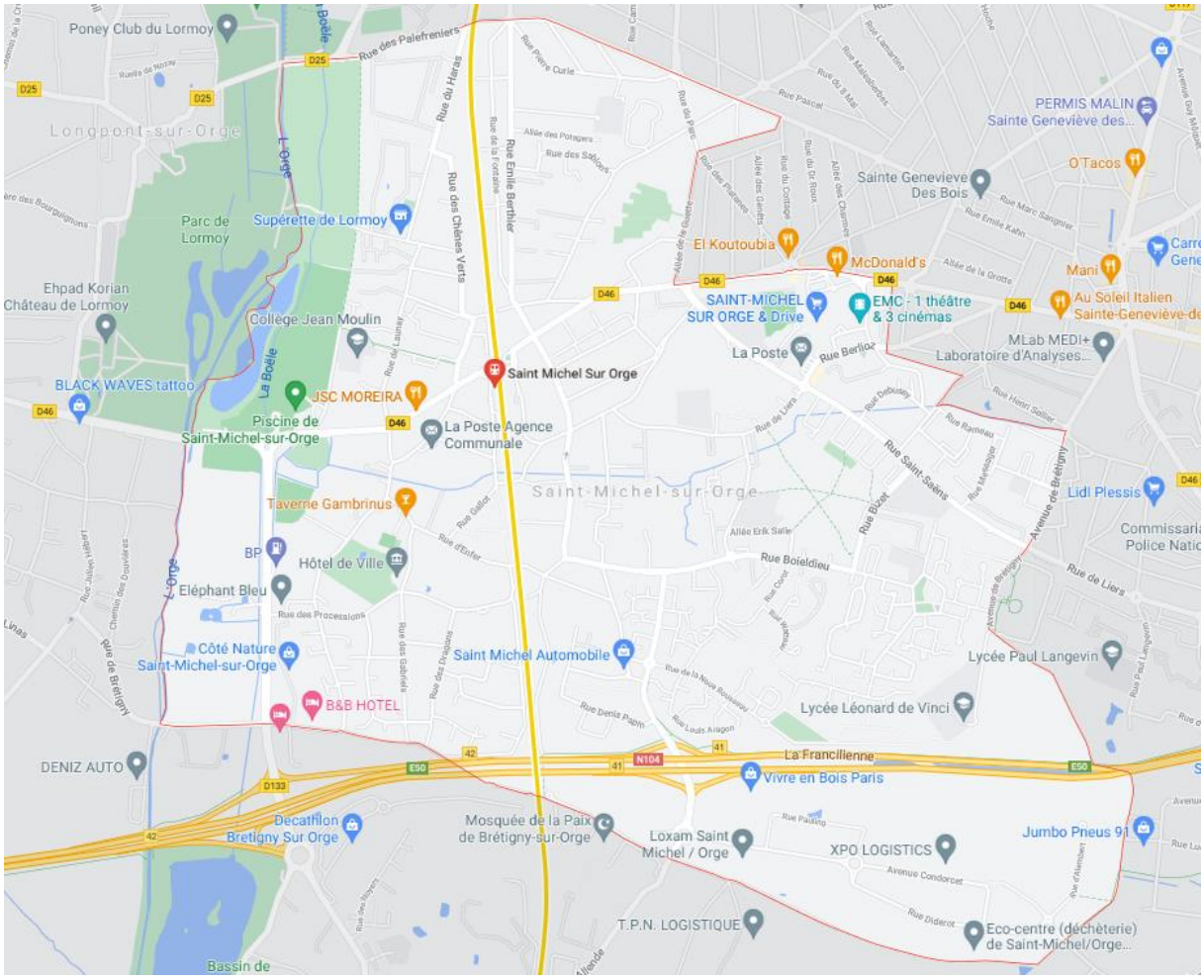
2.3. Intégration urbaine de la gare

La gare est située au centre géographique de la commune de Saint-Michel-sur-Orge. La gare est située sur un ouvrage qui enjambe la RD46-rue de Montlhéry.

L'aménagement, l'emplacement et le fonctionnement de la gare est assez ambivalent. Il présente le potentiel de porter la gare comme le véritable centre-ville de Saint-Michel-sur-Orge mais les dysfonctionnements en place expriment davantage les fractures urbaines induites par le faisceau ferroviaire.

2.3.1. Le principal lieu de rencontre de la commune.

Tout d'abord, il est important de constater que le faisceau ferroviaire constitue un véritable axe de rupture sur l'ensemble du territoire communal. Si l'arrivée du chemin de fer et du RER a joué un rôle primordial dans le développement urbain de la ville en venant la raccorder directement au cœur de la métropole parisienne, le faisceau ferroviaire a quant à lui coupé en deux une ville en pleine croissance.



L'arrivée du chemin de fer ayant précédé voire même initié le développement urbain de la commune, l'ensemble du réseau viaire a ainsi grandi en intégrant dès le départ la présence de cet axe infranchissable.

La pavillionarisation de la moitié Est et Ouest de la commune s'est donc faite de manière totalement indépendante, gravant ainsi dans le marbre l'imperméabilité imposée dès le début par l'axe ferroviaire.

Hormis deux points de passage d'envergure anecdotique (du point de vue du gabarit routier), le faisceau ferroviaire n'est traversable à l'échelle de la commune qu'à travers **un seul véritable point de passage, au niveau de la gare de Saint-Michel-sur-Orge.**

Unique point de passage d'envergure du faisceau ferroviaire à l'échelle de la commune, le passage sous la voie de la gare de Saint-Michel-sur-Orge constitue de fait le principal lieu de rencontre entre deux hémisphères. **Son emplacement positionne de fait la gare au centre névralgique d'une commune coupée en deux.**



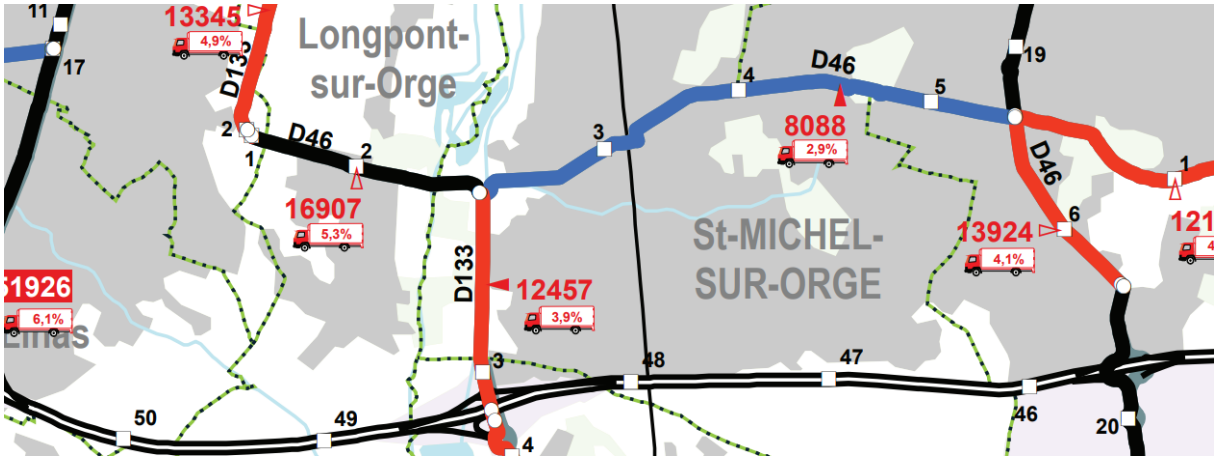
2.3.2. Un quartier soumis à un trafic de transit local

A une échelle plus étendue, le point de passage de la gare de Saint-Michel-sur-Orge constitue l'une des principales solutions pour transiter par le réseau départemental local entre l'Est et l'Ouest de ce bassin de vie de l'agglomération de Cœur-Essonne.

- Le transit local entre l'est et l'ouest de Saint-Michel-sur-Orge
- Le transit intercommunal entre Saint-Michel-sur-Orge, Sainte-Geneviève-des-Bois d'un côté et Montlhéry, Longpont-sur-Orge de l'autre.

Le point de franchissement de la gare accompagne le trajet opéré par **la Route Départementale RD46- Rue de Montlhéry qui traverse la commune dans un plan Est/Ouest.** Cet axe départemental étant le seul à franchir la rupture imposée par le faisceau ferroviaire, il constitue de fait le principal axe structurant de la commune, le seul à permettre les échanges locaux mais également le seul à pouvoir porter le trafic de transit par-delà l'obstacle urbain.

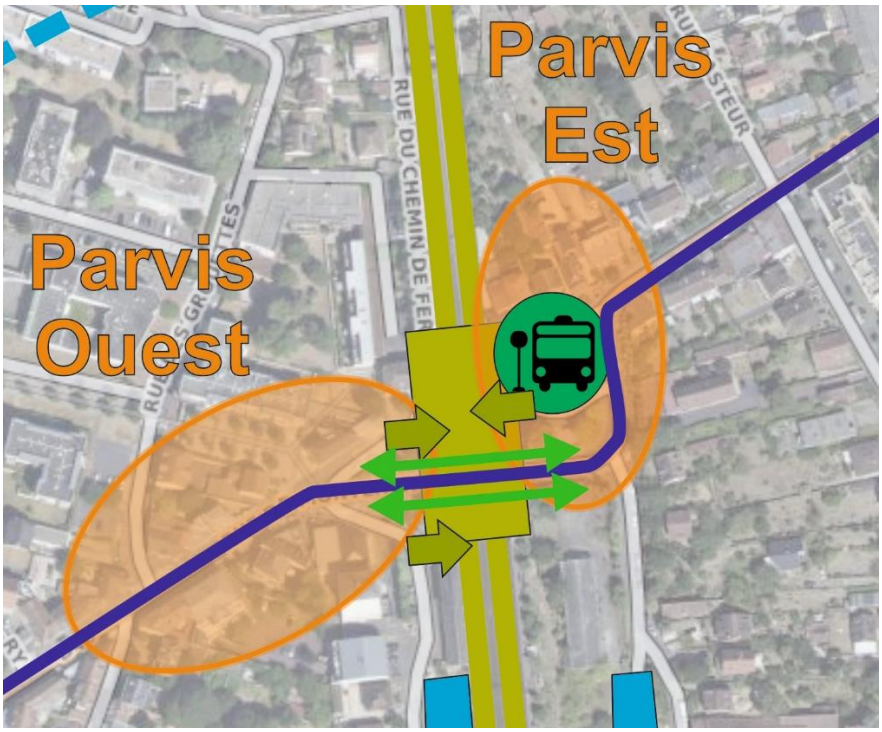
Colonne vertébrale de la commune, la Rue de Montlhéry RD46 présente toutes les caractéristiques d'un axe de centre-ville. L'attractivité induite par la gare se répercute à travers la dynamique commerciale relevée sur les abords de l'axe départemental dans un périmètre de 300 mètres de part et d'autre de la gare.



2.3.3. Une organisation de la gare sur deux parvis

2.3.3.1. *Un franchissement matérialisé par un pont au gabarit limité*

La gare de Saint-Michel-sur-Orge est donc positionnée en hauteur, sur un ouvrage qui enjambe la RD46 rue de Montlhéry. L'ouvrage et la ligne de chemin de fer découpe en deux la commune selon un plan Nord/Sud.



A l'échelle du quartier de gare, la fracture urbaine se traduit par l'existence de deux parvis traversés par la RD46. Cette liaison s'effectue au droit de l'ouvrage de franchissement.

L'ouvrage de franchissement se présente sous la forme d'un tunnel au gabarit relativement limité et conçus à l'époque du tout voiture. La place laissée aux usages doux est faible et peu sécurisante pour les piétons et les cyclistes.

Le tunnel est marqué par deux trottoirs piétons exiguës et d'un tunnel dissocié qui offrent directement des accès aux quais grâce à deux escaliers.



2.3.3.2. *Le parvis Ouest : Vie commerçante et principaux accès à la gare*

Le parvis Ouest présente un aspect urbain et paysager plus qualitatif. Le tissu commercial le long de la RD46 et le traitement des espaces piétons donne au parvis sa dimension de « quartier de gare ».

La RD46 est enfin marquée avant son passage sous le tunnel d'une intersection en Y de laquelle on accède au principal bâtiment de la gare et à un parking Ouest situés en enfilade le long de la rue Anatole France qui descend vers le sud.

Au Nord, on retrouve une petite place piétonne autour de laquelle on retrouve un bar animant ce petit cœur de ville.

Le parvis Ouest permet l'accès direct au quai en direction de Paris. Il est donc particulièrement emprunté le matin pour les actifs en direction de Paris.





2.3.3.3. *Le parvis Est : Une gare bus dans un espace urbain resserré*

Le parvis Est présente un aspect plus fonctionnel et il est davantage contraint.

La RD46 est marquée par un profil en long où se succèdent deux courbes à la géométrie serrée pouvant ponctuellement gêner certains mouvements de poids lourds mais surtout ceux des bus.

Le parvis Est est principalement occupé par la gare Bus qui s'organise autour d'un îlot central.

Le parvis Est est le lieu de nombreux conflits entre les piétons, les bus et le trafic de transit du fait de l'enclavement géométrique du parvis.

On observe deux commerces au niveau de la gare bus

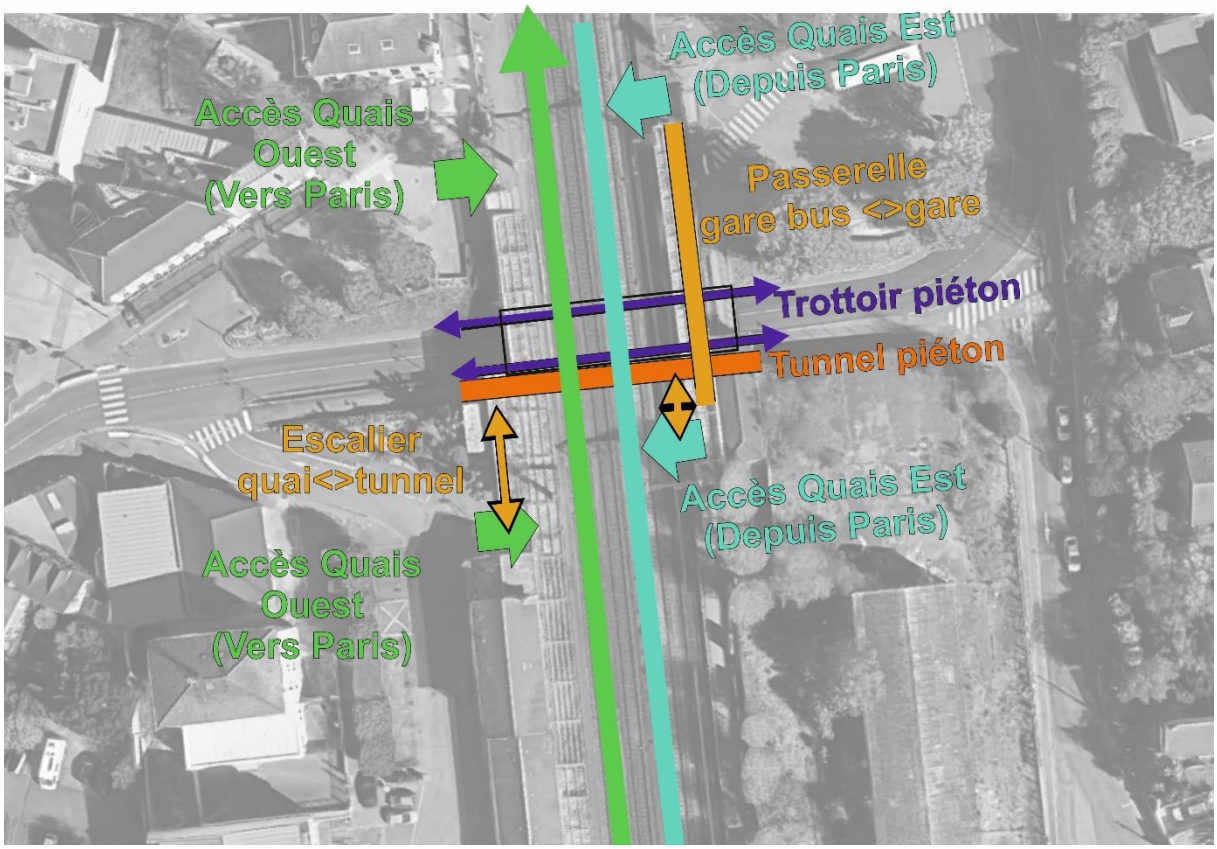
Enfin, le parvis Est est marqué par une intersection avec la rue Albert Peuvrier qui descend en sens unique vers le Sud en direction du parking du Parvis Est.

Le parvis Est est également marqué par une friche ferroviaire qui constitue un potentiel foncier mobilisable pour fortement libérer les usages de ce côté de la gare.



2.3.4. Zoom sur les différents accès en gare

Le schéma ci-dessous précise l'ensemble des éléments permettant l'accès aux différents quais de la gare (vers et depuis Paris).



Chaque quai (Ouest vers Paris et Est depuis Paris) présente deux accès principaux directs se faisant à hauteur de ces derniers. Les parvis Ouest présentent de fait un profil en montée pour permettre de franchir le dénivelé sur lequel se tient la gare.





Accès direct au quais Ouest (vers Paris)



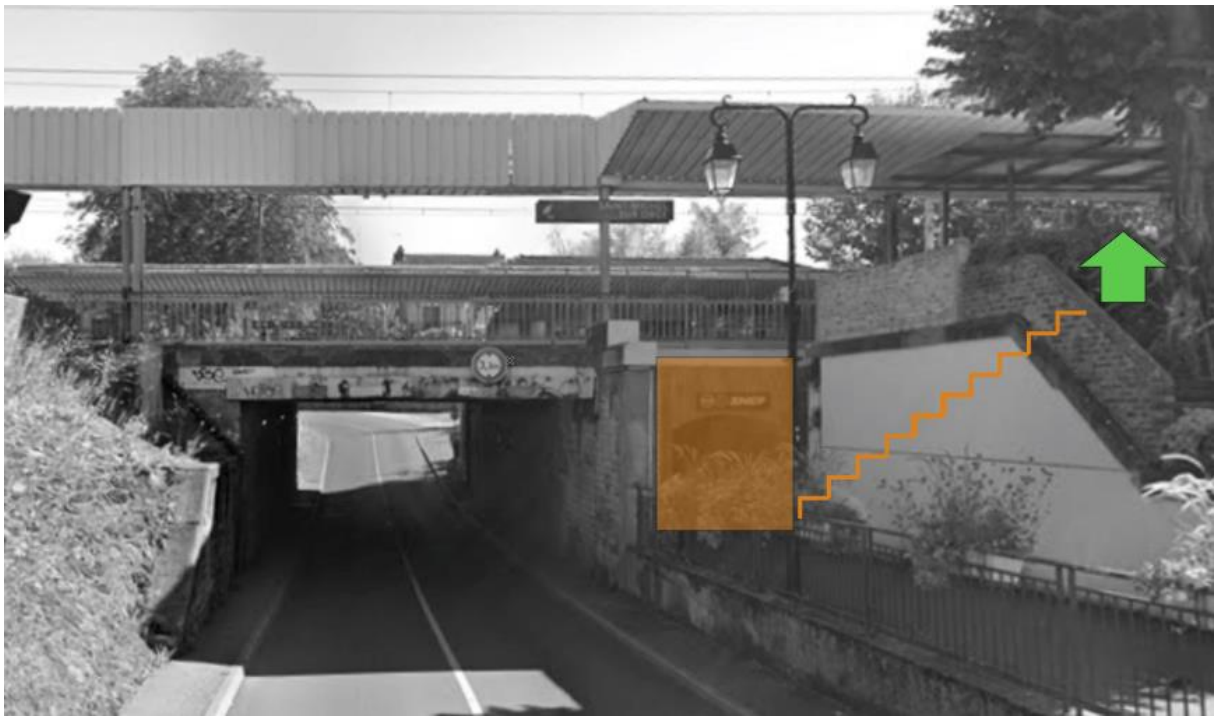
Accès direct au Quai Est (depuis Paris) depuis la gare Bus

Les échanges entre les parvis Est et Ouest sont structurés autour d'un tunnel piéton, de deux escaliers reliant le tunnel aux quais et d'une passerelle piétonne du côté Est.



La passerelle permet aux usagers qui arrivent de la gare bus d'accéder soit au principal accès du quai Est mais aussi emprunter l'escalier permettant de descendre dans le tunnel piéton qui assure la jonction entre les deux quais.

Ces usagers profitent d'un second escalier leurs permettant de remonter à hauteur du parvis Ouest et d'accéder directement au quai Ouest.



Le tunnel piéton constitue la solution la plus sécurisée pour traverser le faisceau ferroviaire. Il peut de fait être également utilisé par le flux de transit qui souhaite seulement passer d'un côté ou l'autre de la gare.

Ces flux piétons peuvent également bénéficier de trottoirs piétons dans la partie centrale du tunnel. Mais du fait de la faible largeur de chaussée et de la promiscuité avec le flux motorisé, cette solution est bien moins sécurisée.

2.3.5. L'accès des voyageurs à la gare

Du fait des différents accès en présence et des principaux mouvements observés le matin et le soir autour de la gare, le flux piétons lié à l'activité de la gare peut rapidement présenter un schéma complexe.

2.3.5.1. *Zoom sur la période du matin (06h-10h)*

Le matin, l'activité de la gare est quasi exclusivement animée par des voyageurs qui montent dans le train en direction de Paris.

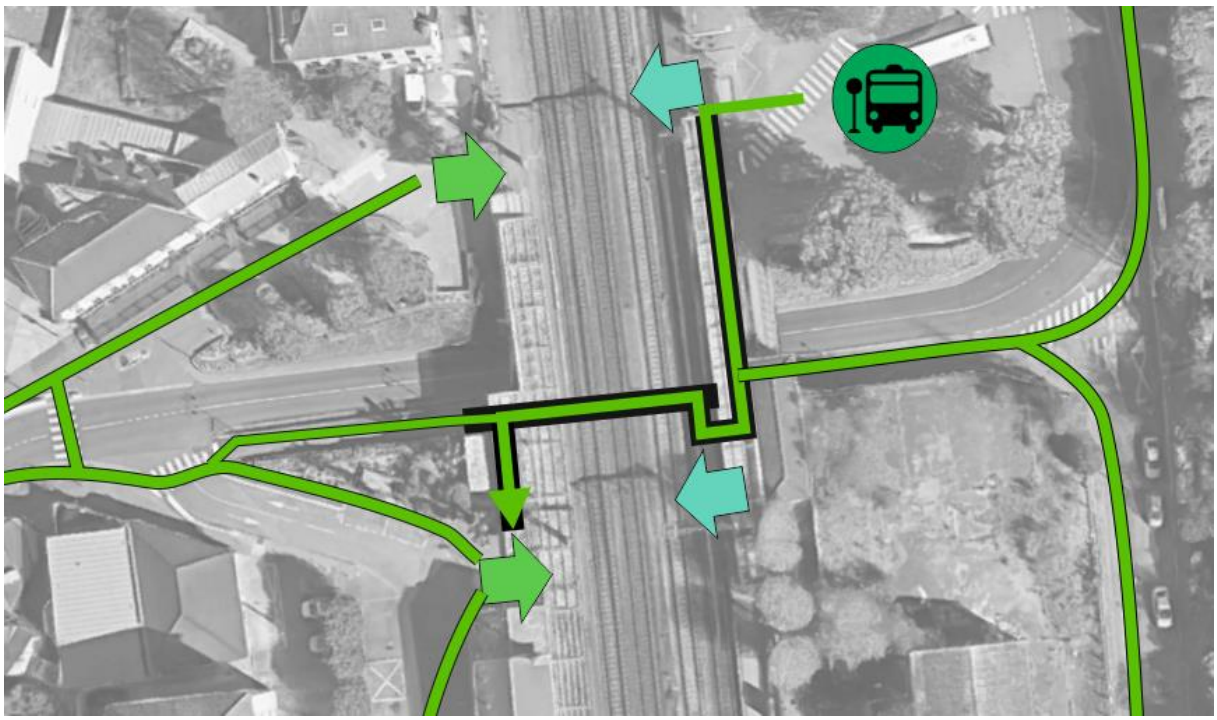
Le chapitre 2.1 a clairement démontré que tous les flux antagonistes représentent une part négligeable. Le flux d'usager est donc principalement dirigé en montée vers le quai Ouest.

Ainsi, on peut clairement se représenter la nature des trafics piétons qui seront étudiés à travers nos enquêtes.

- Pour les usagers qui arrivent de la zone bus (rabattement bus), le flux est obligé d'emprunter la passerelle, descendre l'escalier Est pour arriver dans le tunnel piéton. Ils remontent enfin l'escalier Ouest pour accéder au principal accès devant le bâtiment de la gare.

- Pour les autres usagers qui arrivent de l'Est (depuis leurs domiciles ou les espaces de stationnement), un autre itinéraire permet d'accéder directement au tunnel. Cette dernière longe la RD46. Ils remontent ensuite l'escalier Ouest pour accéder au principal accès Ouest.

- Pour tous les usagers qui arrivent depuis l'Ouest, l'accès au quai Ouest est plus direct et se fait directement en direction des deux principaux accès. Il y'a néanmoins une possibilité de se diriger vers le tunnel piéton pour prendre l'escalier Ouest. Une possibilité dont l'intérêt reste discutable.



2.3.5.1. *Zoom sur la période du soir (16h-20h)*

Le soir, l'activité de la gare est quasi exclusivement animée par des voyageurs qui descendent du train en provenance de Paris.

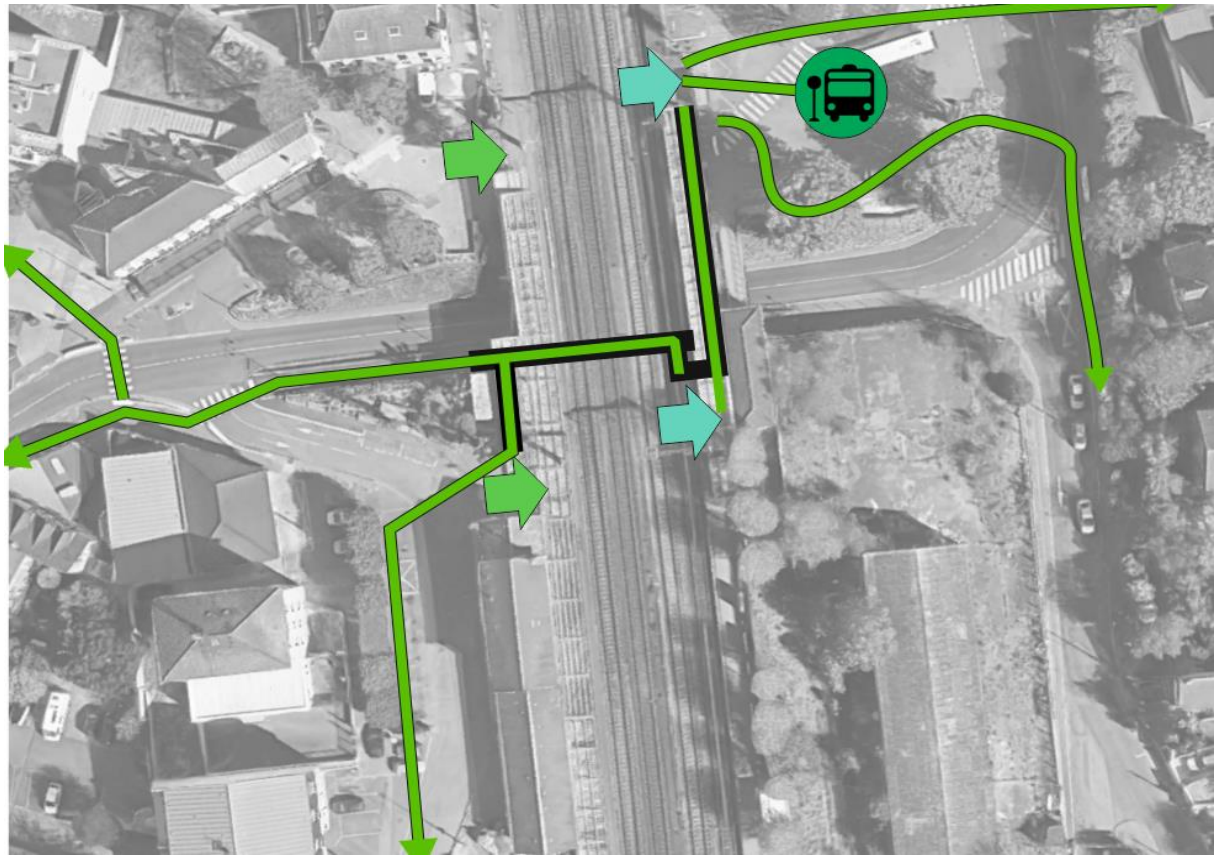
Le chapitre 2.1 a clairement démontré que tous les flux antagonistes représentent une part négligeable. Le flux d'usager est donc principalement dirigé en descente depuis le quai Est.

Ainsi, on peut clairement se représenter la nature des trafics piétons qui seront étudiés à travers nos enquêtes.

- Pour les usagers qui descendent pour prendre le bus, ils bénéficient d'un accès direct à la zone bus ou après un passage sur la passerelle.

- Pour les usagers qui résident ou se sont garés côté Est, ils peuvent directement sortir en se frayant un chemin dans la zone bus. Le risque d'interactions conflictuelles entre bus et piétons y est donc important.

- Pour les usagers qui souhaitent relier le côté Ouest (car ils y résident ou s'y sont garés), ils doivent emprunter l'escalier et accéder au tunnel piéton. De là, ils peuvent continuer vers la partie Ouest de la ville ou remonter l'escalier pour accéder aux espaces de stationnement situés vers la rue Anatole France.



2.4. Accessibilité par le réseau viaire

2.4.1. Une desserte communale structurée autour d'un axe structurant

Le réseau viaire de Saint-Michel-sur-Orge est structuré autour d'un axe départemental, la RD46 Rue de Montlhéry/rue de Sainte-Geneviève qui traverse la commune dans un axe Est-Ouest. Il s'agit du seul axe structurant qui traverse le faisceau ferroviaire. De fait, il assure une fonction essentielle pour le transit et les échanges au sein d'une ville coupée en deux.



La RD46 est marquée, aux deux extrémités de la commune, par plusieurs intersections notables qui ouvrent l'axe structurant de la commune aux grands axes routiers qui encerclent le territoire.

- L'intersection RD46 x Rue de Saint Saëns est la principale intersection de la moitié Est de la ville. La rue de Saint-Saëns structure la desserte d'importantes zones résidentielles de la ville (VillagExpo, quartier du Bois des Roches). La rue de Saint-Saëns continue au sud en direction de l'échangeur 41 de la N104 et de la zone commerciale de la Croix Blanche.

- L'intersection RD46 x RD133 Route de la Boële est la principale intersection de la moitié Ouest de la ville. La route de la Boële descend au sud en direction du centre-ville de Bretigny-sur-Orge et de l'échangeur 42 de la N104.

- La RD46 Route de Sainte-Geneviève continue à L'Est en direction de la RD117, le principal axe structurant permettant la desserte dans un plan Nord-Sud des communes du territoire de Cœur Essonne Agglomération (Sainte-Geneviève, Villemoison, Morsang…etc.).

- La RD46 Route de Montlhéry continue à l'Ouest en direction du centre-ville de Montlhéry.

La N104 francilienne s'inscrit bien entendu en trame de fond des déplacements d'entrées et sorties de la ville. Longeant la limite sud de la commune, Cet axe national permet au transit de s'ouvrir sur des déplacements d'envergure régionale et nationale

Enfin, de part et d'autre de l'axe ferroviaire, la RD46 est marquée par de nombreuses intersections locales qui assurent l'accès et la desserte des quartiers pavillonnaires qui émaillent l'ensemble du territoire communal. Ce réseau secondaire est marqué par de nombreux axes au gabarit limité avec de nombreuses voies à sens uniques.

- Côté Est :
  - La rue Emile Berthier remonte en direction du Nord en longeant le faisceau ferroviaire. Elle se prolonge sur la commune de Sainte-Geneviève-des-Bois jusqu'au niveau de la gare de cette même commune.
  - La rue Léo Lagrange/ Gambetta descend en direction du Sud en direction de la rue Jacques Brel, une entrée de ville secondaire qui intercepte l'échangeur 41 de la N104.

- Côté Ouest
  - La rue des Chênes Verts remonte en direction du Nord en longeant le faisceau ferroviaire. Elle se prolonge sur la commune de Sainte-Geneviève-des-Bois où elle s'embranche sur la RD25 Route de Longpont.

2.4.2. L'aire de rabattement de la Gare de Saint-Michel-sur-Orge

Le rapport AREP a démontré que l'aire de chalandise de la gare de Saint-Michel-sur-Orge était relativement peu étendue puisque près de 73% des usagers étaient des résidents de la commune.

Les provenances extra communales sont faibles :

- 10% sont des résidents du sud de Sainte-Geneviève-des-Bois
- 17% des communes situées à l'Ouest.

L'aire de rabattement de la gare de Saint-Michel-sur-Orge s'inscrit donc sous la forme d'une ellipse qui englobe l'ensemble de Saint-Michel-sur-Orge avec un différentiel marqué vers le sud-est.

Cette ellipse présente un diamètre maximal d'environ 3km.



2.4.3. Un rabattement par véhicule individuel local préjudiciable

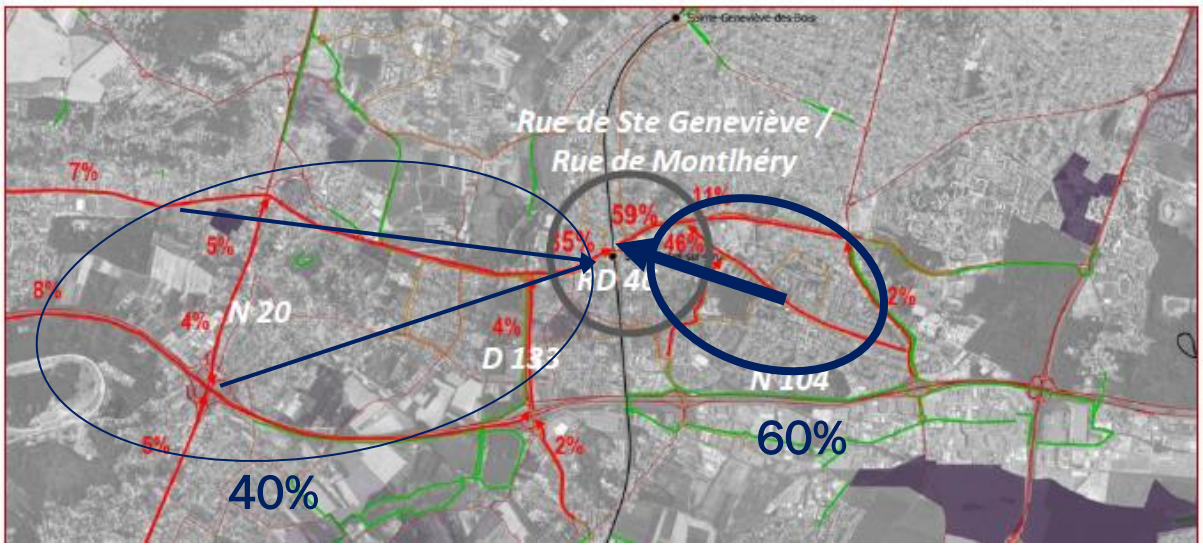
Le rapport AREP a montré que près de 30% des usagers en montée utilise la voiture individuelle pour relier la gare et que la moitié d'entre eux sont des résidents de Saint-Michel-sur-Orge.

Cette part très importante du rabattement VL des saint-michellois pour effectuer un trajet d'ordre local démontre clairement d'un manque de compétitivité des autres modes pour assurer un rabattement efficace vers la gare.

La carte de la fréquentation des axes routiers par les usagers de la gare qui se rabattent en voiture individuelle démontre d'un déséquilibre dans l'aide de chalandise avec :

- Près de 60% des usagers motorisés qui arrivent de l'Est dont 50% sont des résidents de la commune et 10% sont des résidents du sud de Sainte-Geneviève-des-Bois

- Près de 40% des usagers motorisés arrivent de l'Ouest mais avec une aire de rabattement moins dense et davantage étendue sur des communes plus éloignées du passage du RER C : Montlhéry Marcoussis, …



Autant le rabattement VL étendue mais faible côté Ouest peut se justifier au regard des contraintes d'accessibilité d'usagers habitant sur des communes « éloignées » de la gare (>2km).

Pour les habitants de Longpont, Marcoussis, Montlhéry, la gare de Saint-Michel-sur-Orge est la gare de proximité.

A l'inverse, le rabattement VL concentré et local côté Est témoigne quant à lui d'un réel problème de rabattement à l'échelle locale.

Le principal responsable de la saturation des espaces de stationnement est la part majoritaire d'usagers qui résident dans le sud-est de la commune et qui privilégient la voiture pour relier la gare et ce malgré une distance d'accès qui reste relativement faible (entre 1 et 2 km)

Les solutions de mobilité doivent donc être dirigées vers ces derniers pour favoriser ce changement d'usage. Ce sont ces résidants qui doivent en premier lieu délaisser la voiture individuelle au profit d'autres modes de transports

L'offre de stationnement doit être au contraire préservée pour les usagers de l'Ouest (en provenance de Marcoussis, Montlhéry,) qui sont davantage contraints dans le choix du rabattement du fait d'un plus grand éloignement géographique vis-à-vis de la seule gare à proximité

2.4.4. Zoom sur la principale zone de provenance des usagers motorisés

Le quart sud-est de la commune de Saint-Michel-sur-Orge constitue, selon les conclusions de l'AREP, la première zone de provenance des usagers qui se rabattent en gare par véhicule individuel.

Ces usagers sont les premiers responsables de la saturation des espaces de stationnement car, du fait de leur relatives proximités avec la gare, ils pourraient normalement jouir d'autres solutions de reports par rapport à d'autres usagers qui résident plus loin.

Le fait qu'ils utilisent de manière prononcée la voiture individuelle pour effectuer ce rabattement local témoigne clairement d'un défaut dans les solutions de rabattement à leur disposition.

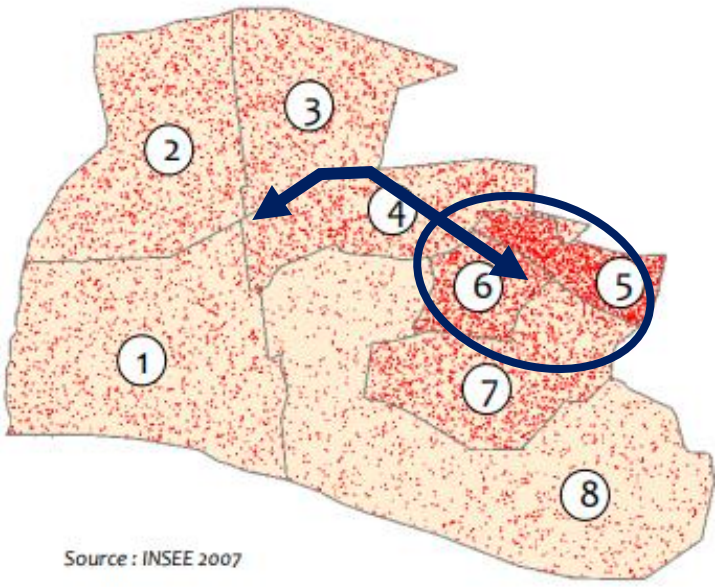


Ces usagers motorisés sont des résidents de trois principaux quartiers de la ville : Le quartier du Bois des Roches, le quartier de VillagExpo et le sud de Sainte-Geneviève-des-Bois.

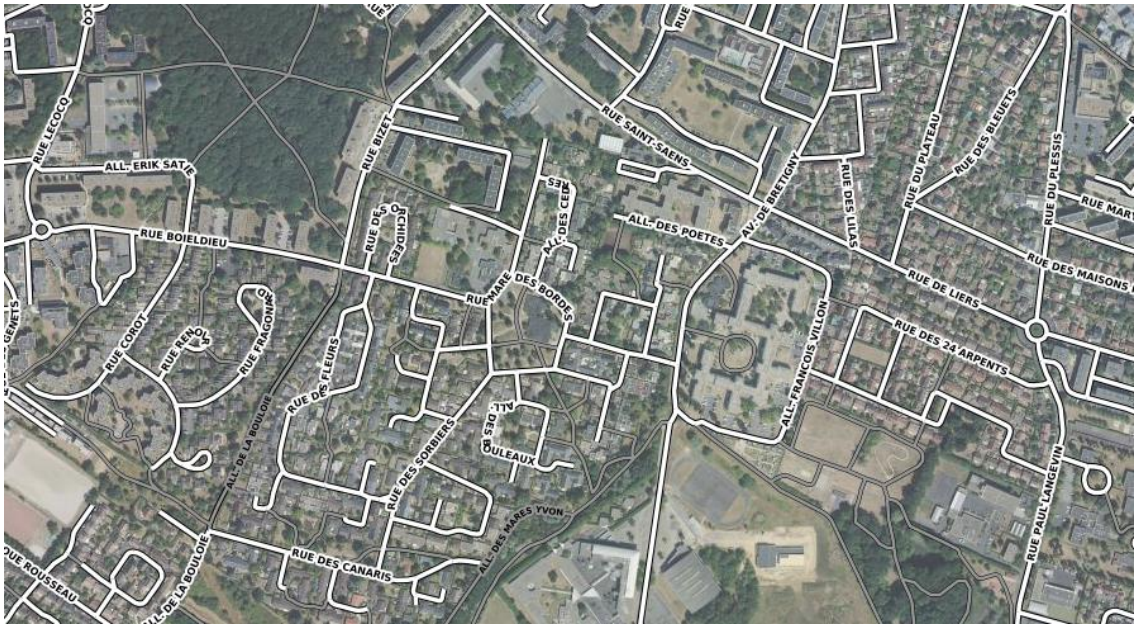
Chaque matin, une part notable de ces résidants utilise la voiture individuelle et rejoigne les espaces de stationnement en gare selon un itinéraire qui converge via la rue de Saint-Saëns ou/et la RD46 en direction de la gare.

Plusieurs raisons peuvent expliquer cette part notable d'usagers qui résident dans ce quart sud-est de la commune et qui se rabattent de manière prononcée avec leurs véhicules individuels.

- La première cause est bien entendu la densité de population qui est bien plus importante dans ses quartiers que dans le reste de la ville.
  - Le secteur Bois des Roches / VillagExpo/ Fontaine de l'Orme regroupe ainsi près de 30% de la population communale.



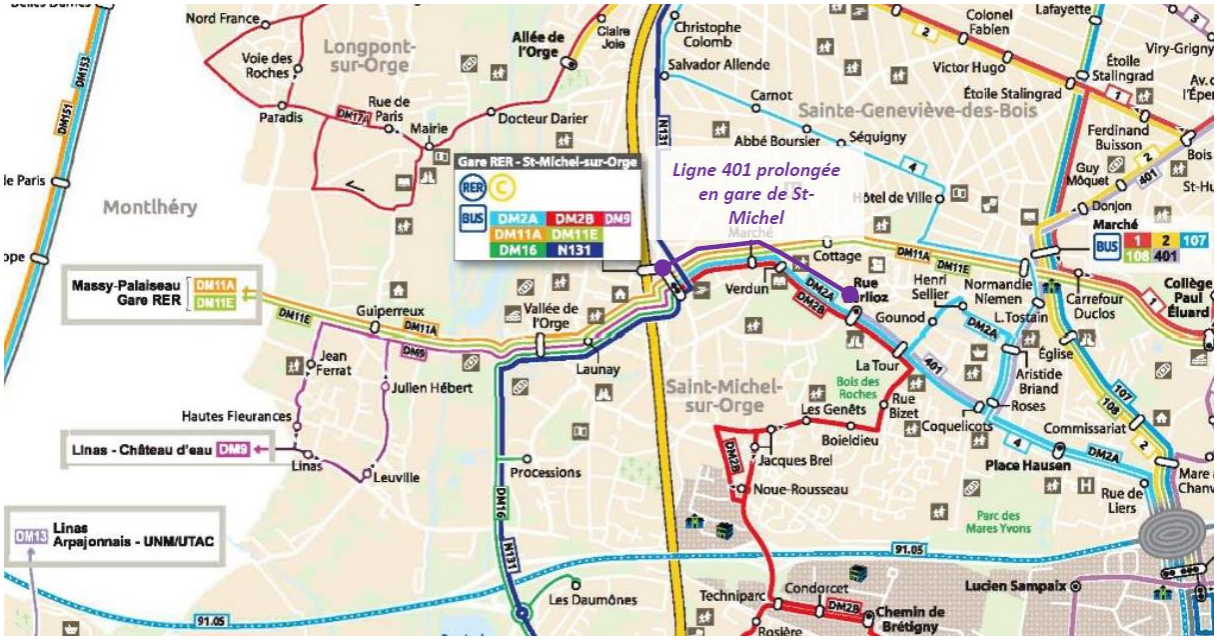
- La seconde cause est la trame organique qui structure la desserte de ces deux quartiers.
  - Ce tissu hérité de l'urbanisation des années 70-80 se caractérise par un maillage complexe fait de ramifications et d'impasses constituées à l'époque du tout voiture.
  - Ce type de maillage est aujourd'hui contraignant au regard des nouveaux enjeux de mobilités :
    - > Les trajets piétons sont fortement rallongés en raison du caractère non linéaire des axes riverains.
    - > La desserte des bus est impossible à l'intérieur des quartiers car ce réseau en impasse ne permet pas la création d'itinéraires en boucle. Les lignes de bus sont donc cantonnées sur les axes structurants à l'extérieur du quartier.



2.5. Accessibilité par le réseaux bus

2.5.1. Un rabattement satisfaisant à une échelle élargie

La gare de Saint-Michel-sur-Orge s'inscrit comme un nœud structurant du réseau de bus du territoire de l'agglomération de Cœur Essonne. **7 lignes de bus desservent actuellement la gare bus située au droit du parvis Est de la gare. Une huitième ligne est demain prévue.**



Ces lignes de bus relient le quartier de la gare aux grands espaces résidentiels et d'activités situés de chaque côté de la gare mais permettent également des interconnexions avec les communes voisines et les autres gares du territoire.

A une échelle élargie (>2km), on peut considérer que le réseau bus est plutôt satisfaisant et permet un rabattement élargi en direction de la gare.

Il s'agit d'un atout essentiel pour permettre un rabattement efficace des usagers qui résident loin de la gare, en concurrence avec l'utilisation de la voiture individuelle.

Toutes ces lignes présentent toutes une régularité et une fréquence de passage satisfaisante avec un bus toutes les 15 minutes en heure de pointe.

- La ligne Dm2a s'inscrit dans la partie Sud-Est de la ville et relie la gare de Saint-Michel à la zone d'activité de la Croix Blanche, un pôle d'emploi et commercial de premier ordre à l'échelle de l'agglomération.
  - La ligne de bus remonte en direction de la gare en longeant la rue Saint-Saëns.
  - Elle est fortement empruntée par des actifs locaux qui descendent le matin du train pour rejoindre leurs lieux de travail (centre commerciaux).

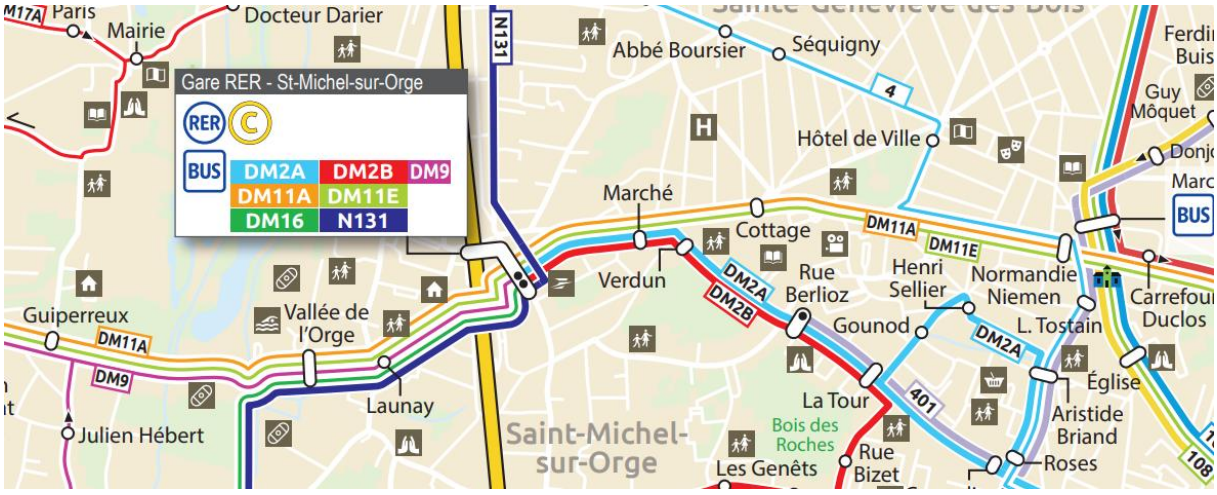
- La ligne DM2b s'inscrit dans la partie Sud-Est de la ville et relie la gare de Saint-Michel-sur-Orge à la zone d'activité du Chemin de Brétigny, un pôle d'emploi secondaire axé sur les activités logistiques et situé en bordure sud de la Francilienne.
  - Elle remonte en direction de la gare en longeant la rue Saint-Saëns.

  - Elle est fortement empruntée par des actifs locaux qui descendent le matin du train pour rejoindre leurs lieux de travail (XPO Logistics)

- La ligne DM9 s'inscrit dans la partie Ouest et assure une boucle autour du quartier résidentiel du sud de Longpont-sur-Orge.
  - Elle remonte en direction de la gare en longeant la RD46, Rue de Montlhéry

- La ligne DM11A est une ligne structurante d'envergure intercommunale qui suit le tracé de la RD46 depuis la gare de Massy (RER C / RER B/ gare SNCF) à l'Ouest et en direction de l'arrêt Piscine dans le sud de Sainte-Geneviève-des-Bois.
  - La ligne ne fait que transiter au droit de la gare de Saint-Michel-sur-Orge. Elle offre un rabattement étendu pour les habitants des communes voisines qui résident dans le sillage de la RD46.
- La ligne DM11E est une ligne structurante d'envergure intercommunale qui suit le tracé de la RD46 depuis la gare de Massy (RER C / RER B/ gare SNCF) à l'Ouest et en direction de l'arrêt Piscine dans le sud de Sainte-Geneviève-des-Bois.
  - La ligne s'inscrit en doublon avec la ligne DM11A.
- La ligne DM16 est une ligne structurante d'envergure intercommunale qui suit le tracé de la RD133 depuis la gare de Brétigny au sud et la gare de Saint-Michel-sur-Orge. Il s'agit d'une ligne complémentaire à la desserte bus de la RD133.
  - Elle offre un rabattement étendu pour les habitants de la vallée de l'Orge qui résident dans le sillage de la RD133.
- La ligne N131 est une ligne de noctilien qui suit le même parcours que la DM16

- La ligne 401 s'inscrit dans la partie Est de la ville et effectue une boucle autour du quartier des Aulnettes dans le sud de Sainte-Geneviève-des-Bois pour ensuite arriver par le sud-est de Saint-Michel-sur-Orge où elle remonte la rue de Saint-Saëns. Actuellement la ligne s'arrête au niveau de l'arrêt Berlioz. Il est prévu demain de faire prolonger cette ligne pour qu'elle s'arrête en gare de Saint-Michel-sur-Orge.



2.5.2. Un rabattement limité à l'échelle locale

Le réseau bus permet ainsi d'assurer un rabattement satisfaisant dans le pourtour extérieur de l'aire de chalandise de la gare de Saint-Michel-sur-Orge. La gare est ainsi raccordée de manière proportionnée aux principaux pôles d'emplois et les grands quartiers résidentiels situés dans un périmètre élargi, à une distance de la gare supérieure à 2km.

Dès lors que ces lignes de bus entrent dans Saint-Michel-sur-Orge, elles suivent un parcours qui reste cantonné aux principaux axes structurants RD46, RD113, rue de Saint-Saëns. Elles ne font que transiter à l'extérieur des quartiers résidentiels de la ville.

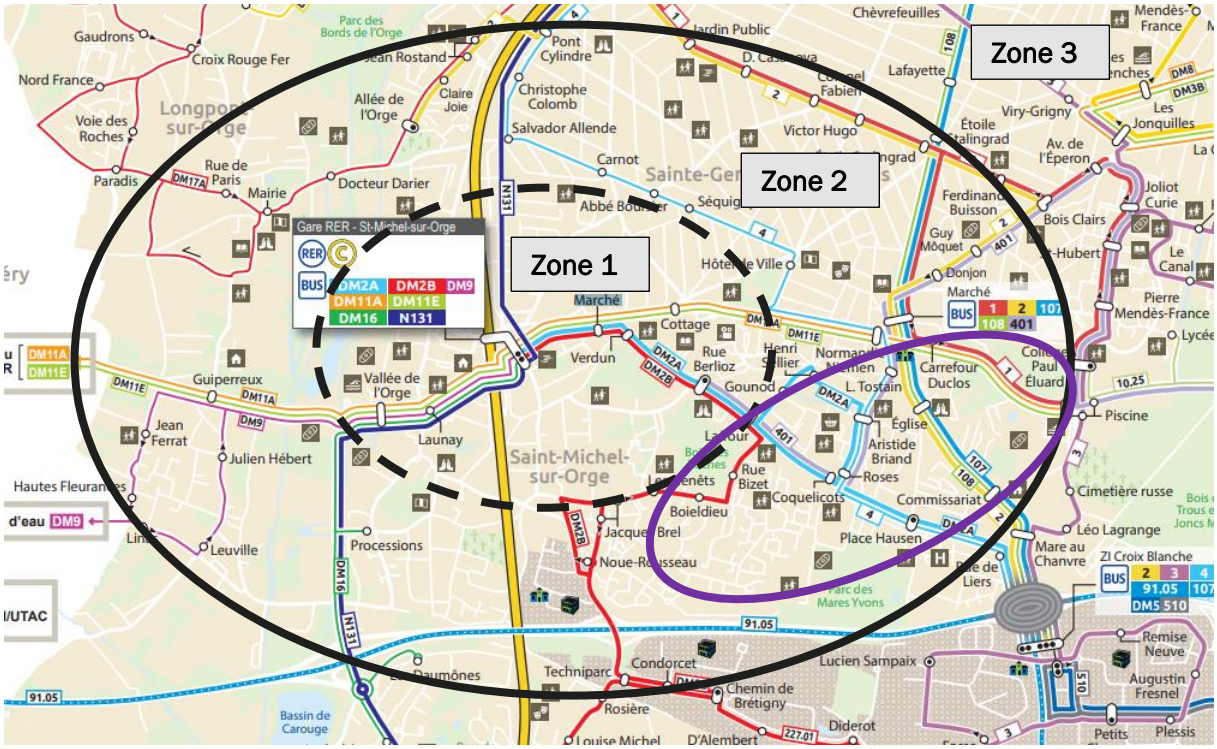
Or, on a vu que ce sont justement ces quartiers qui accueillent plus des ¾ des usagers de la gare. **De fait, on en conclut que la desserte bus est peu satisfaisante auprès de la majorité des usagers de la gare**.

Pour illustrer cela, on va découper l'aire de chalandise en trois cercles concentriques, exprimant pour chacun les choix de rabattement les plus opportuns :

- **La première zone** délimite un périmètre d'environ 800 mètres autour de la gare et correspond à un temps de trajet de 15 minutes à pied. Il s'agit de la zone pour laquelle le rabattement à pied sera privilégié sur tous les autres modes de transport.

- **La troisième zone** délimite un périmètre d'environ 2km autour de la gare et correspond à un temps de trajet de près de 45 minutes à pied. Il s'agit de la zone qui délimite le périmètre extérieur de la zone de chalandise et pour laquelle le rabattement implique nécessairement l'usage d'un véhicule motorisé : la voiture individuelle ou le bus.

- **La seconde zone** délimite la zone intermédiaire où le rabattement à pied devient de moins en moins attractif. Il s'agit de la zone critique où l'usager est confronté au choix du mode de rabattement approprié : le vélo, le bus ou la voiture individuelle pour un déplacement local.



Les différentes zones de rabattement permettent de montrer que la zone intermédiaire (zone 2) présente une offre de bus insatisfaisante. Les lignes restent, dans ce périmètre intermédiaire, cantonnées aux axes principaux et n'entrent pas suffisant à l'intérieur des quartiers.

Un défaut qui s'explique par l'impossibilité technique de faire circuler de manière optimale des lignes de bus dans un réseau pavillonnaire organique fait d'impasses et de petites ruelles.

Or ce sont dans ce secteur intermédiaire que l'on retrouve la plus grande part des usagers de la gare de Saint-Michel-sur-Orge :

- Les résidents des quartiers VillagExpo soit éloignés des lignes DM2A et DM2B qui ne font que contourner ce quartier pavillonnaire.

- Les résidants du quartier de grand ensemble des Bois des Roches est desservie uniquement par la ligne DM2A qui effectue une boucle autour de cette dernière.

Ainsi, la majorité des usagers de la gare de Saint-Michel-sur-Orge résident ainsi dans un périmètre intermédiaire où le rabattement à pied est trop peu attractif (>15minutes) et l'offre bus incapable d'aller chercher le résidant au pas de sa porte.

Cela conduit le résidant à privilégier le rabattement par véhicule individuel, venant ainsi peser sur le stationnement autour de la gare.

Un rabattement VL qui reste local et peu en phase avec les enjeux d'une mobilité plus durable.

2.6. Accessibilité par le vélo

2.6.1. Une réflexion palliative à la saturation du stationnement en gare

L'usage prononcé de la voiture individuelle pour le rabattement en gare démontre donc l'existence d'un défaut dans l'offre de rabattement.

La grande majorité des usagers de la gare sont des habitants de la commune qui résident dans des quartiers pavillonnaires du sud-est et qui sont trop loin de la gare à pied mais ne bénéficient pas d'une accessibilité bus compétitive au regard de la distance à parcourir.

Compte tenu de la distance « intermédiaire « de ces quartiers par rapport à la gare, le rabattement par vélo semble constituer la solution la plus opportune, en remplacement de la voiture individuelle.

Pour favoriser le rabattement vélo en gare, deux éléments doivent être à disposition :

- Un réseau cycliste continu, sécurisé et jalonné
- Un parking vélo sécurisé en gare pour faciliter le stationnement cycliste des usagers

2.6.2. Un réseau cyclable de rabattement inexistant

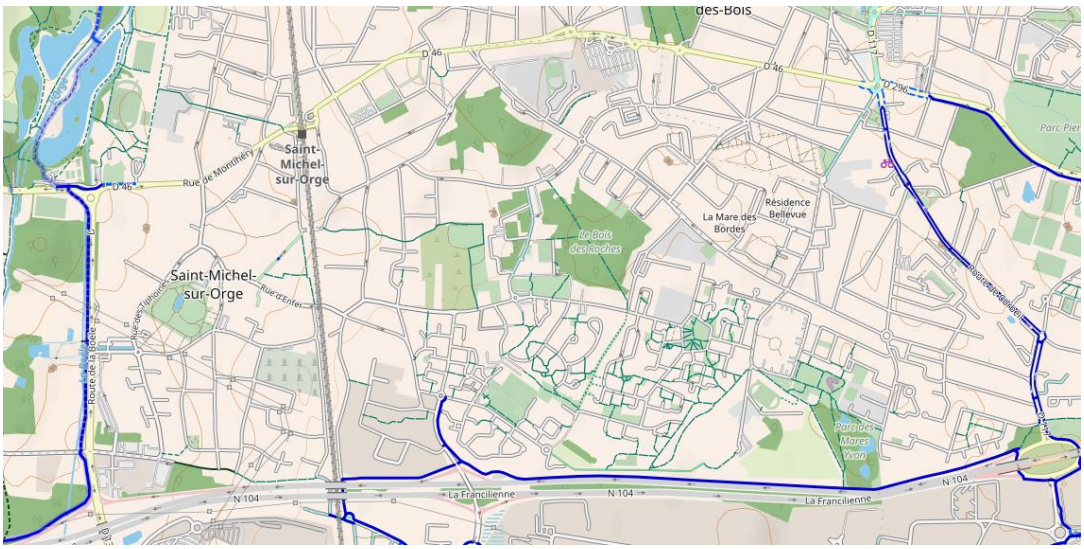
Pour ce qui est du réseau cyclable, la ville de Saint-Michel-sur-Orge présente seulement deux pistes cyclables de qualité. Elles sont toutes les deux situées sur le pourtour extérieur du territoire et s'inscrivent à l'échelle de l'agglomération :

- Une piste cyclable le long de la rue de la Boële RD133 qui s'inscrit dans le cadre de la vallée de l'Orge

- Une piste cyclable le long de la N104

Il n'existe pas de véritable réseau sur le reste de la commune. Les cyclistes qui souhaitent donc rejoindre la gare sont actuellement contraints de circuler sur le réseau viaire classique et il est donc soumis aux véhicules qui circulent ou qui sont stationnés sur les trottoirs.

Pour favoriser le rabattement vélo en direction de la gare de Saint-Michel, il est donc **primordial de développer un réseau continu**, maillé qui saura relier de manière lisible, sécurisé et sans discontinuité le quartier de la gare aux principales zones résidentielles de la commune (notamment celles du Sud-Est).



A travers la commune et notamment dans le sud-est de la commune (VillagExpo, Bois des Roches), une trame de sentiers piétons est déjà en place mais elle reste cloisonnée (tracé en vert).

Ces sentiers sont généralement peu utilisés car peu connus ou ne s'inscrivent pas dans une logique d'itinéraire au-delà du quartier en question.

Ils constituent cependant un potentiel à développer et à reconnecter au reste de la commune et notamment le quartier de la gare.

2.7. Synthèse du diagnostic accessibilité

Ce chapitre liste l'ensemble des principales observations et conclusions réalisés :

- La gare de Saint-Michel-sur-Orge est située au centre névralgique de la commune et dispose du potentiel d'un véritable centre-ville.
- Une position au droit du principal point de jonction d'une ville historiquement coupée en deux par le faisceau ferroviaire,
- Une position le long de la RD46, l'axe structurant en traversée Est/ouest de la commune. Un axe de transit local permettant de passer d'une moitié à l'autre de la commune.

- Une gare au centre des usages quotidiens d'une ville vivant au rythme d'une dynamique résidentielle et d'actifs partant travailler chaque matin en direction de Paris : 6000 montées en 2017 dont 3453 sur la période 06h-10h.
- Une position de centre-ville bien plus en phase que le cœur historique de la commune, témoin du passé rural en bord de la vallée de l'Orge.

Mais le quartier de la gare reste aujourd'hui un lieu de fracture, étouffé par une multiplicité des usages au sein d'un périmètre resserré :

- Un tissu urbain dense pollué par un stationnement en gare saturé qui déborde sur les axes riverains
- Un site soumis à un trafic de transit notable qui n'a d'autre choix que de passer par le pont. Une situation de goulot d'étranglement qui fait la force et la faiblesse du quartier
- Un ouvrage de franchissement au gabarit limité qui laisse peu de place à une traversée sécurisée pour les piétons et cyclistes. L'ouvrage ne parvient pas à retisser correctement la fracture entre la moitié Ouest et Est de la ville pour les usages doux.
- La gare est associée à une gare bus sous-dimensionnée avec des bus qui éprouvent des difficultés à entrer et sortir du site. Ces derniers entrent en conflit avec les véhicules en transit et avec les piétons qui convergent vers les différents accès de la gare.
- La face Est présente une importante zone foncière en friche qui constitue à ce jour l'unique solution pour aérer le quartier de la gare et pouvoir mieux exprimer son potentiel.

La gare de Saint-Michel-sur-Orge est une gare d'envergure locale principalement utilisée par les déplacements domicile-travail d'actifs qui partent travailler sur Paris et en reviennent le soir. Les mouvements antagonistes sont faibles.

- Près de 73% des usagers sont des résidents de Saint-Michel-sur-Orge. Les autres provenances sont le quartier sud de Sainte-Geneviève à l'Est.
- L'aire de chalandise de la gare s'inscrit dans un périmètre relativement resserré et dense sur l'Est de la commune et plus lâche et étendue côté Ouest.
- Les quartiers de VillagExpo et du Bois des Roches et le sud de Sainte-Geneviève-des-Bois constitue les principales zones résidentielles des usagers de la gare de Saint-Michel-sur-Orge. Ce sont des quartiers résidentiels denses et sont tous les deux situés dans le quart Sud-Est de la commune.

Le rabattement des usagers par véhicules individuels est l'un des principaux éléments de dysfonctionnement de la gare. Il sature les espaces de stationnement et déborde sur les axes riverains.

- 30% des usagers de la gare se rabattent à ce jour par véhicules individuels dont la moitié sont des habitants de la commune.
- Les quartiers de VillagExpo et du Bois des Roches sont les deux quartiers qui génèrent le plus de rabattement par véhicules individuels. Un rabattement local qui pèse bien trop fortement sur le stationnement autour de la gare.
- Les autres rabattements VL sont induits par des usagers des communes voisines pour qui le rabattement VL est la solution la plus opportune compte tenu de l'éloignement géographique vis-à-vis de la gare.

Le fort usage de la voiture individuelle par les résidents des quartiers VillagExpo, Bois des Roches et du sud de Sainte-Geneviève-des Bois démontre d'un défaut de rabattement local en lien avec :

- L'importante densité résidentielle de ces quartiers qui regroupent près de 30% de la population communale. C'est le premier lieu de résidence des usagers de la gare de Saint-Michel-sur-Orge.
- Ces quartiers sont situés trop loin de la gare à pied. Le rabattement doit obligatoirement impliquer un mode de transport pour relier la gare.
- Le tissu urbain organique de ces deux quartiers hérités de l'histoire urbaine de la commune rend impossible la circulation de bus à l'intérieur.
- Cantonnés sur les axes structurant à l'extérieur du quartier, les bus ne sont pas en mesure d'aller chercher au pied de chez eux la très grande majorité des usagers de la gare.
- Les usagers sont donc, par défaut ou par simplicité, tentés d'utiliser la voiture individuelle pour effectuer un trajet d'à peine 2km pour rejoindre la gare, faute d'une alternative modale pertinente.
- Ce défaut d'accessibilité du principal lieu de résidence des usagers de la gare est à l'origine de la saturation des espaces de stationnement.

Le trafic automobile généré par le rabattement en gare vient s'ajouter à un trafic de transit qui congestionne l'axe départemental à chaque heure de pointe du matin et du soir.

Le vélo constitue le principal levier d'action pour libérer le quartier de la gare du stationnement. Cette alternative doit permettre à terme de concurrencer la voiture auprès de la part majoritaire d'usagers qui résident à une distance intermédiaire de la gare (trop longue à pied et trop local pour justifier l'usage de la voiture individuelle).

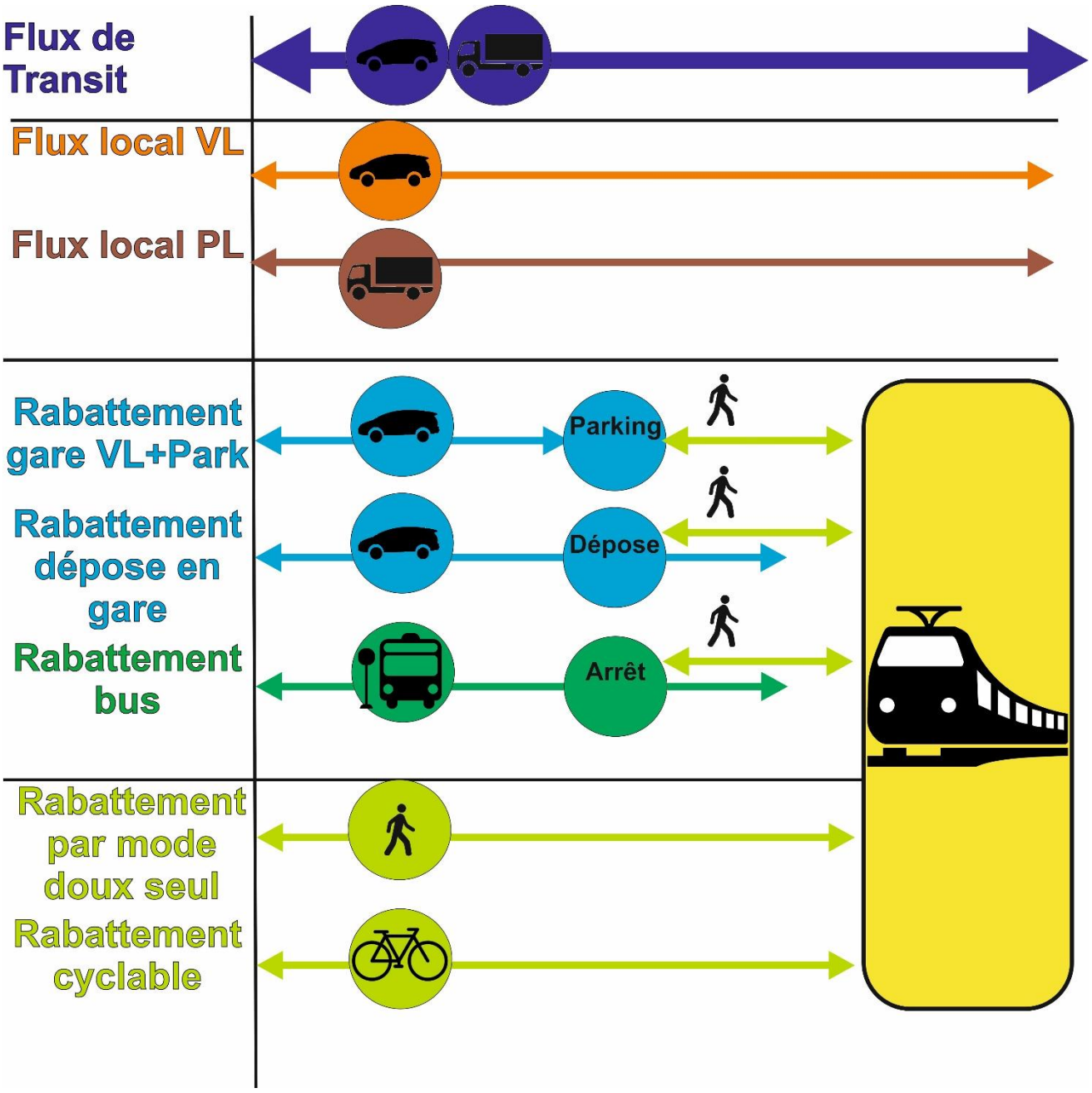
- Une offre vélo qui doit s'appuyer sur un réseau cyclable aujourd'hui absent sur l'ensemble de la commune
- Une offre de stationnement vélo sécurisé aux abords de la gare.

3. Analyse des usages

3.1. Objectif du chapitre

3.1.1. 8 types de flux à étudier

L'enjeu de l'étude et des enquêtes qui ont été menées en juin 2021 a été d'identifier et quantifier les volumes de trafics associés à 8 types d'usages.



3.2. Trafics motorisés de transit et trafics de rabattements en gare

3.2.1. Objectifs

L'objectif de ce premier chapitre sera de s'intéresser aux données qui ont permis d'identifier tous les flux motorisés qui ont circulé autour de la gare en venant distinguer :

- Les flux motorisés qui n'interagissent pas avec le fonctionnement de la gare (transit local)
  - Flux de Transit (VL, PL)
  - Flux local riverain (VL)
  - Flux local riverain Poids Lourds (PL)
- Les flux qui interagissent avec le fonctionnement de la gare (les flux de rabattement)
  - Flux de véhicules d'usagers de la gare en stationnement (VL+Park)
  - Flux de véhicules qui dépose des usagers de la gare (VL+dépose)
  - Flux de bus qui s'arrêtent dans les zones bus de la gare.

Tous les déplacements doux induits par le rabattement piéton/cycliste seul ou qui découlent du rabattement motorisé seront étudiés dans le chapitre 3.3.

3.2.1. Des données de trafics représentatives

Les enquêtes ont été réalisées fin juin 2021 sur une période marquée par des mesures sanitaires redevenues allégées par rapport aux situations rencontrées en avril lors de l'enquête de Marolles-en-Hurepoix.

En Juin 2021,

- Les écoles fonctionnaient ainsi normalement avec des classes ouvertes
- La pratique du télétravail a diminué par rapport à Avril 2021, permettant d'espérer une situation « quasi-normale » du trafic domicile-travail

Il convient néanmoins de préciser qu'il est illusoire d'attendre un retour à des niveaux de trafics égaux aux situations avant-covid dans l'immédiat. Le confinement a eu un effet très important sur les pratiques de travail. La démocratisation du télétravail chez de nombreuses entreprises et professions de cadre va désormais perdurer.

La représentativité du trafic a pu être mesurée en utilisant les données de trafics relevées aux heures de pointes du matin et du soir sur la RD46, au droit de l'intersection avec la rue Saint-Saëns.

Ce point de comptage de juin 2021 a pu être comparé avec des données du Département de 2018 relevée au droit du PR4+133, soit à 120 mètres en amont du poste de mesure K2. L'analyse montre des niveaux de trafics relativement équivalents aux heures de pointe, voir même inférieures sur les données CA de 2018.

On peut donc affirmer que les données sont représentatives des trafics d'aujourd'hui. Les éventuelles baisses sont à reconsidérées au regard des transformations durables et irrémédiables induites par le confinement sur les transformations des habitudes de déplacements Domicile-Travail

3.2.2. Présentation des comptages directionnels (Juin 2021)

3.2.2.1. *Un relevé fin et exhaustif des mouvements directionnels*

L'objectif des comptages directionnels a été d'avoir une estimation fine des volumes de trafics et de leurs répartitions au droit des principales intersections qui ponctuent le périmètre de la gare de Saint-Michel-sur-Orge

Ces comptages ont été réalisés à l'aide de caméras disposées sur une journée, le 22 juin 2021. Les trafics directionnels ont été étudiés sur 2 périodes de pointe :

- La période du matin (06h-10h) de laquelle on extrait l'heure de pointe du matin (HPM)
- La période du soir (16h00-20h00) de laquelle on extrait l'heure de pointe du soir (HPS)

Les comptages directionnels ont été comptabilisés par tranche de 15 minutes et on définit l'heure de pointe comme la somme de trafic maximal de 4 périodes consécutives.

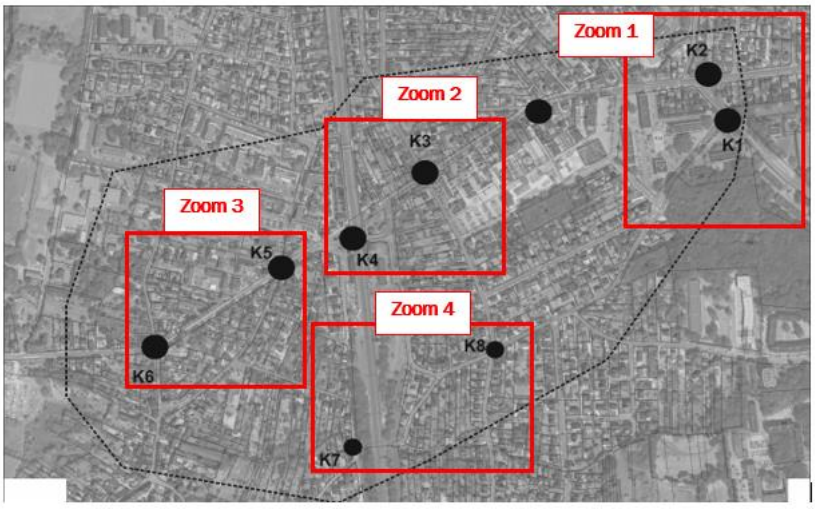
Les trafics ont été comptabilisés par types de véhicules : véhicules légers, poids lourds mais également transports en communs et deux roues. Cela explique des volumes de trafics par heure qui sont légèrement plus élevés que sur les comptages automatiques (qui omet les 2 roues).

Les comptages directionnels ont permis de caractériser l'écoulement des flux au droit des intersections le 22 juin 2021. Les intersections constituent les points de conflits desquels émergent les phénomènes de congestion. Les données permettent de caractériser

3.2.2.2. *Carte de localisation des comptages directionnels*

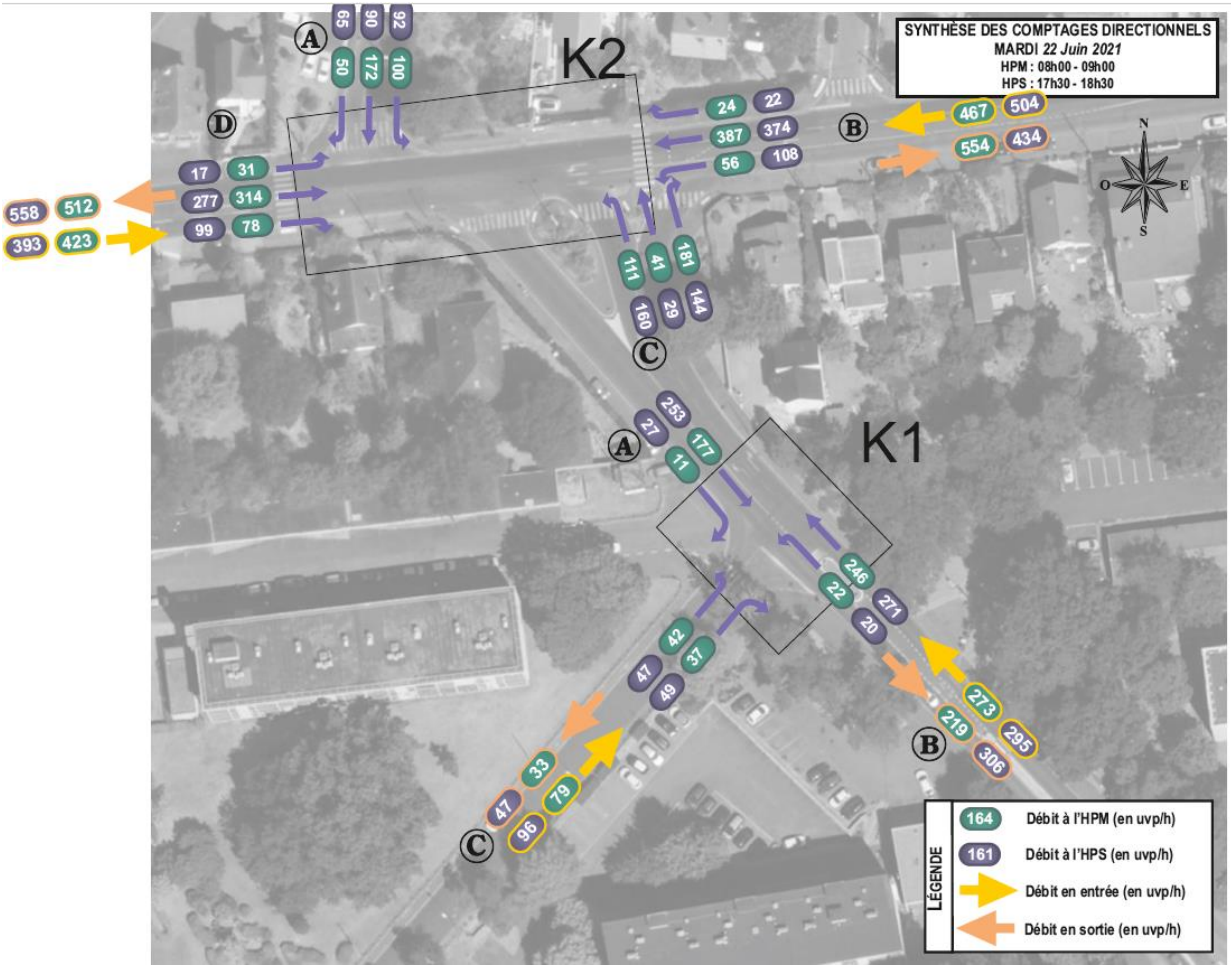
La carte suivante détaille l'emplacement des 8 carrefours étudiés dans le cadre des mesures de comptages directionnels :

- K1 : Rue de Verdun x Rue Saint-Saëns
- K2 : Rue de Sainte-Geneviève RD46 x Rue Saint-Saëns
- K3 : Rue de Sainte-Geneviève RD46 x Rue Gambetta x Rue Pasteur
- K4 : Rue de Sainte-Geneviève RD46 x Place de la Gare
- K5 : Rue de Montlhéry RD46 x rue du Four x rue des Grouettes
- K6 : Rue de Montlhéry RD46 x rue de Launay x rue des Fusillés de la Résistance
- K7: Rue Gallot x rue Anatole France
- K8 : rue Gambetta x rue Albert Peuvrier x rue Daniel Casanova



3.2.2.3. *Présentation des comptages directionnels par Zooms*

3.2.2.3.1. Zoom 1 : Carrefour K1 et K2 (RD46 x Rue Saint-Saëns)



Le zoom 1 montre l'état de trafic dans la limite Nord-Ouest du « périmètre du quartier de la gare », au droit de l'intersection avec la rue de Saint-Saëns aves la RD46/ Rue de Sainte-Geneviève.

Les comptages montrent une relative équivalence entre les relevées de l'heure de pointe du matin (08h-09h) et du soir (17h30-18h30). L'effet pendulaire y est peu marqué.

La RD46 arrive depuis Sainte-Geneviève-des-Bois porte un trafic en pointe qui varie entre 470 et 500 uvp/h. Près de 80% de ce trafic entrant continue sur l'axe départemental, en direction du quartier de la gare. Le reste du trafic prend quasi exclusivement la direction de la rue de Saint—Saëns (55 uvp à l'HPM et 108 uvp à l'HPS).

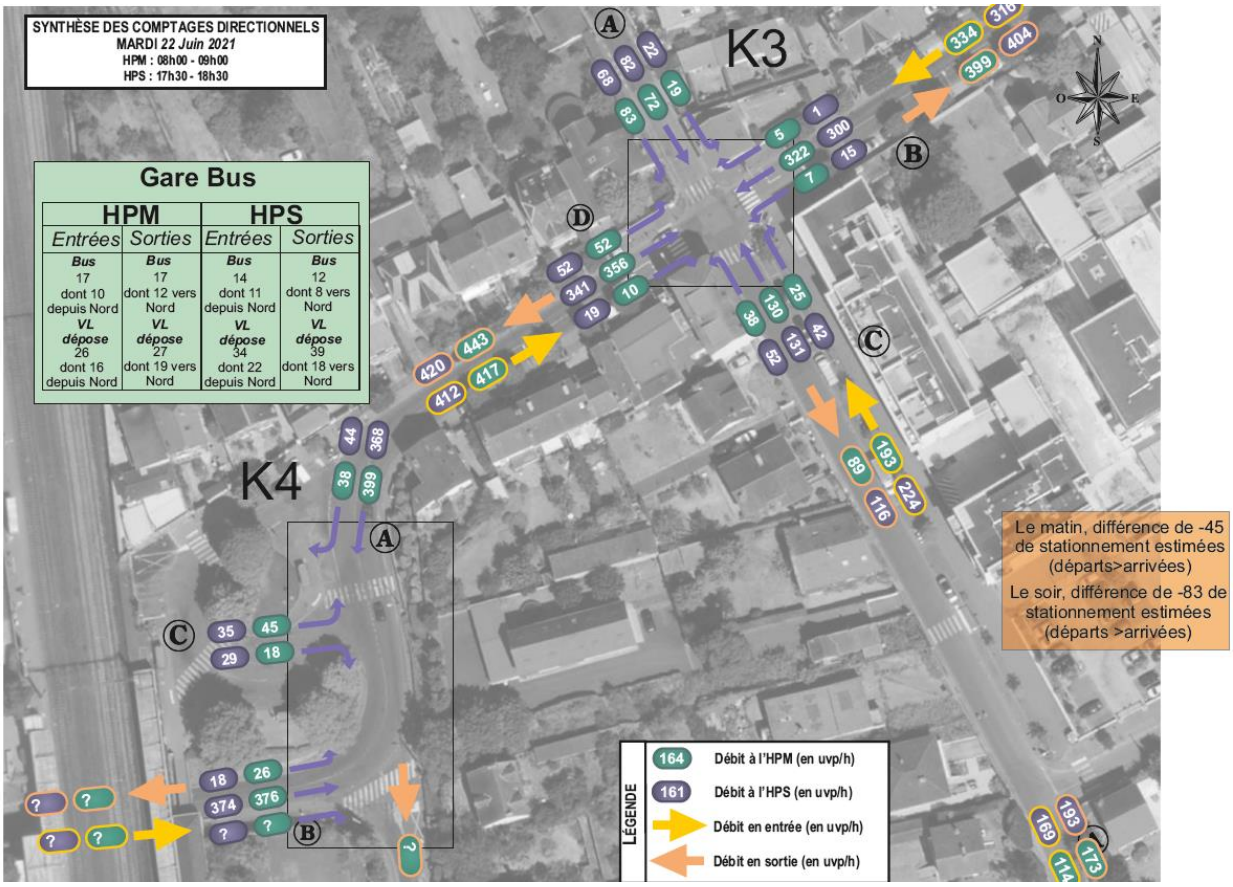
La RD46 qui arrive depuis le quartier de la gare porte un trafic de pointe qui varie autour de 400 uvp/h. Près de 80% de ce trafic entrant continue sur l'axe départemental en direction du quartier sud de Sainte-Geneviève-des-Bois. Le reste du trafic prend quasi exclusivement la direction de la rue de Saint—Saëns sur un mouvement de tourne-à-droite (78 uvp à l'HPM et 99 uvp à l'HPS).

La rue de Saint-Saëns est un axe secondaire qui remonte depuis le Sud-Est de Saint-Michel-sur-Orge et la zone commercial de la Croix-Blanche et l'échangeur n°40 de la N104. Elle présente des niveaux de trafics relativement équilibrés selon le sens et l'heure de la journée. Le trafic y est notable. La distribution du trafic qui remonte la rue Saint-Saëns est relativement homogène entre la direction Est et Ouest de la RD46.

L'allée de la Grouette est un axe secondaire qui descend depuis Sainte-Geneviève-des-Bois. Le trafic est bien plus important dans le sens Nord->Sud où il approche les 300 uvp/h contre à peine 100 uvp/h dans le sens inverse. L'essentiel du trafic part à l'opposé de la gare (vers RD46 Est et Rue de Saint-Saëns).

Enfin, la rue de Saint-Saëns est ponctuée par une seconde intersection avec la rue de Verdun. Le trafic qui s'y échange est bien plus faible, d'ordre local. Il y'a près de deux fois plus de flux en sortie de quartier que d'entrée. Cette différence est due au sens unique qui s'applique sur la rue Daniel Casanova.

3.2.2.3.2. Zoom 2: Carrefour K3 et K4 (RD46 x Gambetta x Gare Bus)



- Carrefour RD46 Route de Sainte-Geneviève x rue Gambetta x Rue Pasteur

Le zoom 2 montre l'état de trafic au droit du parvis Est élargie du quartier de la gare. Il débute au droit d'une intersection notable entre la RD46 Avenue de Sainte-Geneviève et la rue Gambetta/Pasteur.

Les comptages montrent une relative équivalence entre les relevées de l'heure de pointe du matin (08h-09h) et du soir (17h30-18h30). L'effet pendulaire est peu marqué.

En aval du carrefour RD46 x Avenue Gambetta, on observe une perte de trafic comprise entre 170 et 250 uvp/h par rapport aux flux relevés sur le carrefour K2 (RD46 x Saint-Saëns). Il s'agit d'un flux qui a shunté le carrefour en empruntant l'étroite rue Victor Hugo afin d'arriver directement sur la rue Emile Berthier et remonter vers le Nord sans passer par le carrefour à feux. C'est pour cela que le flux de TAD RD46 -> Pasteur est quasi nul.

L'avenue Gambetta qui remonte depuis le sud s'inscrit comme le débouché d'un itinéraire qui prend source au niveau de l'échangeur des Montatons, entrée/sortie secondaire de Saint-Michel-sur-Orge, au sud. Le trafic est notable mais marqué par une différence entre un volume Sud->Nord plus important (environ 200 uvp/h) que le volume Nord->Sud (100 uvp/h). La raison s'explique par des sens de circulation (Léo Lagrange) qui facilite davantage un sens par rapport à l'autre.

Le flux qui remonte la rue Gambetta interagit peu avec la RD46 puisque près de 70% du trafic continue sur la rue Pasteur en direction du Nord.

L'axe départemental RD46 écoule conjointement un trafic de pointe par sens compris entre 340 et 440 uvp/h aux heures de pointe du matin et du soir. Les échanges avec les rues Gambetta et Pasteur sont également faibles puisque près de 90% du trafic qui arrive depuis la branche Est RD46 reste sur la RD46 et 80% pour le trafic qui arrive depuis la branche Ouest RD46.

Le carrefour RD46 x Gambetta x Pasteur voit ainsi la rencontre de deux axes de transit qui interagissent peu entre eux et qui se côtoient de manière relativement indépendante :

- Un flux de transit Est/Ouest principal qui se déploie d'Est en Ouest et écoule un trafic entre le sud Sainte-Geneviève-des-Bois d'un côté et le quartier de la gare et au-delà de l'autre côté.
- Un flux de transit Nord/Sud secondaire qui est principalement animé par un trafic qui remonte depuis le sud (depuis l'échangeur des Montatons) et remonte vers le Nord (Sainte-Geneviève-des-Bois)

- <u>Route de Sainte-Geneviève x Parvis Est de la gare</u>

À la suite du passage du carrefour avec la rue Gambetta, l'axe départemental passe devant le parvis Est de la gare et la zone bus. L'axe départemental y présente alors un profil en courbe qui vient s'engouffrer dans le tunnel permettant de franchir le faisceau ferroviaire.

Le trafic qui circule sur cette section au cœur de notre étude est donc marqué par un équilibre entre les sens et les heures de pointe

- Le trafic qui se dirige vers le tunnel est d'environ 400 uvp/h à l'HPM et 370 uvp/h à l'HPS
- Le trafic qui arrive depuis le tunnel est d'environ 376 uvp/h à l'HPM et 370 uvp/h.

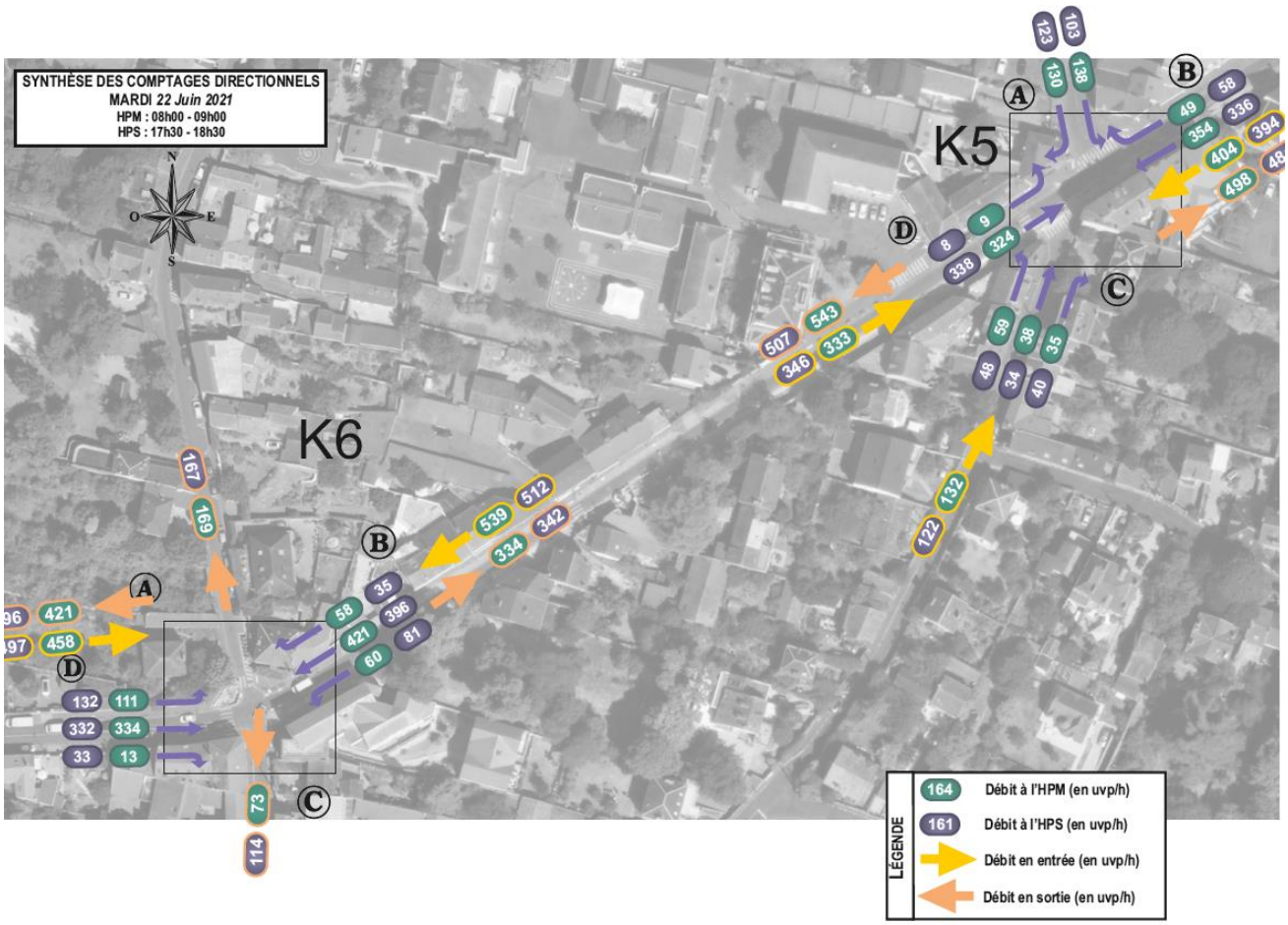
La section est donc marquée par aucun effet pendulaire. Les deux sens sont soumis aux Heures de pointe par un trafic d'une intensité égale. Un élément primordial pour la suite de l'étude.

- Le trafic généré par la gare bus reste très faible en volume mais présente une forte capacité de nuisance. Les bus qui entrent et sortent de la gare sont contraints par des mouvements tournants compliqués qui viennent arrêter l'important trafic de transit.
- Aux heures de pointe, le trafic entrant et sortant bus est en moyenne de 15 véhicules/h. Près de 60% du trafic bus arrivent et repartent en provenance/direction de la RD46 Nord. C'est normal, il s'agit des itinéraires empruntés par les deux principales lignes de bus : DM2A et DM2B (cf partie 2.5).
- Le nombre de bus qui passent par le tunnel est donc relativement faible (max de 7 bus/h vers la gare et 5 max/5h en sortie de gare)
- En plus des bus, le parvis est fréquenté par un nombre notable de véhicules (déposes minutes) qui pèsent également sur le bon écoulement au droit de la gare (près de 30 veh/h en entrée et en sortie)

3.2.2.3.3. Zoom3 : Carrefour K5 et K6 (RD46 x du Four x Launay)

Le zoom 3 montre l'état de trafic au droit du parvis Ouest élargie du quartier de la gare. Il est marqué par l'intersection de la RD46 rue de Montlhéry avec des axes secondaires :

- Le carrefour K5 avec la rue du Four et la rue des Grouettes
- Le carrefour K6 avec la rue de Launay et la rue des Fusillés de la Résistance



Les comptages montrent une relative équivalence entre les relevées de l'heure de pointe du matin (08h-09h) et du soir (17h30-18h30). L'effet pendulaire y est peu marqué. L'essentiel du trafic circule et reste sur l'axe départemental.

Le trafic par sens varie entre 330 et 543 uvp/h selon le sens et l'heure de pointe.

Les échanges de flux au droit des intersections restent néanmoins notables et témoignent d'une importante dynamique résidentielle qui s'ajoute aux mouvements induits au rabattement en gare :

- Un important trafic descend la rue des Grouettes. Il est de 260 uvp/h à l'HPM et 126 uvp/h à l'HPS. Il s'agit d'un flux résidentiel qui se répartit équitablement sur la RD46. Le flux dans le sens inverse est beaucoup plus faible.

- Un important trafic remonte la rue de Launay. Il est d'environ 170 uvp/h matin comme soir. Cet axe à sens unique dessert un quartier résidentiel du Nord-Est de Saint-Michel-sur-Orge mais également des espaces de stationnement de la gare. Le flux est donc principalement animé par la rotation journalière (Départ des actifs résidants et arrivée des actifs usagers de la gare)

Chaque carrefour est enfin marqué par l'embranchement de deux axes complémentaires qui feront l'objet d'une attention toute particulière :

- Le carrefour K5 voit l'arrivée de la rue du Four qui vient injecter un trafic de pointe d'environ 130uvp/h. A l'HPM, 45% du trafic tourne à gauche vers la RD46 Ouest, 26% vers la RD46 Est et 29% continue tout droit.

- Le carrefour K6 voit l'embranchement de la rue des Fusillés de la Résistance qui permet au trafic circulant sur l'axe départemental de descendre vers le centre-ancien de Saint-Michel-sur-Orge. Le trafic y est notable (environ 73 uvp/h le matin et 114 uvp/h le soir).

Les rues du Four et la rue des Fusillés de la Résistances sont deux axes à sens uniques complémentaires qui permettent de sortir et d'accéder au cœur-historique du centre-ancien.

Si les trafics générés par ces deux axes restent faibles, en comparaison des trafics circulant sur l'axe départemental, ils impliquent une gestion par feux au droit des carrefours K5 et K6. Une gestion aujourd'hui très pénalisante pour le bon écoulement de l'ensemble du quartier de la gare.

Une attention toute particulière sera donc conduite sur ces deux flux car ils constituent à la fois le point de départ et la solution des actions qui seront à mener pour le devenir du quartier.

3.2.2.3.4. Zoom4: Carrefour K7 et K8 (Gallot x Gambetta x Casanova)

Le Zoom 4 s'intéresse aux flux mesurés en périphérie sud du quartier de la gare. Cette partie du quartier est marquée par un tissu résidentiel constitué de petites rues. Ce secteur est également marqué par le passage de la rue de la Fond Gallot qui offre un point de passage local (tunnel au gabarit limité) du faisceau ferroviaire.

En recul par rapport à l'axe départemental, cet espace résidentiel reste néanmoins soumis aux conséquences des congestions relevées au droit de la gare.

Du fait des sens de circulations en place, l'ensemble du secteur est centré autour d'une intersection locale soumise à un trafic qui reste notable : l'intersection entre la rue Gambetta x Léo Lagrange x Albert Peuvrier et Daniel Casanova

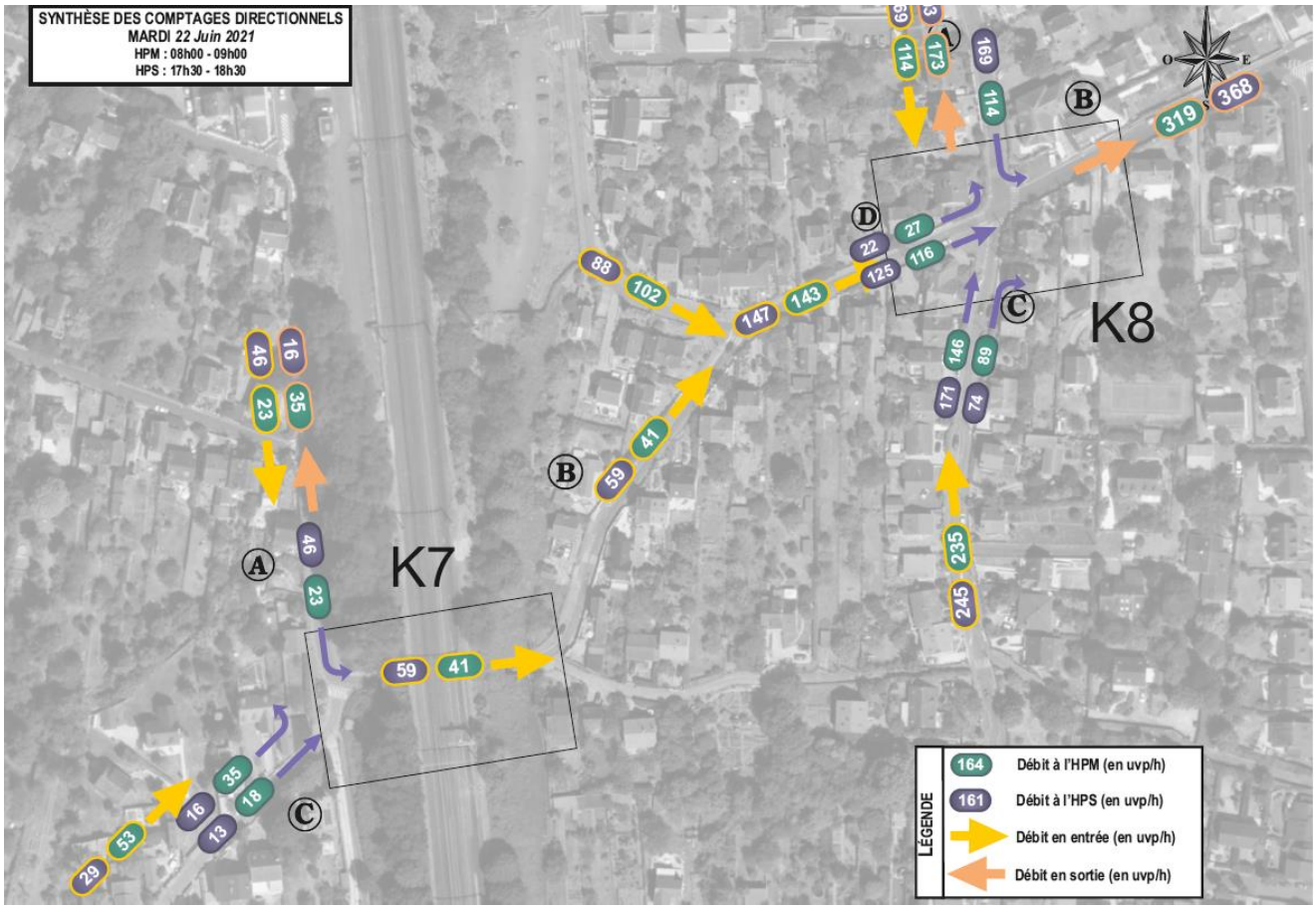
La rue Léo Lagrange remonte en sens unique depuis le sud. Elle s'inscrit comme un point de passage d'un itinéraire d'entrée de ville secondaire en provenance de l'échangeur des Montatons. Le trafic y est notable, d'environ 230 uvp/h. **La rue Léo Lagrange porte ainsi un trafic de transit secondaire.**

- 70% du trafic qui remonte la rue Léo Lagrange continue sur la rue Gambetta. Ce trafic sera retrouvé plus haut, à l'intersection avec la RD46. On a ainsi remonté la piste du trafic de transit secondaire identifiée dans le zoom 2.

- 30% du trafic qui remonte la rue Léo Lagrange tourne à droite vers la Rue Daniel Casanova. Au regard des volumes en jeu, ce trafic continue tout droit vers la rue de Verdun. Ce trafic de transit secondaire a pour objectif de relier le sud de Sainte-Geneviève-des-Bois.

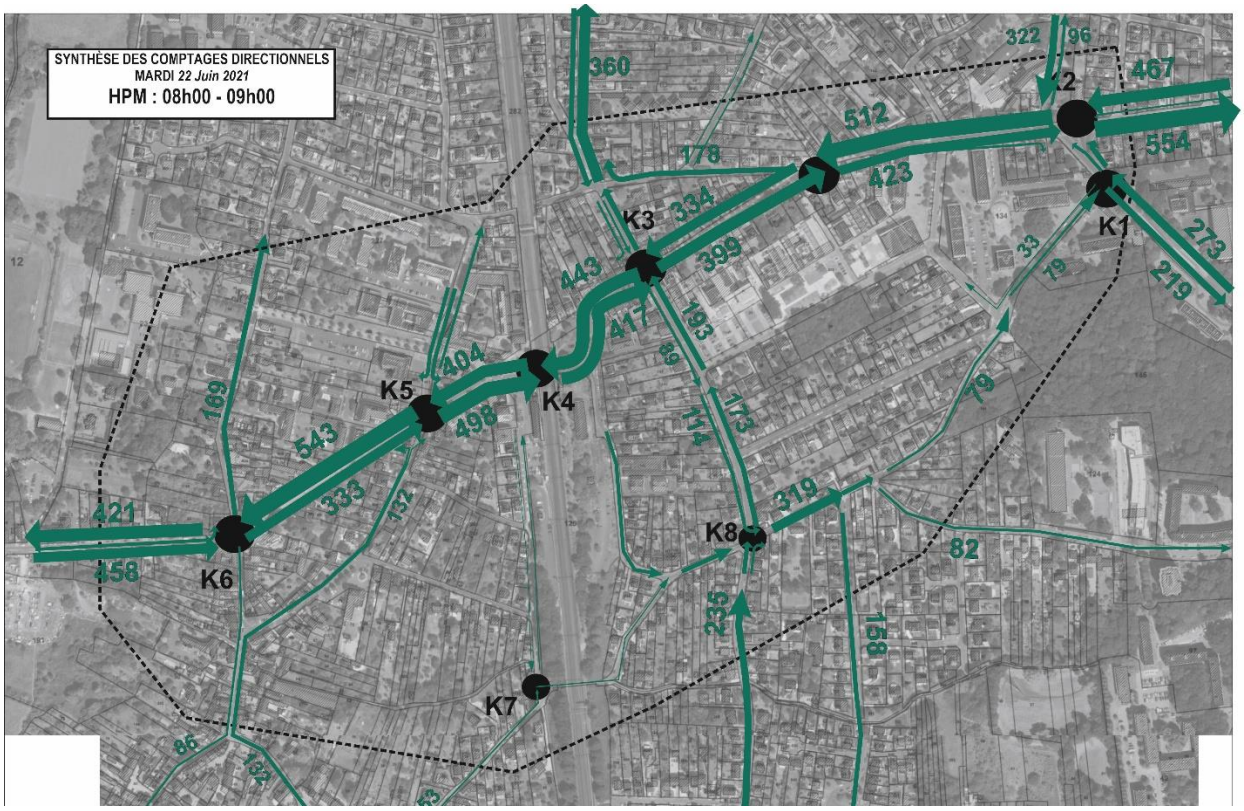
La rue Daniel Casanova est un axe en sens unique sortant. En plus du trafic en provenance de la rue Léo Lagrange, la rue Daniel Casanova recueille d'importants volumes de trafics en provenance des autres axes en présence. Le principal trafic descend la rue Gambetta et tourne à gauche : 114uvp/h HPM et 169 uvp/h HPS. La rue Daniel Casanova permet l'écoulement d'un trafic de

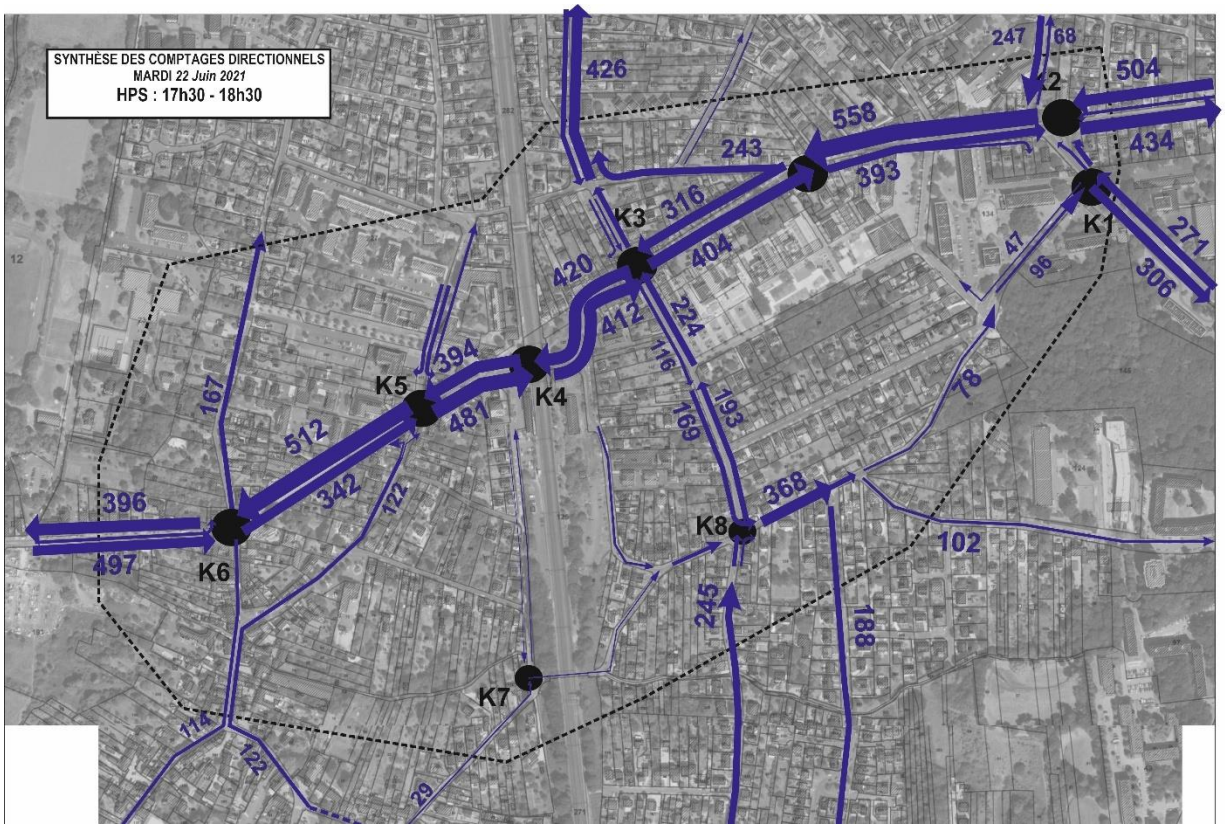
transit et le flux local en sortie de quartier et en direction du sud (via rue Jacques Brel et rue de Liars)



3.2.2.4. *Un quartier soumis à 3 trafics de transit prédominants*

La carte suivante regroupe les données de comptages issues des comptages directionnels. Les niveaux de trafics entre l'heure de pointe du matin et du soir sont globalement équivalents. Il n'y a pas d'effet pendulaire entre le matin et le soir.





Cette carte permet de montrer que le quartier de la gare est très majoritairement soumis à 3 trafics de transit :

- <u>Un trafic de transit principal qui suit le parcours de l'axe départemental RD46</u>**.** Ce trafic s'écoule d'Est en Ouest en passant par le tunnel ferroviaire et relie ainsi Sainte-Geneviève à l'Est avec Montlhéry à l'Ouest.
  Ce flux structurant est équilibré puisque les deux sens de circulation sont soumis à des niveaux de trafics relativement équivalents qui évoluent au gré des intersections rencontrées. Le trafic qui circule sur cet axe reste à 70% captif de ce dernier.
  C'est ce trafic qui vient congestionner le quartier de la gare aux heures de pointe du matin et du soir.

- <u>Deux trafics secondaires</u> qui traversent le quartier de manière relativement indépendante au principal flux de transit.
  Ces flux de transit secondaires s'inscrivent dans une dynamique Sud/Nord depuis et en direction les principaux accès depuis la N104.

  - <u>Le trafic de transit qui remonte ou descend la rue de Saint-Saëns</u> est animé par un flux en provenance/direction de la zone commercial de la Croix Blanche et l'accès à l'échangeur 40 de la N104.

    A son arrivé au droit de la RD46, il tourne en direction du centre-ville de Sainte-Geneviève-des-Bois ou prend la direction Nord en direction des quartiers résidentiels du Nord de Sainte-Geneviève-des-Bois (en passant par la rue Emile Berthier).

    Ce flux transite par l'Est du périmètre étude mais est trop éloigné de la gare. Il n'influe pas sur les phénomènes de congestions.

  - <u>Le trafic de transit qui remonte les rues Leo Lagrange et Gambetta</u> est animé par un flux en provenance/direction de l'entrée de ville secondaire située au droit de l'échangeur N104 des Montatons.

    Il se fraye un chemin à travers un quartier résidentiel et remonte jusqu'au droit de l'intersection avec la RD46. Ce flux de transit continue principalement en direction de Sainte-Geneviève-des-Bois via la rue Emile Berthier.

    Un trafic de transit plus faible est observé dans le sens inverse. Il descend la rue Gambetta. En raison du sens unique sur la rue Léo Lagrange, le flux est dévié via la rue Daniel Casanova en direction de la rue Jacques Prévert ou la rue de Liars, toutes deux en mesures d'accompagner le flux en direction des deux sorties de villes et accès à la N104.

A ces trois flux de transit principaux viennent bien évidemment s'ajouter les trafics locaux liés aux mouvements résidentiels : Déplacements des résidents du quartiers, mouvements de trafics induits par la gare de Saint-Michel-sur-Orge…

Malheureusement ces flux « locaux » sont bien plus faibles et sont entièrement noyés au sein du trafic de transit prédominant

Seule l'enquête Origine/Destination peut permettre d'y voir plus clair et permettre de dissocier les usages locaux du flux de transit.

3.2.3. Présentation des résultats de l'enquête Origine-Destination

3.2.3.1. *Méthodologie de l'enquête Origine-Destination*

L'enquête Origine/Destination qui a été réalisée le 22 juin 2021 répond à l'objectif d'étudier la répartition des différents flux motorisés à l'échelle de l'ensemble du périmètre et sur des périodes de temps étendues.

- Une période du matin de 06h à 10h
- Une période du soir de 16h à 20h

L'enquête Origine-Destination a été réalisée à l'aide de dispositifs de relevé des plaques d'immatriculation (Capteurs LAPI) qui ont été disposés sur l'ensemble du périmètre.

- A chaque passage de véhicules devant un de ces capteurs LAPI, la plaque a été relevée ainsi que son heure de passage.

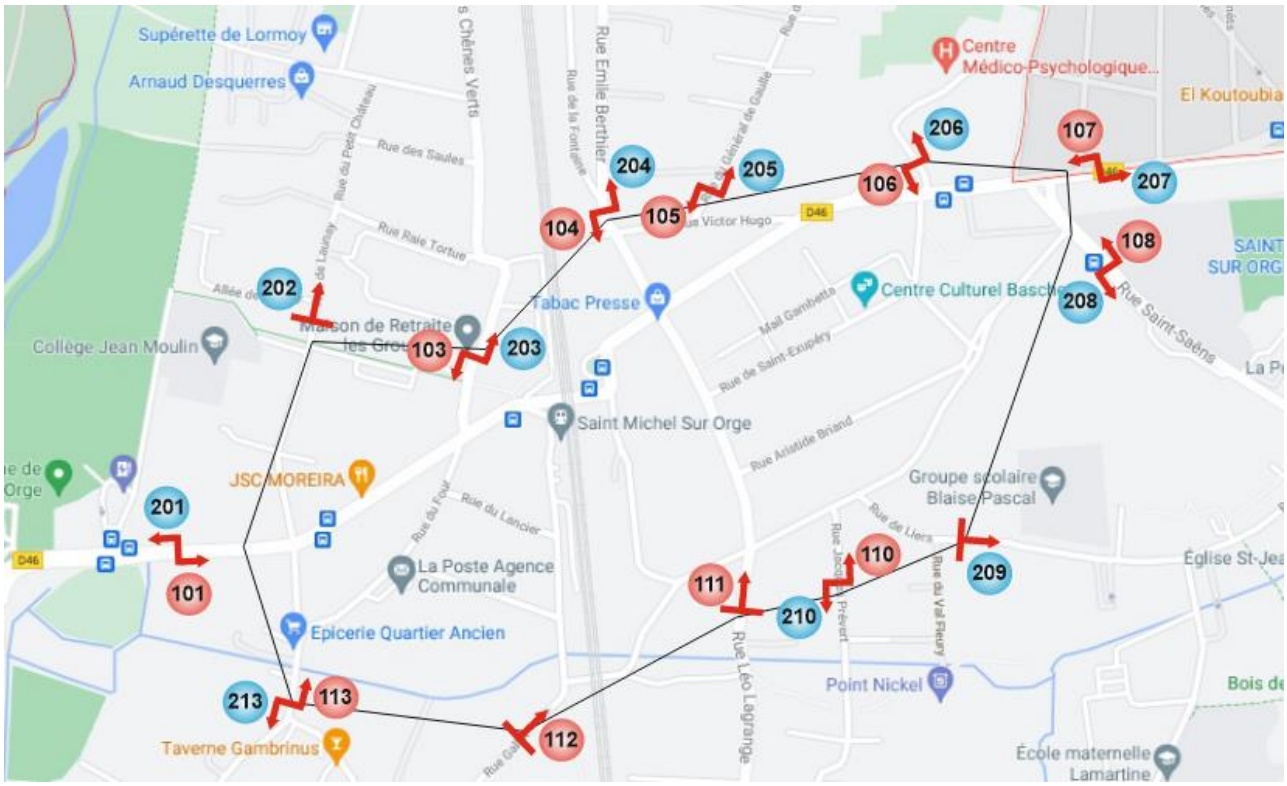
- Chaque capteur LAPI a donc recensé un ensemble de plaques sur la journée du 1er avril 2021. Ce sont les bases plaques.

- En recoupant les bases plaques, il est possible d'établir l'itinéraire de tous les véhicules dans le périmètre (au regard de l'ordre de passage devant chaque capteur).

3.2.3.2. *Carte de localisation des capteurs LAPI*

Les équipements de lecture automatisée des plaques d'immatriculation (LAPI) ont été disposés de manière à enfermer le secteur gare et capter ainsi tous les trafics qui l'ont simplement traversé (le transit) mais également tous les trafics qui sont restés dans le secteur (trafic attiré) ou qui ont été générés (émission).

Les postes 100 sont les postes d'entrées du périmètre et les postes 200 sont les postes de sorties



3.2.3.3. *Matrice n°1 : Itinéraire Origine/Destination de l'heure de pointe du matin (08h09h)*

L'objectif de cette première matrice a été d'étudier la répartition des trafics uniquement sur l'heure de pointe du matin comprise de 08h à 09h.

La matrice O/D associée à cette première analyse est présentée ci-dessous

	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	213	TOTAL TRANSIT	Total Trafic attiré par la zone Rabattement en gare	TRAFIC TOTAL ENTREE
101	**40**	**34**	6	**29**	10	31	**129**	**78**	11	7	11	**386**	72	**458**
103	**77**		9	12	6		45		9	12	9	**179**	89	**268**
104	**31**		6	11	2		18		5	**55**	3	**131**	43	**174**
105	9			5	1		3			2		**20**	11	**31**
106	50						**100**	**172**				**322**	0	**322**
107	**150**	2	19	14	2	24	35	56	6	18	6	**332**	135	**467**
108	**39**		7	17		41	**51**		7	4	1	**167**	106	**273**
111	5		3	**97**	3		35		21	15	1	**180**	55	**235**
112			5	5	2		5		2	12	5	**36**	17	**53**
113	12	4	31	1			18		1	3	18	**88**	44	**132**
TOTAL TRANSIT	**413**	**40**	**86**	**191**	**26**	**96**	**439**	**306**	**62**	**128**	**54**	**1841**	**572**	**2413**
Total Trafic Emis par la zone Départ actifs locaux	8	129	10	0	2	0	115	0	20	30	31	***345***		
TRAFIC TOTAL SORTIE	**421**	**169**	**96**	**191**	**28**	**96**	**554**	**306**	**82**	**158**	**85**	**2186**		

Le volume de trafic qui a transité pendant l'heure de pointe du matin (08h-09h) est de 1841 véhicules. Parmi ce flux en transit, on identifie des volumes de transit davantage marqués et en accord avec les observations faites dans le précédent chapitre :

- **Un trafic de transit prédominant qui emprunte l'axe départemental d'Est en Ouest** et vice versa
  - 150 veh/h (107>201) qui arrive depuis Sainte-Geneviève-des-Bois et traverse le quartier en direction du rond-point Martin Luther King en sortie Ouest de Saint-Michel-sur-Orge.
  - 129 veh/h (101>207) qui arrive depuis la route de Montlhéry et traverse le quartier et remonte l'axe départemental en direction de Sainte-Geneviève-des-Bois.
  - Il s'agit du principal flux de transit qui emprunte le pont sous la voie ferrée.

- **Un second flux de transit qui descend de l'allée de la Guette** et qui n'interagit aucunement avec le site de la gare :
  - 172 veh/h (106>207) qui descend l'allée de la Guette pour continuer vers la RD46 en direction de Sainte-Geneviève-des-Bois
  - 100 veh/h (106>208) qui descend l'allée de la Guette pour continuer tout droit vers la rue Saint-Saëns
  - Il s'agit d'un flux de transit vers l'échangeur 40 de la N104 – Zone de la Croix Blanche

- **Un troisième flux de transit plus léger qui remonte la rue Léo Lagrange** (111) pour continuer tout droit sur la rue Emile Berthier au droit de l'intersection avec la RD46 (111>204 : 97veh/h).

Ces principaux flux de transit représentent 35% du volume total du trafic de transit (1841).

Les autres volumes de trafics en transit sont bien plus faibles et montrent un éclatement du trafic à l'intérieur d'un quartier fortement maillé par des axes secondaires qui se prolongent dans les quartiers pavillonnaires, au-delà de la gare.

La matrice O/D est également marquée par des volumes de trafics qui n'ont fait l'objet d'aucun recoupement. Il s'agit des flux générés et attirés par le quartier pendant l'heure de pointe du matin (08h-09h).

- Le trafic relevé uniquement en sortie de zone correspond aux véhicules qui étaient stationnés dans la zone avant l'HPM et qui en en sont sortis :345 véhicules

- Le trafic relevé uniquement en entrée de zone correspond aux véhicules qui sont venus se stationner dans la zone pendant l'HPM et qui n'en en sont sortis au cours de cette heure :572 véhicules

3.2.3.4. *Matrice n°2 : Itinéraire Origine/Destination sur l'ensemble de l'heure de pointe du matin (06h-10h)*

L'objectif de cette seconde matrice a été d'avoir une vision totale des trafics qui ont fréquenté le périmètre d'analyse sur l'ensemble de la période du matin, à savoir de 06h à 10h.

Cette vision élargie permet notamment d'avoir une vision exhaustive du trafic émis ou attiré par la zone.

La matrice O/D associée à cette seconde analyse est présentée ci-dessous

	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	213	TOTAL TRANSIT	Total Trafic attiré par la zone Rabattement en gare	TRAFIC TOTAL ENTREE
101	**99**	**107**	21	**71**	14	42	**283**	**105**	28	22	29	**821**	94	**915**
103	**87**	4	6	7	4		41		11	15	8	**183**	116	**299**
104	**73**	1	9	18	2		27		10	**89**	6	**235**	56	**291**
105	26	1		8	1		4			17	1	**58**	14	**72**
106	67						**134**	**230**				**431**	0	**431**
107	**302**	5	29	19	3	32	41	75	11	19	20	**556**	176	**732**
108	**107**	3	17	27		55	**128**		14	13	7	**371**	138	**509**
111	25	1	8	**262**	10		71		43	35	3	**458**	72	**530**
112	4	2	5	5	2		3		9	12	7	**49**	22	**71**
113	22	4	29	9	1	**129**	15		3	3	19	**234**	57	**291**
TOTAL TRANSIT	**812**	**128**	**124**	**426**	**37**	**258**	**747**	**410**	**129**	**225**	**100**	**3396**	**745**	**4141**
Total Trafic Emis par la zone Départ actifs locaux	281	50	46	142	18	0	136	0	83	156	73	***990***		
TRAFIC TOTAL SORTIE	**1093**	**178**	**170**	**568**	**55**	**258**	**883**	**410**	**212**	**381**	**173**	**4386**		

Le volume de trafic qui a transité pendant l'ensemble de la matinée est de 3396 véhicules.

On constate donc que le trafic de la pointe de 1841 représente 54% du trafic de transit relevé le matin.

La répartition du trafic de transit est proportionnelle par rapport à celle observée dans la précédente matrice.

L'intérêt de cette seconde matrice se trouve davantage dans la quantification des véhicules non recoupés (hors transit) :

- Nombre total des véhicules attirés 745 véhicules
- Nombre total des véhicules émis par le quartier :990 véhicules

Cette estimation des trafics générés et attirés par le quartier de la gare sur une base de temps élargie à toute la période matinale permet d'avoir une vision exhaustive de la ventilation des trafics domicile-travail qui s'exercent au sein du quartier.

On constate ainsi que le quartier génère sur l'ensemble de la matinée un trafic de 990 véhicules. Ce volume correspond au trafic véhicules des résidants du quartier qui partent de ce dernier pour rejoindre leurs lieux de travail. Ce trafic s'accompagne d'une libération de places de parkings qu'elles soient privées ou publiques.

- 30% des résidants du quartier partent en direction du rond-point Martin Luther King (>201)
- 15% des résidants du quartier partent en direction de la rue Jacques Prévert afin de rejoindre l'échangeur des Montatons (>210)
- 14% des résidants du quartier partent en direction de la RD46 en direction de Sainte-Geneviève-des-Bois (>207)
- 14% des résidants du quartier partent en direction de la rue Emile Berthier et remonte vers le Nord (>204)

On constate enfin que le quartier attire sur l'ensemble de la matinée un trafic de 745 véhicules. Ce volume de trafic correspond en majorité au trafic généré par le rabattement véhicule des usagers de la gare.

Ce trafic s'accompagne d'une occupation des places de stationnement ouvertes au public. La provenance de ces flux permet d'apprécier l'aire de chalandise de la gare.

- 20% du trafic de rabattement arrive depuis la rue de Saint-Saëns (108>)
- 23% du trafic de rabattement arrive depuis la RD46 rue de Sainte-Geneviève (107>)
- 12% du trafic de rabattement arrive depuis la RD46 Ouest Route de Montlhéry (101>)
- 10% arrive depuis la rue Léo Lagrange depuis le sud (111>).

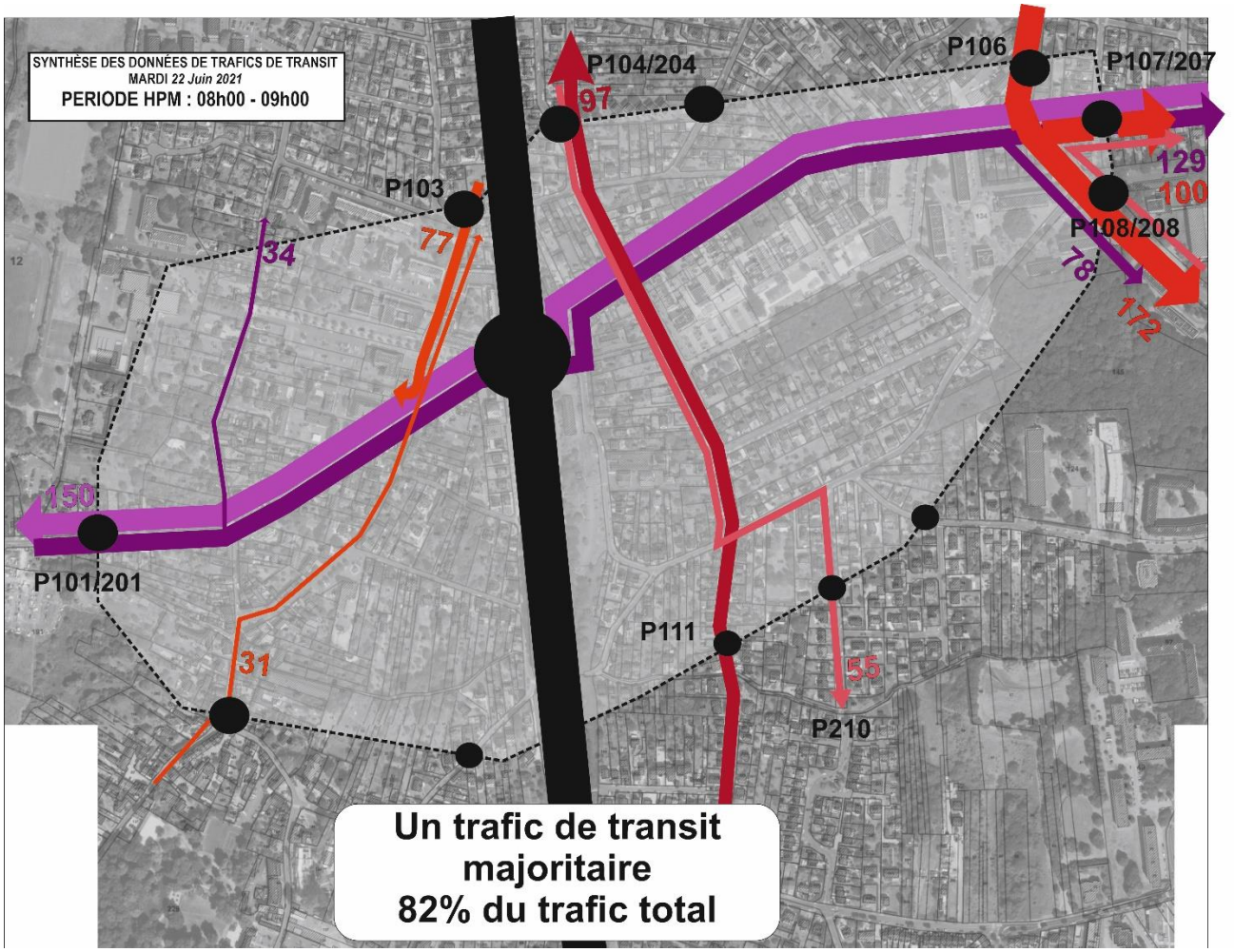
Ces données permettent de confirmer l'excentrement de l'aire de chalandise de la gare vers le sud-Est.

RD46 rue de Sainte-Geneviève + Rue de Saint-Saëns +Leo Lagrange =51% du trafic de rabattement en gare.

3.2.4. Synthèse

Le quartier de la gare de Saint-Michel-sur-Orge est principalement animé par un trafic de transit qui représente aux heures de pointe près de 80% du trafic relevé.

Les principaux flux de transit relevés à l'heure de pointe du matin (08h-09h) sont présentés ci-dessous. La répartition pour l'heure de pointe est similaire, il n'y a pas d'effet de pointe.

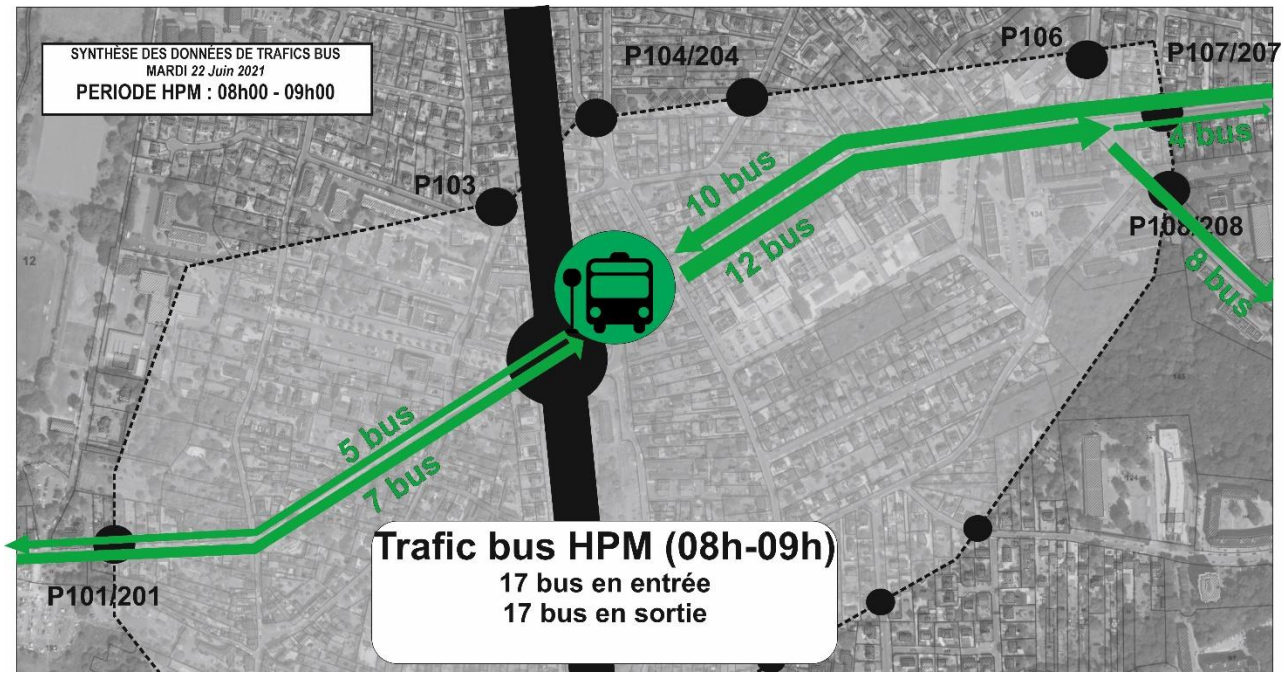


Parmi ce trafic en transit, on retrouve une part minime induite par le trafic bus qui dessert la gare bus au droit du parvis Est.

Le trafic relevé pendant l'heure de pointe du matin (08h00-09h00) voit le passage d'environ 17 bus qui ont été observés en entrée du quartier (dépose des passagers à la gare) et puis en sortie (de la gare vers la destination finale des usagers arrivés par le train).

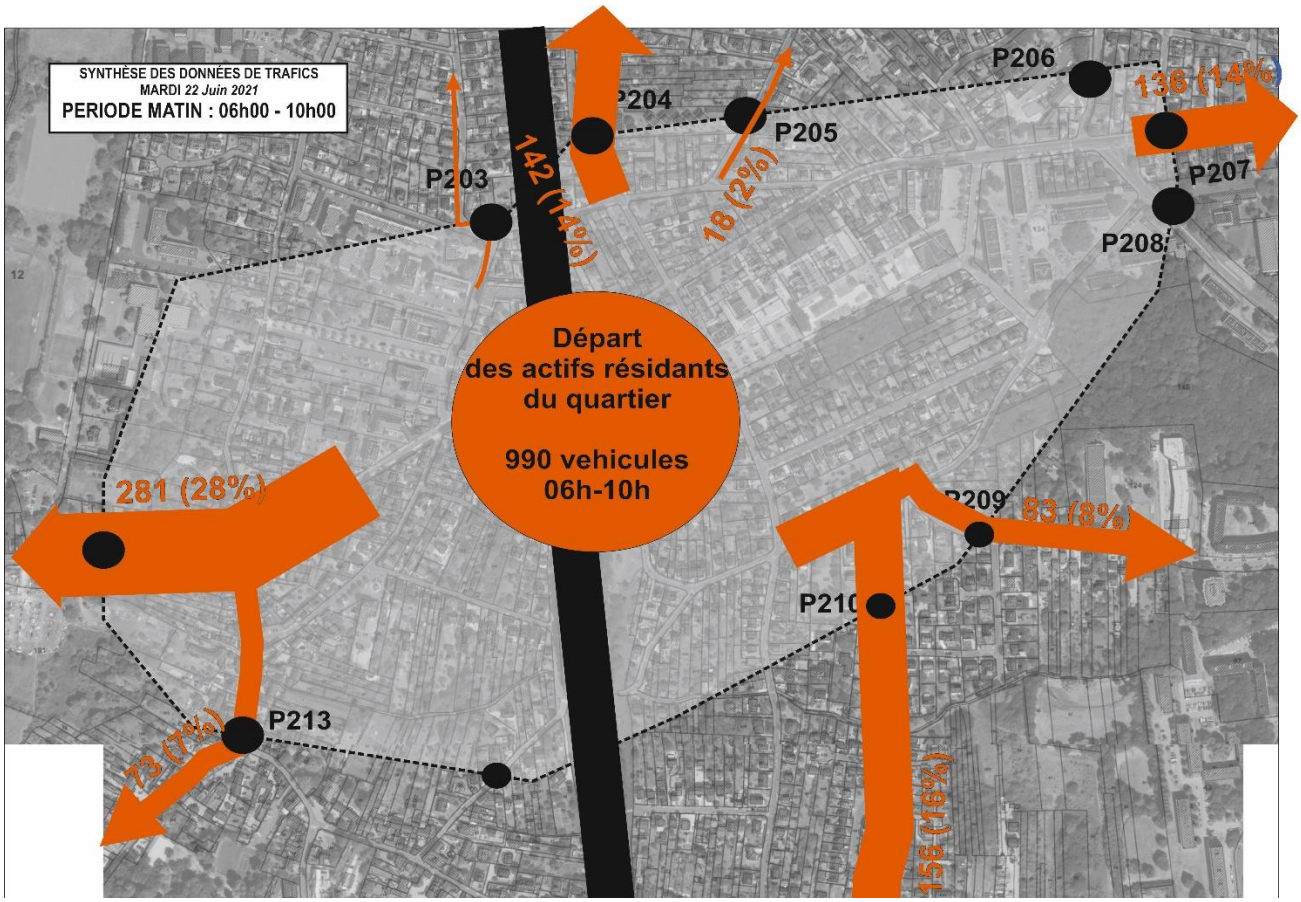
- Les principales lignes de bus, en termes de fréquence de passage et d'occupations sont les lignes DM2a et DM2b qui assurent le rabattement vers les grands pôles d'activités du secteur (zone de la Croix Blanche, Entrepôts logistiques XPO).

- Ce sont ces lignes qui expliquent un plus grand trafic bus sur la partie Est de l'axe départemental (Rue de Sainte-Geneviève-des-Bois) ainsi que la rue de Saint-Saëns.



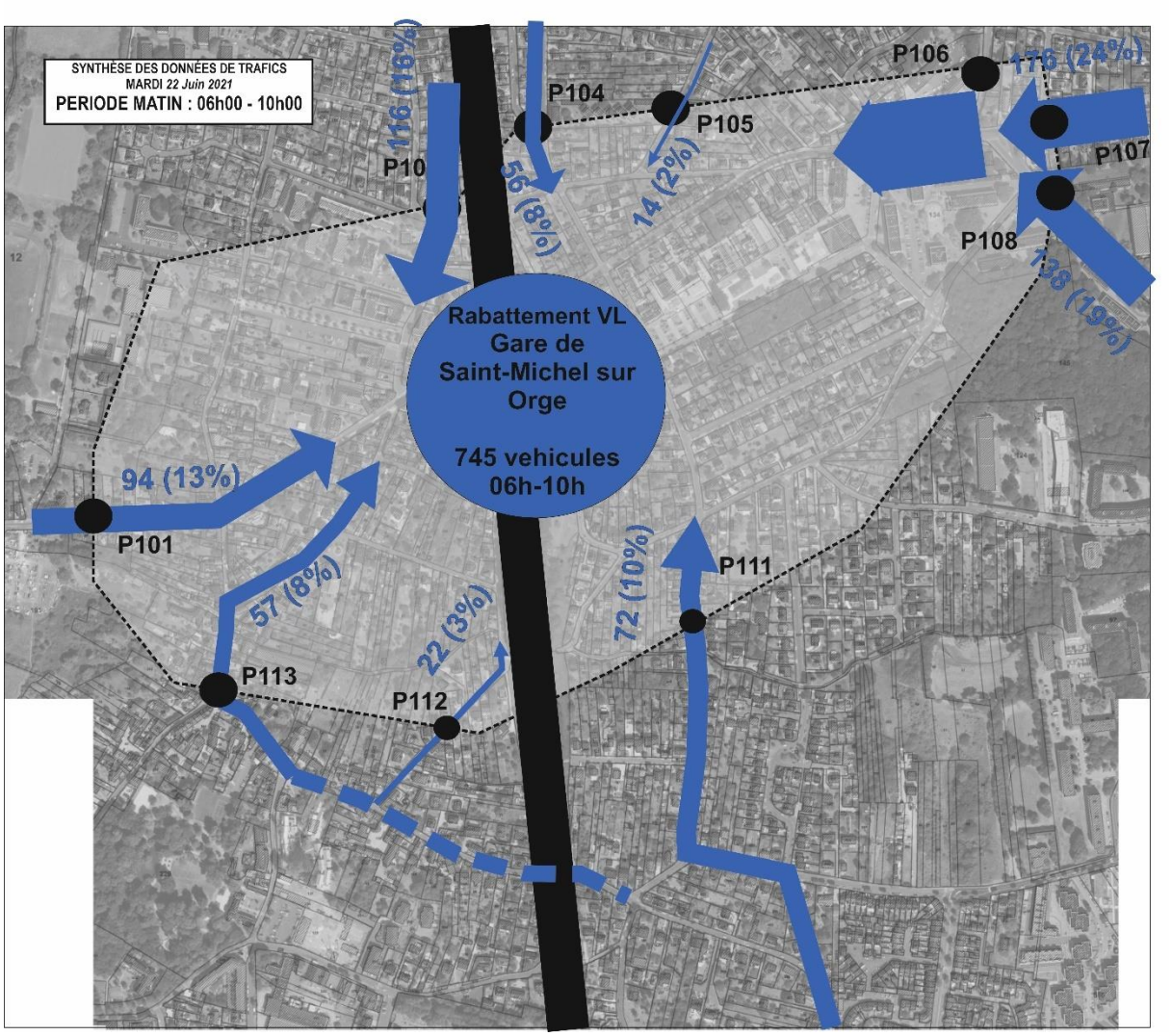
En plus du trafic du transit et bus s'ajoute le trafic riverain généré par le quartier. Afin d'avoir une lecture claire de ce trafic, ce dernier a été comptabilisé non pas à l'heure de pointe mais sur l'ensemble de la période du matin de 06h à 10h.

La carte ci-dessous comptabilise l'ensemble des émissions de trafic du quartier pendant la période 06h-10h. Ce trafic de 990 véhicules généré par le quartier est quasi exclusivement animé par les résidents du quartier qui partent travailler le matin. Ce trafic est dirigé vers les sorties de la ville et les accès à la N104. Ce trafic vient libérer du stationnement au sein du quartier.



A l'inverse, le quartier est également marqué par un trafic en attraction La carte ci-dessous comptabilise l'ensemble des attractions de trafic du quartier pendant la période 06h-10h.

- Ce trafic de 745 véhicules attiré vers le quartier est quasi exclusivement animé par les actifs qui viennent se garer sur l'ensemble de la période.
- On peut très raisonnablement relier cette pratique aux actifs qui viennent stationner sur place pour accéder à la gare RER. **Il s'agit donc du flux de rabattement VL induit par l'activité de la gare.**



3.3. Trafic piétons en gare (Rabattement doux et échanges intermodaux)

3.3.1. Objectifs

Après avoir étudié l'ensemble des trafics motorisés et pu extraire la part associée aux rabattements motorisés de la gare (parking VL ou dépose minute ou bus), nous allons à présent étudier le trafic piétons en gare.

Le trafic piéton est lié à 5 types de flux :

- 4 trafics piétons liés à l'activité de la gare :
  - Le trafic piéton qui découle du rabattement des véhicules qui ont stationnés au droit de la gare. Il s'agit des usagers qui effectuent un rabattement VL+Parking
  - Le trafic piéton qui découle du rabattement des véhicules qui ont déposés un usager de la gare.
  - Le trafic piéton qui découle du rabattement bus. Il s'agit des usagers qui effectuent un changement intermodal en gare
  - Le trafic piéton simple qui regroupe les usagers qui sont arrivés en gare par un mode doux qu'il soit piéton ou par vélo.
- 1 trafic piéton de transit riverain qui passe à proximité de la gare sans interagir avec cette dernière.

3.3.2. Plans de pose

3.3.2.1. *Une multiplicité de mouvements à étudier*

- Les comptages piétons sont marqués par une multiplicité de mouvement selon le point d'origine et de destination de chacun d'entre eux.

- L'objectif de ce comptage a été d'identifier et mesurer chaque mouvement et les associer à un usage de rabattement ou de transit en gare.

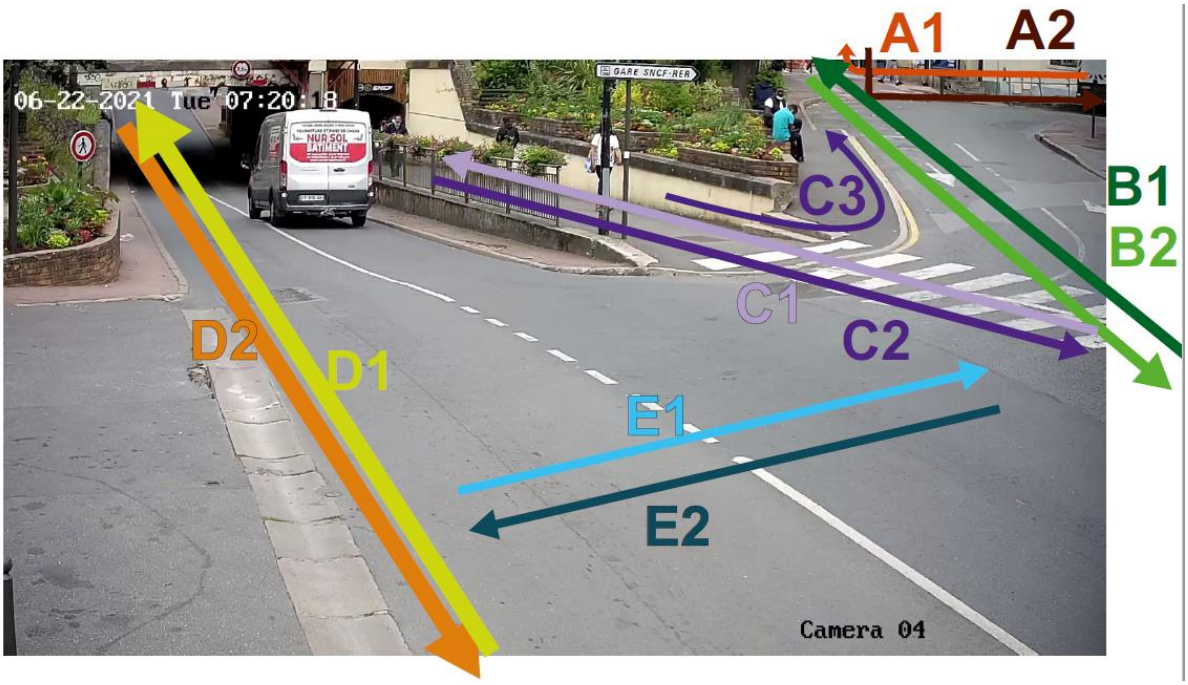
- Les comptages ont été effectués et sommés sur la période du matin (06h-10h) et sur la période du soir (16h-20h).

3.3.2.2. *Zoom sur le Parvis*

Une caméra piétonne a été positionnée devant le parvis Ouest de la gare. Sa prise de vue a permis de recenser tous les flux piétons relevés de ce côté-ci de la gare

Les flux sont nommés selon une lettre et un chiffre (1 en direction de la gare et 2 en sortie de gare).

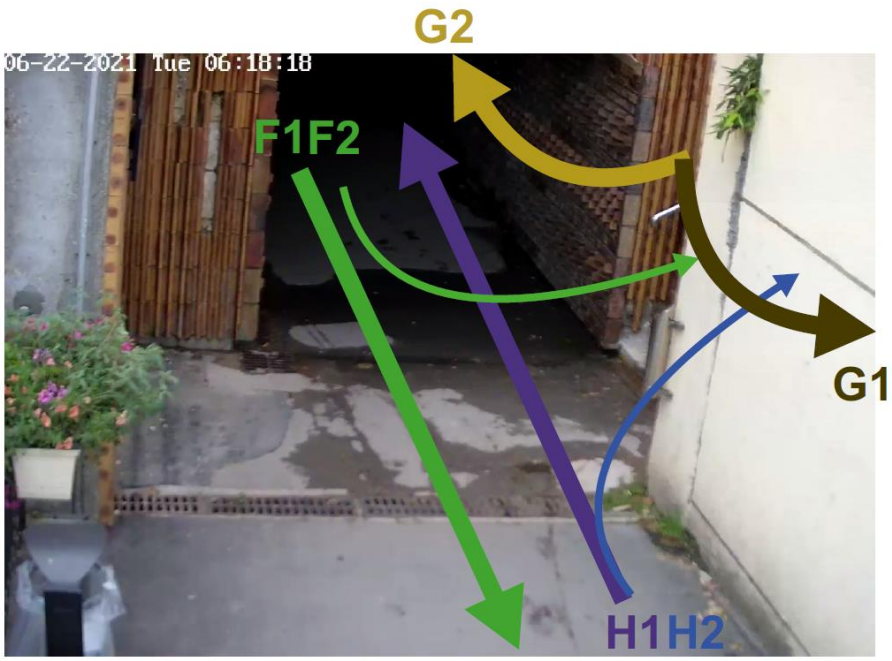
- Les flux A1 et A2 qui entrent et sortent de la gare en provenance de la rue Anatole France et notamment le parking Ouest de la gare
- Les flux B1 et B2 qui entrent et sortent de la gare après avoir remonté la rue de Montlhéry
- Les flux C1, C2, C3 qui vont ou arrivent du tunnel piéton
- Les flux D1 et D2 qui empruntent le trottoir piéton du tunnel
- Les flux E1 et E2 qui traversent la rue de Montlhéry



3.3.2.3. *Zoom sur le tunnel piéton*

Les flux sont nommés selon une lettre et un chiffre (1 en direction de la gare et 2 en sortie de gare).

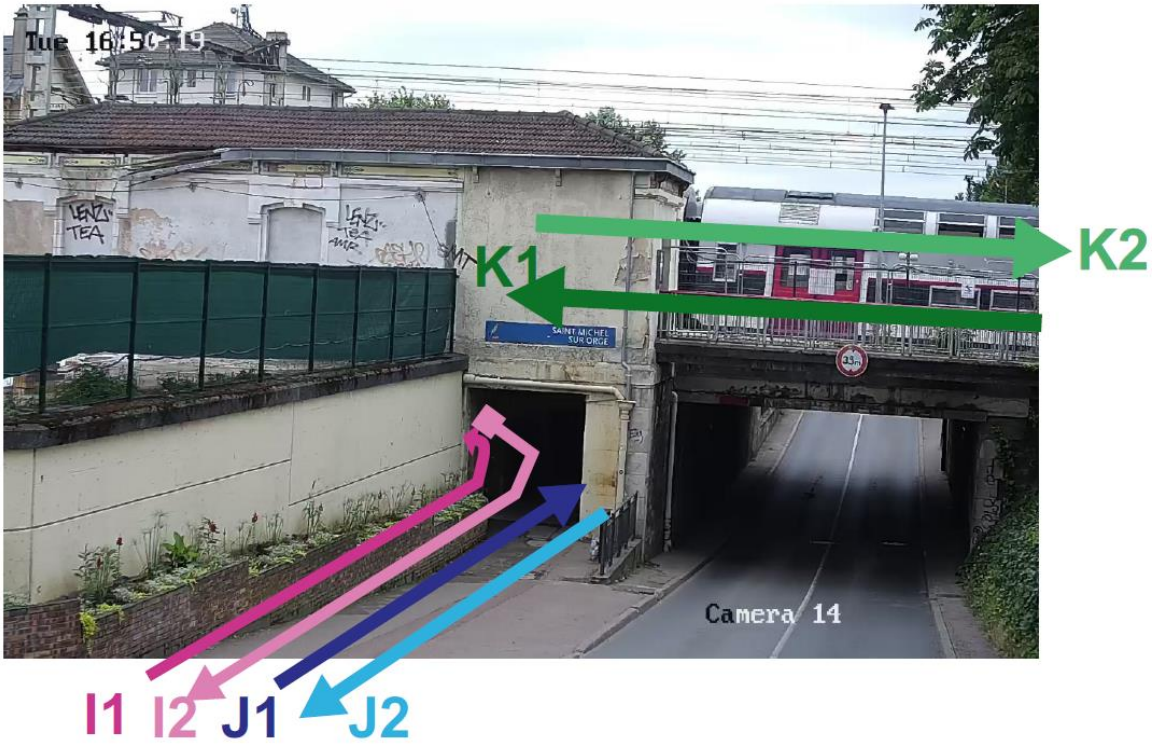
- Les flux G1 et G2 qui descendent l'escalier depuis l'accès Ouest de la gare (quai vers Paris)
- Les flux H1 H2 qui arrivent depuis la rue de Montlhéry (Flux C1) et qui continuent tout droit dans le tunnel ou emprunte l'escalier pour accéder au quai vers Paris.
- Les flux F1 F2 qui arrivent depuis la rue de Sainte-Geneviève (Flux J1) ou de l'escalier Est et qui continuent tout droit dans le tunnel ou empruntent l'escalier pour accéder au quai vers Paris.



3.3.2.4. *Zoom sur le tunnel côté Est*

Les flux sont nommés selon une lettre et un chiffre (1 en direction de la gare et 2 en sortie de gare).

- Les flux I1 et I2 qui empruntent ou descendent l'escalier depuis l'accès Est de la gare (quai vers Etampes)
- Les flux J1 J2 qui arrivent depuis la rue de Montlhéry (Flux C1) et qui continuent tout droit dans le tunnel ou empruntent l'escalier pour accéder au quai vers Paris.
- Les flux F1 F2 qui arrivent depuis ou se dirigent vers la rue de Sainte-Geneviève (Flux J1)
- Les flux K1 et K2 qui empruntent le passage sous voie pour transiter depuis/vers l'actuelle gare routière pour accéder directement au quai vers Etampes ou descendre l'escalier Est et accéder au tunnel.



3.3.2.5. *Zoom sur le Parvis Est*

Les flux sont nommés selon une lettre et un chiffre (1 en direction de la gare et 2 en sortie de gare).

- Les flux N1 et N2 qui accèdent ou quittent la gare bus par le trottoir qui longe le trottoir Nord (en ligne droite de l'axe départemental)
- Les flux L1 et L2 qui longent le trottoir en courbe de l'axe départemental
- Les flux M1 et M2 qui empruntent le passage piéton



- Les flux J1 J2 qui arrivent depuis la rue de Montlhéry (Flux C1) et qui continuent tout droit dans le tunnel ou empruntent l'escalier pour accéder au quai vers Paris.

- Les flux F1 F2 qui arrivent depuis ou se dirigent vers la rue de Sainte-Geneviève (Flux J1)

- Les flux K1 et K2 qui empruntent le passage sous voie pour transiter depuis/vers l'actuelle gare routière pour accéder directement au quai vers Etampes ou descendre l'escalier Est et accéder au tunnel.

3.3.3. Méthodologie générale

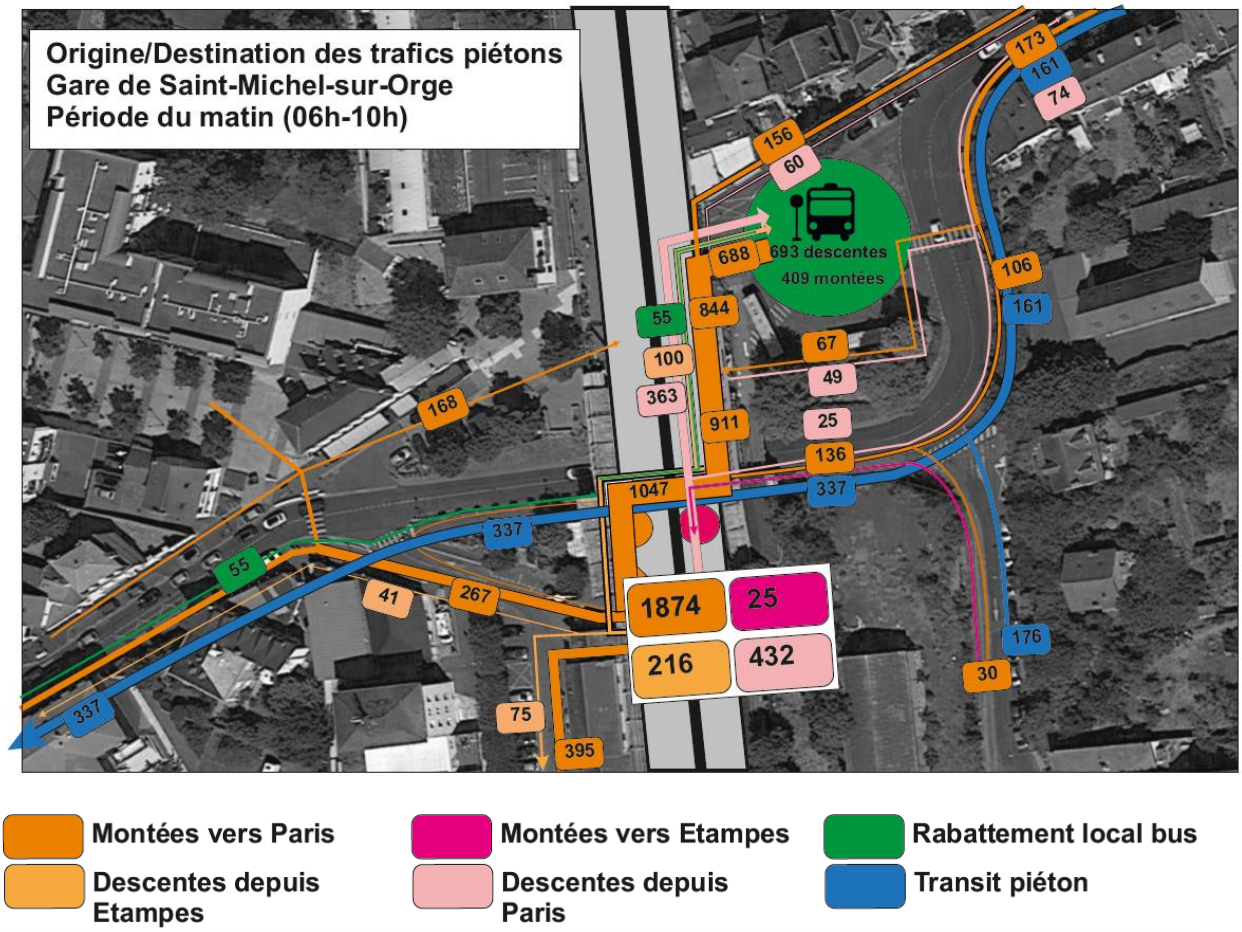
Les flux piétons pour chaque flux ont été collectés de manière indépendante par pas de 15 minutes sur la période du matin (06h-10h) et du soir (16h-19h).

Les volumes de trafics par flux ont été associés les uns aux autres (somme ou soustraction de plusieurs flux) afin de pouvoir cartographier la distribution des flux piétons générés par la gare ou de transit pendant les 4 heures de trafic du matin et du soir

	Camera 4					
	L1	L2	M1	M2	N1	N2
06:00	15	0	4	0	3	0
06:15	20	0	2	0	3	0
06:30	9	4	4	8	8	1
06:45	21	3	0	1	6	0
07:00	29	1	8	1	12	1
07:15	39	7	7	3	9	9
07:30	30	0	6	1	12	2

3.3.4. Rabattements piétons sur la période du matin (06h-10h)

La carte ci-dessous présente les résultats du rabattement piéton relevé le 22 juin 2021 sur la période 06h-10h.



Cette carte des trafics piétons montre que la gare de Saint-Michel-sur-Orge est principalement animée le matin par les flux qui se rabattent vers le quai en direction de Paris. Ces flux représentent la quasi-totalité des montées. Seules 25 personnes ont été vues prendre le train en direction d'Etampes sur cette même période.

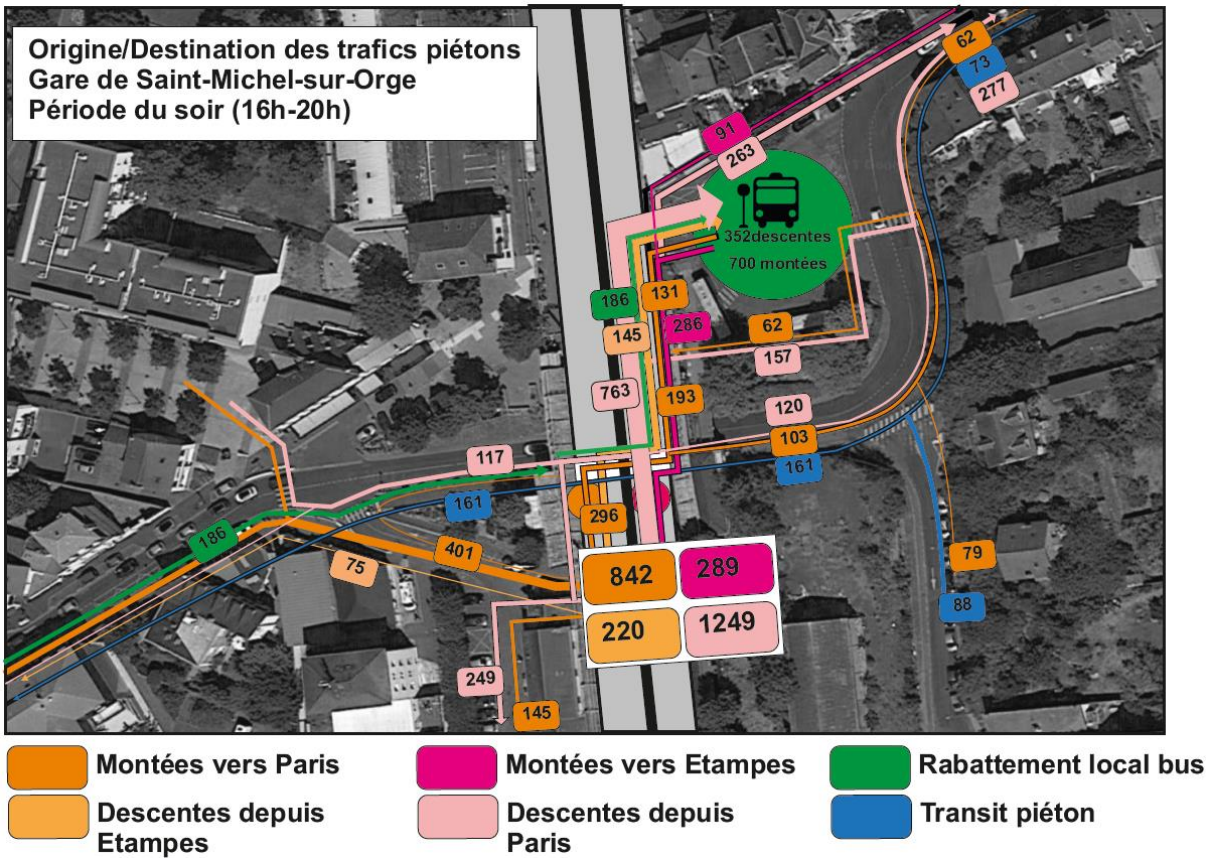
Le trafic en gare est marqué par un important mouvement d'échanges entre les quais et la gare routière bus :

- 693 descentes des bus ont été relevées sur la période du matin et elles correspondent au rabattement bus d'usagers qui ont ensuite pris la direction du quai Ouest pour prendre le train en direction de Paris. Ce trafic emprunte un itinéraire complexe qui implique d'emprunter la passerelle puis deux escaliers pour rejoindre le bon quai. Ce trajet est aujourd'hui complexe pour tous les usagers PMR.

- 409 montées des bus dont 254 sont induites par des usagers en provenance d'Etampes (descentes au quai Est), 100 en provenance de Paris (descentes au quai Ouest) et enfin 55 en provenance du quartier (usagers qui ne viennent pas du train). Il s'agit des flux d'actifs qui passent par la gare pour prendre le bus en direction des principaux pôles d'emplois du territoire (Croix Blanche, XPO Logistics…)

3.3.5. Rabattements piétons sur la période du soir (16h-20h)

La carte ci-dessous présente les résultats du rabattement piéton relevé le 22 juin 2021 sur la période 16h-20h.



Cette carte des trafics piétons montre que la gare de Saint-Michel-sur-Orge est principalement animée le soir par les flux qui descendent du quai en provenance de Paris. Ce flux représente 85% des descentes. 220 personnes ont été vues descendre du train en provenance d'Etampes sur cette même période.

Le trafic en gare est également marqué par un important mouvement d'échanges entre les quais et la gare routière bus :

- 700 montées des bus ont été relevées sur la période du soir et correspondent au rabattement bus d'usagers qui arrivent principalement du quai Est en provenance de Paris.

- 358 descentes de bus qui correspondent au flux d'actif qui transitent en gare depuis les principaux pôles d'emplois du territoire (Croix Blanche, XPO Logistics…) et l'accès aux trains.

  - 131 prennent la direction du quai Ouest pour prendre le train en direction de Paris
  - 250 prennent la direction du quai Est pour prendre le train en direction d'Etampes.

3.3.6. Estimation de l'Impact du confinement

Les comptages piétons réalisés en juin 2021 ont permis d'évaluer l'impact encore présent des mesures sanitaires consécutives au COVID-19.

Les données de juin 2021 ont en effet été marquées par une baisse prononcée par rapport aux données SNCF antérieures aux COVID.

En 2018, 3453 montées ont été relevées dans la période du matin (06h-10h). En 2021 ce chiffre n'est que de 1899 montées.

- En juin 2021, on constate donc une baisse de 46% du trafic en montée par rapport à 2018, soit une activité de seulement 54% par rapport à la normale.

- Tous les flux n'ont pas été impacté de la même façon. En effet on observe en juin 2021, que parmi ce nombre de montées près de 700 sont associés à un rabattement bus. Ce chiffre est en accord avec les comptages faits en 2018.

- La baisse de fréquentation induite par le COVID a donc principalement affecté les rabattements doux et les rabattements par véhicules qui ont été bien inférieurs à la situation pré-covid.

- Les observations faites en juin 2021 sur le stationnement ont démontré d'une faible situation de débordement par rapport à des situations avant COVID. Très peu d'axes riverains ont vu un débordement prononcé du stationnement.

En 2018, 1000 montées ont été relevées dans la période du soir (16h-20h). En 2021 ce chiffre est de 1100.

- Le soir, le nombre de montées semble être en accord avec les observations antérieures au COVID.

Matin comme soir, le nombre de descentes n'ont pas été comptabilisées par la SNCF ce qui ne permet pas de connaitre ce flux à une situation antérieure au COVID19.

Ces différences entre le matin et soir montrent que les différents flux d'actifs n'ont pas tous été affectés de la même façon par le COVID :

- Les montées du matin sont marquées par la prédominance d'actifs qui vont travailler sur paris. Un flux d'actifs résidant au départ et dont la composition socio-professionnelle est marquée par un part notable de professions de cadre. Les mesures sanitaires en juin 2021 ont encouragé une pratique du télétravail encore vive ce qui a pu expliquer la forte baisse observée sur ce flux.

- A l'inverse, les montées du soir sont marquées par la prédominance d'actifs locaux qui sont venus travailler sur place et qui repartent le soir. Ce flux antagoniste est quant à lui marquée par une toute autre composition socio-professionnelle. Il s'agit plus généralement d'un flux composé d'ouvriers qui ne peuvent jouir du télétravail (ouvriers en logistiques, employés des centres-commerciaux…etc). Pour ces derniers, la période de juin 2021 fut caractérisé par un retour à la normal de leurs activités professionnelles. Cela implique un niveau de trafic équivalent à la situation avant-Covid pour ce flux.

4. Synthèse des dysfonctionnements

4.1. Objectif du chapitre

L'objectif de ce chapitre est d'étudier de manière plus fine, les principaux dysfonctionnements qui affectent le bon fonctionnement actuel des usages autour de la gare.

Ce chapitre s'inscrit dans la suite logique du chapitre 2 qui a présenté de façon générale la gare et les conditions d'accessibilité et le chapitre 3 dans lequel nous avons comptabilisé les trafics et usages qui s'y exercent actuellement.

4.2. Une concentration de flux dans un espace urbain resserré

4.2.1. Un point de transit et de rencontre

Au centre des usages quotidiens de ses habitants et en jonction d'une ville coupée en deux**, le quartier de la gare de Saint-Michel-sur-Orge présente toutes les qualités du véritable centre-ville de la commune.**

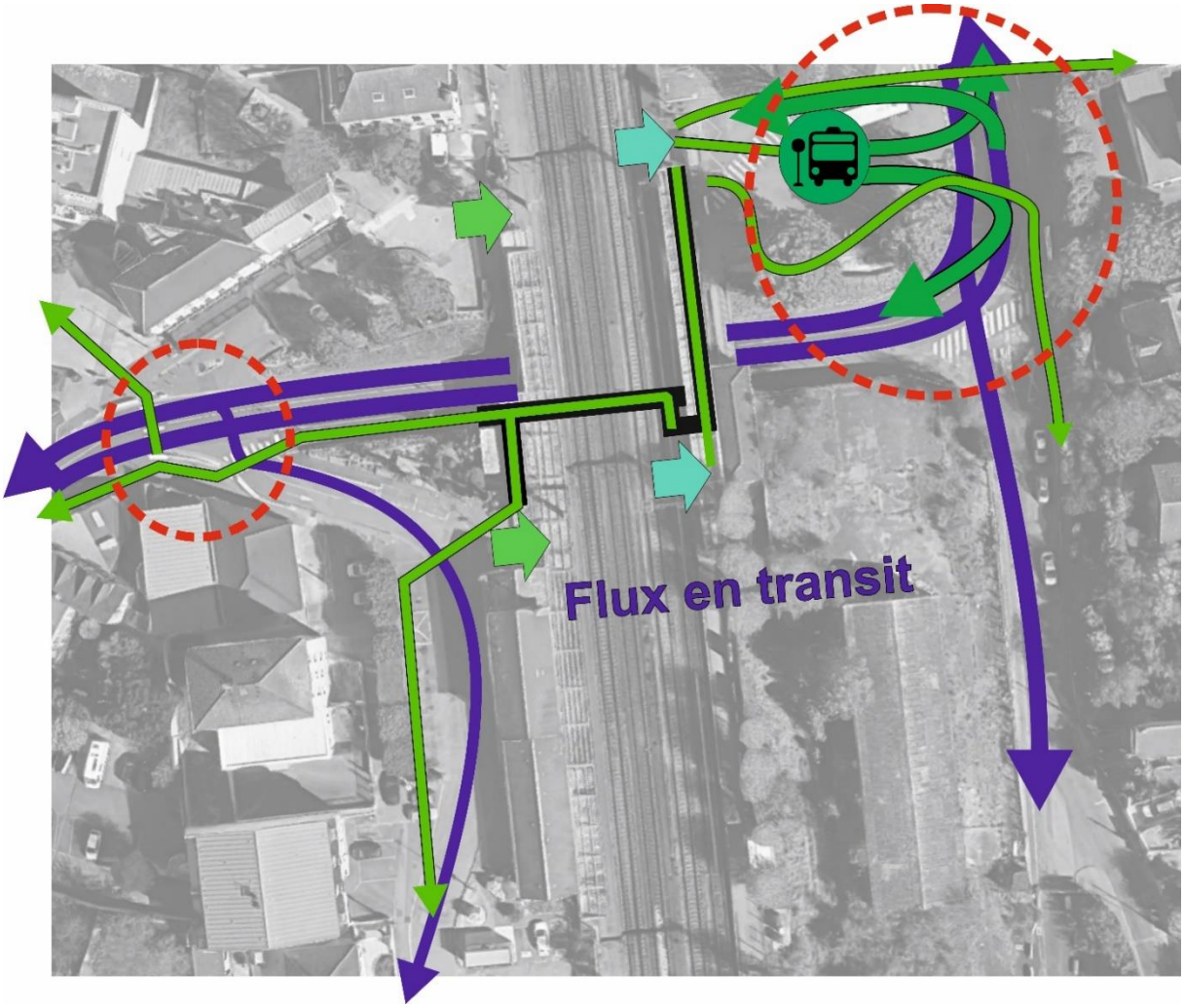
Un potentiel néanmoins affaibli par les nombreux dysfonctionnements urbains en place et qui peinent aujourd'hui à en faire un lieu de rencontre à la hauteur d'un centre-ville d'une commune de plus de 20 000 habitants :

Le caractère unique du point de franchissement positionne le quartier de la gare au centre d'un important goulot d'étranglement où se rencontre trois types de flux :

- **Le flux de transit :** La Rue de Montlhéry est un axe structurant du réseau départemental local qui achemine un trafic d'environ 8000 véhicules/jour animés essentiellement par du transit local et d'échanges inter-quartiers.
  - Le passage du point de franchissement de la gare constitue de fait un passage obligé pour un flux de transit qui représente plus de 80% des usages.
  - Aux heures de pointe du matin et du soir, le trafic du transit est confronté aux usages liés à la gare. La rue de Montlhéry étant limitée en gabarit (axe bidirectionnel de centre-ville), elle est de fait saturé par la rencontre de tous ces flux motorisés.

- **Le flux bus :** L'ensemble du réseau bus local est centré autour de la gare bus située devant le parvis Est de la gare.
  - Le trafic bus et les manœuvres d'accès à la gare au sein d'un périmètre resserré affectent l'écoulement des autres usages motorisés et participent à l'encombrement du quartier.

- **Le flux piéton** qui converge vers les différents accès de la gare : Les accès à la gare s'inscrivent dans un environnement où la voiture prédomine. Le rabattement piéton est donc contraint par
  - Les ruptures imposées par la RD46,
  - La gare bus,
  - La position des accès à une gare située sur un ouvrage en belvédère.



4.2.2. La RD46 : Un axe de transit à la capacité d'écoulement limitée

Le quartier de la gare est marqué par la traversée de la RD46, un axe de transit local qui porte un trafic aux heures de pointe d'environ 400 veh/h/sens.

Cet axe présente un profil bidirectionnel avec une file associée à chaque sens de circulation.

Si l'on s'appuie sur les valeurs de référence du CERTU dans son « Guide des profils en travers », un tel axe peut écouler **un trafic maximal théorique par heure et par sens compris entre 1000 et 1500 véhicules par heure.**



4.2.3. Une traversée ponctuée par de multiples points de conflits

La fourchette de trafic maximal théorique présentée par le guide du CERTU varie selon l'importance des points de conflits de la section considérée.

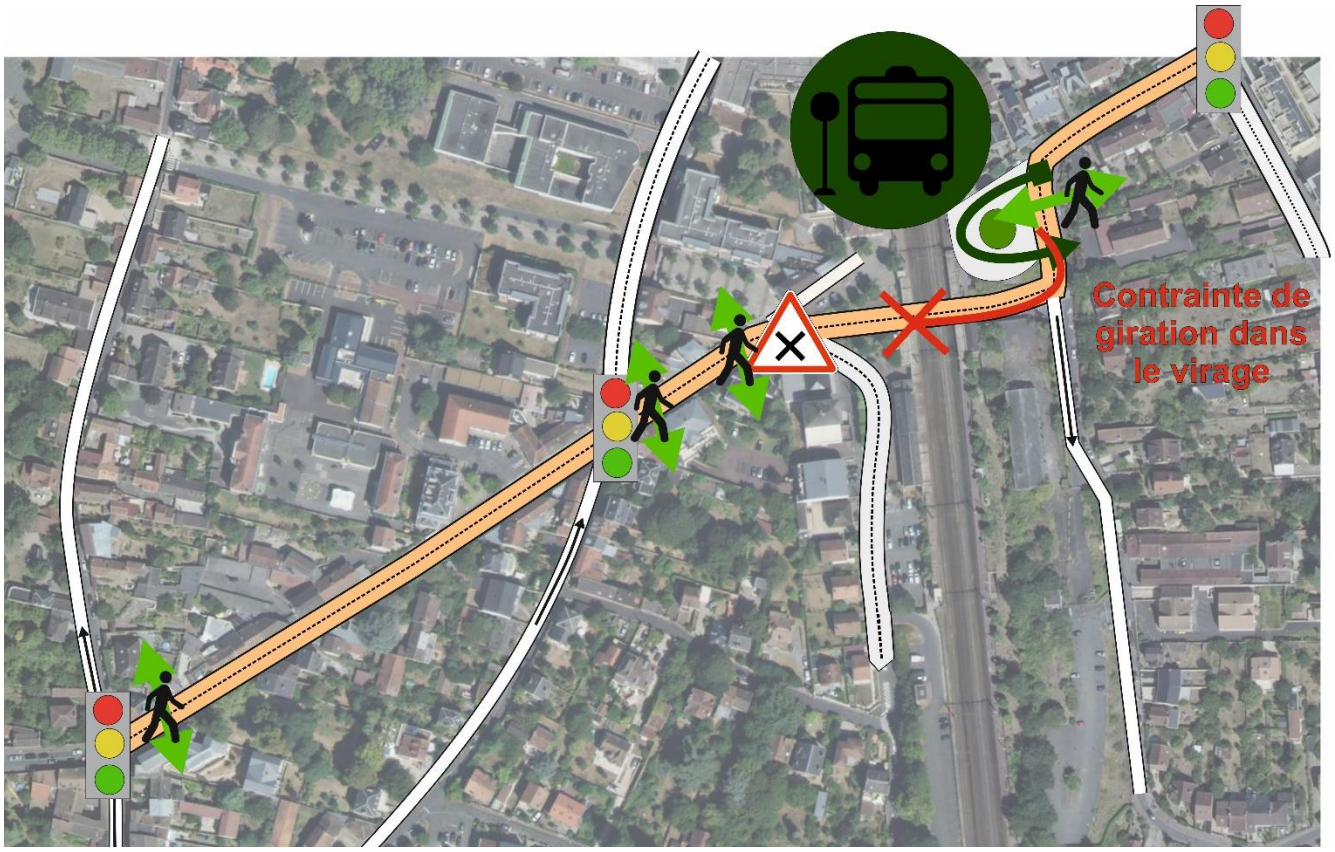
Plus les zones de conflits sont nombreuses, plus le débit maximal théorique est limité car le débit de véhicule est pénalisé dans son écoulement.

Dans le cas de la RD46, la traversée du quartier de la gare est marquée par une très forte densité de zones conflictuelles :

- Les accès/sorties de la gare bus,
- Des pratiques de stationnement à double-file devant le bar-tabac
- Les traversées piétonnes sur et en dehors des passages piétons,
- La giration compliquée induite par le virage à l'entrée du pont qui peut bloquer ponctuellement la circulation (manœuvres de sortie d'un bus,
- L'intersection avec la rue Albert Peuvrier en sens unique sortant,
- L'intersection avec la rue Anatole France de laquelle on accède au Parvis Est. Il s'agit d'un axe à double sens qui bénéficie d'une priorité à droite,
- L'intersection entre la RD46x la rue du Four x la rue des Grouettes gérée par SLT,
- L'intersection entre la RD46 x la rue des Fusillés de la Résistance et la rue de Launay.

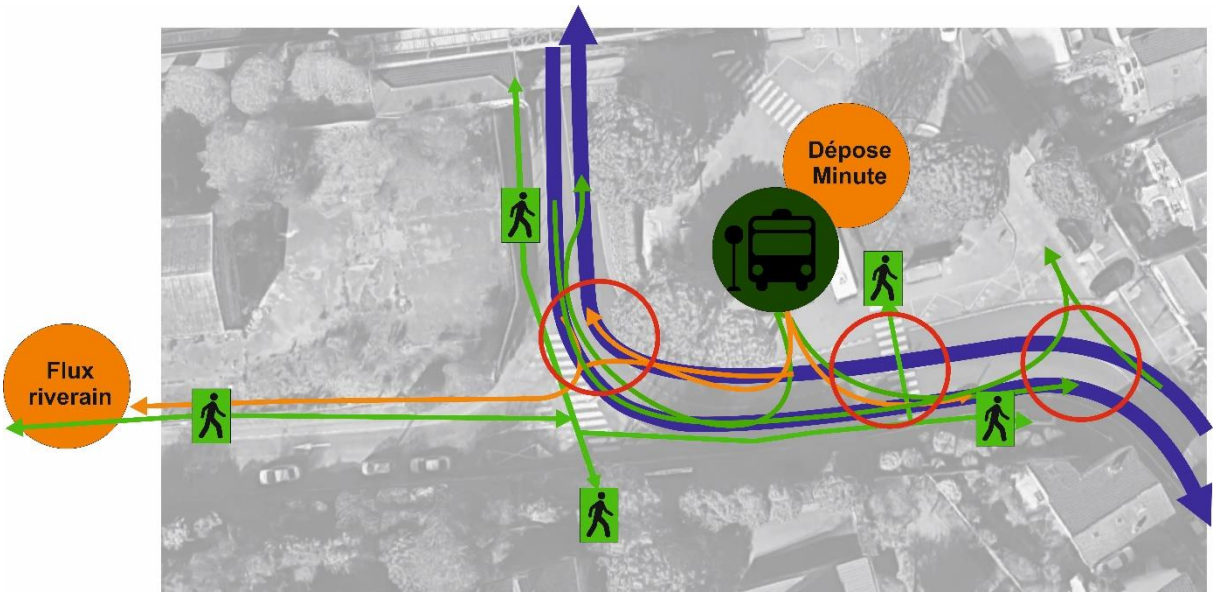
Les mouvements conflictuels observés au droit de ces multiples intersections limitent la capacité maximale théorique d'écoulement du trafic.

Or lorsque la demande de trafic est supérieure à cette capacité d'écoulement bridée, on observe alors l'apparition de phénomènes de congestion (ralentissement) puis de saturation (files d'attentes).



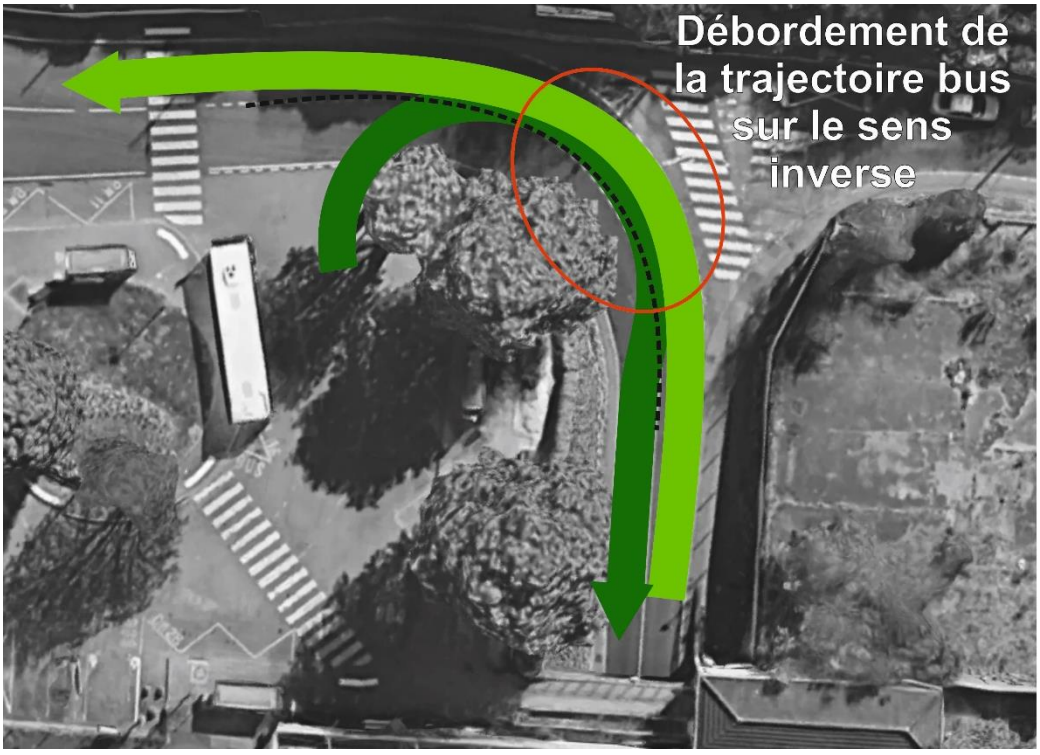
4.2.4. Le parvis Est- Gare Bus, une section en virage sous tension

Le parvis Est concentre l'essentiel des points de conflits sur un espace urbain resserré dans lequel la RD46 dessine une courbe qui pénalise la bonne giration des bus en entrée et sortie de gare.



Aux heures de pointe du matin et du soir, les mouvements des bus sont rendus d'autant plus compliqués car la RD46 est généralement marquée par une remontée de file importante.

Les véhicules qui transitent sont arrêtés par les bus qui empiètent les deux sens de circulations pour se frayer un chemin.



4.3. Le carrefour Rue du Four x RD46 Route de Montlhéry, point de départ d'une congestion généralisée

4.3.1. Un carrefour à l'origine de la congestion

Dans le précédent chapitre, nous avons vu que la traversée du quartier de la gare par la RD46 était ponctuée par plusieurs zones de conflits qui affectaient la bonne capacité d'écoulement en section de l'axe départemental jusqu'à entrainer des phénomènes de congestions et de saturation.

Si les conflits entre usagers (bus, transit, piétons) relevés sur un parvis Est resserré et en courbe pénalisent sans nul doute la fluidité du trafic, la véritable source du problème est à rechercher un peu plus loin.

Ces files d'attentes ont pour origine le carrefour à feux RD46x rue du Four. Nous allons à présent tenter d'en comprendre les causes.

4.3.2. Présentation du carrefour RD46 x Rue du Four

4.3.2.1. *Un carrefour en intersection avec deux axes locaux*

Situé sur le parvis Ouest, à 150 m du point de franchissement du chemin de fer, **le carrefour RD46 x rue du Four est la principale intersection de ce côté ci-de la gare.**

La RD46 voit à cette intersection, la rencontre de deux axes locaux :

-La rue des Grouettes qui dessert les quartiers Nord-Ouest de la ville (double sens)

-La rue du Four (en sens unique entrant) qui remonte depuis le centre-ancien de la commune.



L'intersection RD46x rue du Four est la seule véritable intersection à feux de ce côté-ci de la gare.

Il est vrai que la RD46 est ponctuée plus bas par une autre intersection gérée par feux (rue des Fusillés de la Résistance et la rue de Launay) mais ces signaux sont uniquement destinés à sécuriser les traversées piétonnes puisqu'il n y'a aucun conflit entre véhicules (axes secondaires en sens uniques sortant). Le fonctionnement sur appel (bouton poussoir) permet d'assurer à la RD46, un écoulement quasi libre sur cette seconde intersection.

4.3.2.2. *Une configuration géométrique contraignante*

La géométrie du carrefour RD46x rue du Four x rue des Grouettes est marquée par une contrainte géométrique majeure : les deux axes secondaires ne sont pas alignés géométriquement

Cette contrainte géométrique peut apparaitre anodine mais elle constitue le point de départ d'une réaction en chaîne qui conduit à l'engorgement de tout le quartier de gare aux heures de pointe du matin et du soir.

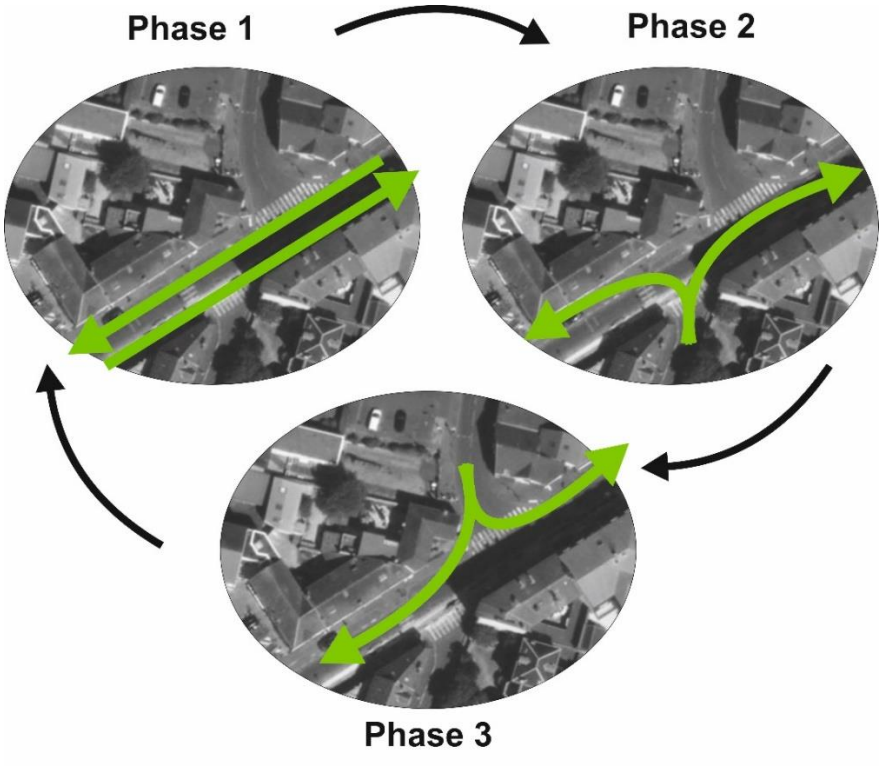


Le non-alignement géométrique des axes secondaire contraint le fonctionnement du carrefour à feux puisque le feu vert ne peut être donné en même temps sur la rue du Four et la rue des Grouettes.

De fait, le carrefour à feux est obligatoirement structuré selon un cycle en 3 phases :

- Phase 1 : Feu vert sur la RD46 (sur point de repos)
- Phase 2 : Feu vert sur la rue du Four
- Phase 3 : Feu vert sur la rue des Grouettes

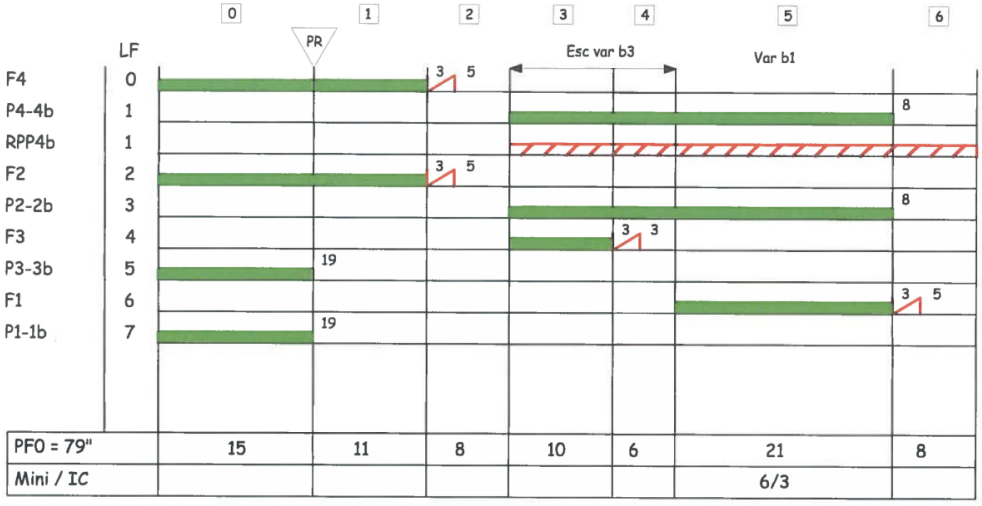
Cette séparation des flux secondaires sur deux phases distinctes prive la RD46 de précieuses secondes de vert nécessaires à l'écoulement du flux de transit :



4.3.3. Analyse de fonctionnement actuel

4.3.3.1. *Présentation du diagramme de fonctionnement actuel*

L'analyse des réserves de capacité s'appuie sur le diagramme à feux actuellement en présence et des temps de vert associés à chacune des entrées

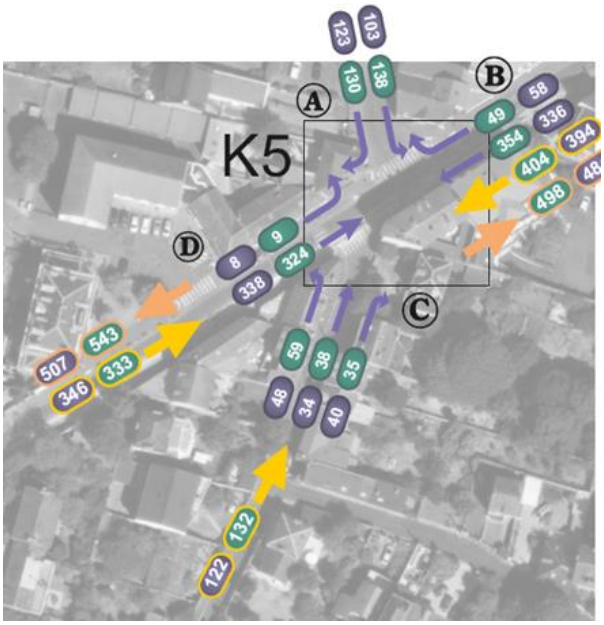


Le carrefour fonctionne actuellement selon un cycle de 79 secondes. Le fonctionnement intègre un point de repos qui priorise l'écoulement de l'axe départemental en l'absence de véhicules détectés au droit des entrées secondaires données en phases 2 et 3.

Malheureusement, aux heures de pointe, la quasi-majorité des cycles sont marqués par la présence d'un véhicule sur l'une des entrées secondaires. Ainsi le fonctionnement en pointe présente un état défavorable où les 3 phases sont toujours données. Un fonctionnement défavorable au cours duquel la RD46 est au rouge pendant près de 53 secondes pour seulement 26 secondes de vert

4.3.3.2. *Intégration des données de trafics directionnels*

On injecte ensuite à chaque signal, les données de trafics directionnels aux heures de pointe du matin et du soir (HPM-HPS) obtenues à partir des enquêtes de juin 2021.



4.3.3.3. *Hypothèses de calculs*

Les réserves de capacité d'un carrefour définissent en fonction d'un débit théorique la capacité restante d'écoulement du trafic réel en carrefour. Elle se traduit en pourcentage.

- Plus la réserve de capacité s'approche de 100%, plus le carrefour est fluide
- Une réserve de capacité comprise entre 0% et 20% démontre d'un carrefour qui congestionne (ralentissements, faibles files d'attentes au rouge)
- Une réserve de capacité inférieure à 0% démontre la présence d'un carrefour qui sature et qui ne parvient pas à écouler le trafic dans le temps de vert attribué (fortes remontées de files qui ne parviennent pas à se résorber).

- Ainsi la réserve de capacité se définit selon la formule suivante :

$$Réserves\ de\ capacité\ (en\ \%) = \frac{Débit\ de\ trafic\ mesuré}{Débit\ maximal\ théorique}$$

->Le débit de trafic mesuré correspond donc au trafic ayant circulé dans le carrefour pendant une heure et exprimé en uvp/h. Le calcul de ce débit tient compte des valeurs de trafics mesurées sur le terrain et auxquelles on applique un coefficient de pondération selon la répartition des mouvements tournants.

Ces coefficients de pondération sont appliqués aux mouvements directionnels et traduisent la gêne que les véhicules peuvent avoir à réaliser leur mouvement. Cette méthode revient à majorer le trafic en fonction des contraintes géométriques ou de circulation et les convertissant en mouvements directs.

Types de mouvements		Coef.
Direct non gêné		1,0
Mouvement tournant à angle droit		1,1
Mouvement soumis à une giration difficile		1,2
Mouvement tournant non prioritaire sur flux piétons important (>250 piétons/heures)		1,3 ou +
Mouvement de tournes-à-gauche se stockant dans le carrefour *.		1,7

->Le débit maximal théorique est défini par le CEREMA comme la capacité d'écoulement maximale théorique d'une voie en milieu urbain.

Habituellement**, ce débit maximal théorique est fixé à 1800 uvp/h.** Pour obtenir cette valeur, on considère qu'une voie en section courante (hors carrefour) est en mesure d'écouler en une heure un trafic maximal caractérisé par un débit uniforme, en écoulement libre et au rythme d'un véhicule toutes les 2 secondes.

- Ainsi lorsque le débit réel excède ce débit max théorique, cela se traduit par un rapprochement des véhicules et la fin d'une situation d'écoulement libre : Il y'a donc une saturation du trafic en section courante qui émerge.

Exemple : Situation de bouchons sur autoroute.

- Le carrefour à feux distribue du temps de vert entre plusieurs voies et réduit de fait la valeur max théorique pour une voie.
  Exemple : Si un carrefour donne du vert pendant 50% du temps de cycle, le débit max théorique n'est plus de 1800 uvp/h mais de seulement 900 uvp/h.
  Avec un débit max théorique diminué de moitié pour une valeur de trafic mesuré inchangé, la réserve de capacité tombe alors mathématiquement de 100% à 50%.

->Attention, la valeur de 1800 uvp/h n'est pas une constante. En effet, la capacité d'écoulement maximale théorique d'une section peut varier selon deux grands types de paramètres :

- Les comportements de conduite agissent sur l'inter distance admissible entre véhicules et peut donc tirer vers le haut la valeur de débit maximal théorique de la voie :
  - La valeur de 1800 uvp/h est basée sur un débit moyen d'un véhicule toutes les 2 secondes en écoulement libre
  - Sur des axes fortement circulés de manière habituelle comme le boulevard périphérique, les automobilistes ont une conduite plus agressive et admettent une distance inter véhicule plus rapprochée en écoulement libre.
    - Cela vient augmenter la valeur du débit max de référence
    - Exemple : Le débit max théorique admis sur le boulevard circulaire de la Défense est de 2200 uvp/h.

- Le profil de la voie, sa largeur et son environnement urbain sont autant d'élément qui viennent gêner l'écoulement libre des véhicules en section courante.
  Même en l'absence de toute intersection, les gênes et les risques de frottement entre véhicules induisent une baisse du débit maximal théorique de la voie considérée.

Le CEREMA dans son guide des Profils en travers a identifié des valeurs de référence pour le débit maximal

Type de voie urbaine	Caractéristiques	Débit maximal (*)
Voie à fonction circulatoire prépondérante	Isolée de son environnement (pas de stationnement latéral, absence de vie riveraine, absence d'accès riverains directs...).	Entre 1 500 et 1 800 véhicules/heure
	Bordée de trottoirs, peu de vie riveraine, absence de stationnement, largeur de voie d'au moins 3 m.	Entre 1 000 et 1 500 véhicules/heure
Voie interquartiers	Bordée de trottoirs, vie riveraine, stationnement latéral, largeur de voie inférieure ou égale à 3 m.	Entre 600 et 1 000 véhicules/heure
Voie de quartier	Bordée de trottoirs, vie riveraine importante, stationnement latéral, largeur de voie réduite.	Entre 400 et 600 véhicules/heure

Ainsi, selon le type de voie, la pression urbaine en place, la valeur de débit maximale théorique peut en réalité varier du simple au double :

- Plus la voie se trouve dans un contexte dense (largeur de voie, vie riveraine),
  - Plus le risque de gêne est important (traversées piétonnes, frottements véhicules),
    - Plus l'écoulement libre est contrarié,
      - Plus la distance inter-véhicule augmente (>1 veh/2 sec)
        - et donc par conséquent plus le débit maximal théorique baisse.

L'importance est donc de bien choisir la valeur du débit maximal de référence. Cette problématique va d'ailleurs prendre tous son sens dans la suite de l'analyse.

4.3.3.4. *Calculs pour une capacité maximale théorique de 1800 uvp/h*

Pour ce premier calcul, le tableau de calcul a été renseigné des éléments suivants :

- Intégration des temps de vert du carrefour par branches entrante du carrefour sur la base de la lecture du diagramme actuellement en place
- Intégration des valeurs de trafics (en uvp/h) aux heures de pointe du matin (HPM) et (HPS) par branche et par mouvements directionnels (Tourne-à-Gauche, Tout-Droit, Tourne-à-Droite)
- Affectation par branches des coefficients de pondérations qui viennent caractériser les difficultés de manœuvres au sein du carrefour :
  - 1.1 pour le TAD car gêne limitée dans l'écoulement en carrefour
  - 1.0 pour le mouvement direct car aucune gêne dans l'écoulement en carrefour
  - 1.5 pour le mouvement de TAG car l'écoulement est contraint par le conflit avec un mouvement antagoniste
- Pour la rue du Four, les coefficients 1.5 et 1.1 ont été inversés pour les mouvements de TAD et TAG afin de tenir compte de l'excentrement géométrique identifié en chapitre 4.3.2.1
- Calcul des réserves de capacité sur la base d'une valeur de référence du Débit Maximal Théorique de 1800 uvp/h appliqué à chacune des branches

On obtient les valeurs de réserves de capacités suivantes :

Phase	Signal	Entrée	Mouvements	Coefficients	Trafics (uvp/h) (comptages)		Voies	Trafics (uvpd / h / file)		Trafics cycle max par (uvpd/file)		Temps (secondes)				Capacité théorique par entrée		Réserve de capacité	
												Perdus		Vert					
					HPM	HPS	Nbre	HPM	HPS	HPM	HPS	Jaune	R. Dégag.	HPM	HPS	HPM	HPS	HPM	HPS
1	F4	RD46 Sud	TAD	1,1			1	338	350	12	12	3	5	26	26	592	592	75%	69%
			Dir	1,0	324	338													
			TAG	1,5	9	8													
1	F2	RD46 Nord	TAD	1,1	49	58	1	408	400	14	14	3	5	26	26	592	592	45%	48%
			Dir	1,0	354	336													
			TAG	1,5															
2	F3	Rue du Four	TAD	1,5	35	40	1	155	147	7	6	3	3	10	10	228	228	47%	55%
			Dir	1,0	38	34													
			TAG	1,1	59	48													
3	F1	Rue des Grouettes	TAD	1,5	130	123	1	350	369	12	13	3	5	21	21	478	478	37%	30%
			Dir	1,0	0	0													
			TAG	1,5	103	123													
		Carrefour						**Charge du carrefour**		**Débit de saturation de référence**				**Durée de cycle**		**Capacité du carrefour**			
								913	**916**	**1800**	**1800**			**79**	**79**	**1299**	**1299**	**42%**	**42%**

Ce premier calcul donne des valeurs de réserves de capacité qui sont toutes excellentes car toutes supérieures à au moins 45% que l'on soit à l'HPM ou l'HPS.

Reste que cet état calculé n'est pas représentatif de la réalité car dans ces conditions, aucune raison d'observer des files d'attentes sur la RD46.

Ce calcul est donc basé sur une hypothèse fausse.

Ici, le problème ne vient pas du carrefour qui semble correctement fonctionner sur le plan théorique : les temps de vert sont suffisants pour écouler le trafic en carrefours malgré certains mouvements contraignants.

Le problème vient de la valeur prise pour le débit maximal théorique…Une valeur de 1800 uvp/h impliquerait que les branches qui convergent vers le carrefour seraient toutes exemptes de contraintes d'écoulement en section, permettant ainsi aux branches d'être alimentées par un débit de véhicules maximisé (1veh/2 sec).

Or, ce n'est pas le cas dans la situation présente comme on a pu le voir dans le chapitre 4.2.2 :

- La RD46 Branche Nord est marquée par une vie riveraine animée au droit de la gare : traversées piétonnes en direction de la gare, stationnement des véhicules, largeur de voie resserrée avec un risque de frottement inter véhiculaires. Autant de contraintes qui réduisent artificiellement la capacité d'écoulement maximale de la section.

- La RD46 Branche Sud est marquée par les mêmes contraintes que la branche Nord avec une vie riveraine moins marquée du fait d'un éloignement plus prononcé vis-à-vis de la gare à l'origine de ces nuisances.

- La Rue du Four est une rue extrêmement étroite empruntée par du flux piéton qui marchent sur la voie et non sur le trottoir (trop étroit).

Il convient donc de réduire la capacité maximale des voies afin de mieux intégrer aux calculs les contraintes d'environnement du carrefour.

4.3.3.5. *Calculs pour une capacité maximale théorique variable*

Pour ce second calcul, on va reprendre les mêmes données que pour le premier à la seule différence est que l'on va affecter à chaque branche une valeur spécifique de Débit Maximal Théorique

Ces valeurs sont définies au regard des éléments qui contraignent l'écoulement libre, sur la base des valeurs de référence du CEREMA et enfin en tenant compte observations terrains.

- Branche RD46 Nord (F4) : 1000 uvp/h de débit max théorique
  Bordée de trottoirs, vie riveraine, stationnement latéral, largeur de voie égale à 3 m

- Branche RD46 Sud (F2) : 1500 uvp/h de débit max théorique
  Bordée de trottoirs, peu de vie riveraine, stationnement latéral, largeur de voie égale à 3m.

- Branche du Four (F3) : 1500 uvp/h de débit max théorique
  Bordée de trottoirs, peu de vie riveraine, peu de stationnement latéral, largeur de voie égale à 3 m

- Branche Grouettes (F4) : 1500 uvp/h
  Bordée de trottoirs, peu de vie riveraine, stationnement latéral, largeur de voie égale à 3m

Sur cette base, on obtient les nouvelles réserves de capacités suivantes

Phase	Signal	Entrée	Mouvements	Coefficients	Trafics (uvp/h) (comptages)		Voies	Trafics (uvpd / h / file)		Trafics cycle max par (uvpd/file)		Temps (secondes)					Capacité théorique par entrée		Réserve de capacité	
												Perdus		Vert						
					HPM	HPS	Nbre	HPM	HPS	HPM	HPS	Jaune	R. Dégag.	HPM	HPS	CAPA Max	HPM	HPS	HPM	HPS
1	F4	RD46 Sud	TAD	1,1			1	338	350	12	12	3	5	26	26	1500	494	494	46%	41%
			Dir	1,0	324	338														
			TAG	1,5	9	8														
1	F2	RD46 Nord	TAD	1,1	49	58	1	408	400	14	14	3	5	26	26	1000	329	329	-19%	-18%
			Dir	1,0	354	336														
			TAG	1,5																
2	F3	Rue du Four	TAD	1,5	35	40	1	155	147	7	6	3	3	10	10	1500	190	190	22%	29%
			Dir	1,0	38	34														
			TAG	1,1	59	48														
3	F1	Rue des Grouettes	TAD	1,5	130	123	1	308	320	11	12	3	5	21	21	1500	399	399	29%	25%
			Dir	1,0	0	0														
			TAG	1,1	103	123														
		Carrefour						**Charge du carrefour**		**Débit de saturation de référence**				**Durée de cycle**			**Capacité du carrefour**			
								872	**866**	**1374**	**1374**			**79**	**79**		**992**	**992**	14%	14%

Ce nouvel état de fonctionnement actuel est bien plus représentatif de la réalité.

La capacité réelle du carrefour est donc moyenne et inférieure à 20% au global que l'on soit à l'heure de pointe du matin ou du soir.

Ce mauvais fonctionnement est notamment induit par des réserves de capacités largement inférieures à 0% sur la branche Nord :

- -19% à l'HPM
- -18% à l'HPS.

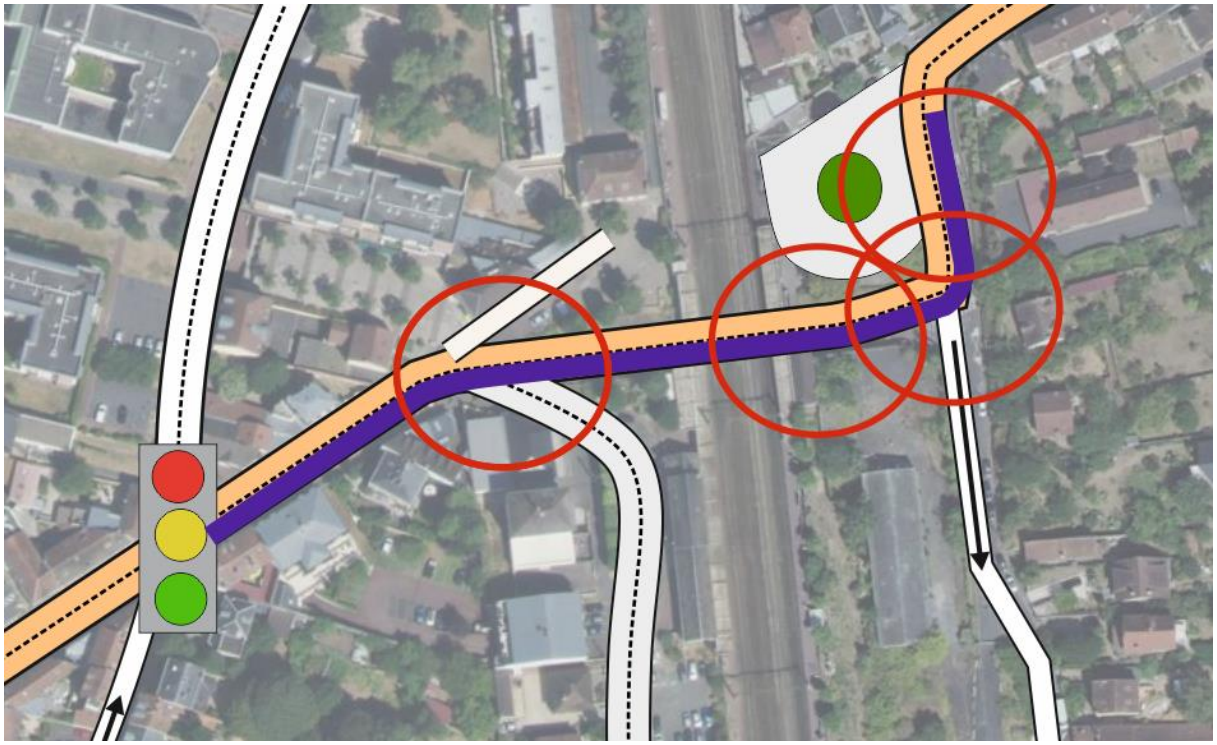
Cette mauvaise réserve de capacité indique que le temps de vert n'est pas suffisant pour écouler à chaque cycle le flux qui se présente et qu'une importante remontée de file vient alors se créer.

4.3.4. Synthèse Contraintes d'écoulement et remontées de files

C'est finalement le cumul des contraintes d'écoulement en section auxquelles s'ajoute celle induite par le fonctionnement du carrefour qui conduisent à l'état de saturation général observé notamment sur la branche Nord.

Cet état de saturation se matérialise par une longue file d'attente qui remonte depuis la branche Nord du carrefour (point de cumul des 2 types de contraintes) et en direction du tunnel ferroviaire et au-delà.

Une situation conflictuelle qui se répercute in fine sur le bon écoulement à l'échelle de la gare:



- Les véhicules d'usagers de la gare qui souhaitent sortir ou accéder à la rue Anatole France (parking du parvis Ouest) ne peuvent s'écouler face à la file d'attente pouvant ponctuellement bloquer l'autre sens de circulation
- La file d'attente remonte dans le virage au droit du parvis Est, empêchant la giration des bus qui arrivent depuis l'ouest
- Les piétons doivent se frayer un chemin à travers cette file d'attente
- Les entrées/sortie de la zone bus sont bloquées par la file d'attente
- Pour apporter une solution à ce problème d'écoulement, deux hypothèses possibles :

Soit, on permet de réduire les contraintes d'écoulement en section mais cela implique de lourds travaux de voirie afin d'élargir la chaussée, retirer le stationnement latéral, canaliser les flux piétons.

Bref, déposséder la rue de Montlhéry de toutes sa substance vitale pour optimiser l'écoulement des véhicules.

Soit, on optimise davantage le fonctionnement du carrefour afin que l'effet cumul soit limité et ne conduit plus à la saturation. L'idée est de renforcer le carrefour pour qu'il puisse mieux pallier les contraintes que l'on ne pas changer en section.

Bien entendu, la première solution est inenvisageable et à l'encontre des enjeux de développement du quartier de la gare. On se concentrera sur la deuxième.

4.4. Une congestion orchestrée par un trafic de shunt sous-jacent

4.4.1. Un trafic de shunt-Définition

En plus des effets directement visibles liés à la file d'attente, le carrefour RD46xrue du Four a également généré un autre effet beaucoup plus discret mais mis en lumière à travers les visites terrains et l'enquête Origine-Destination : **l'émergence d'un trafic de shunt**

Un itinéraire de shunt se définit comme un flux parasite qui transite par un itinéraire bis non prévu à cet effet afin de court-circuiter une section congestionnée.

La nécessite de redéfinir un fonctionnement optimal du carrefour RD46 x rue du Four pour parvenir à une résorption salvatrice de la file d'attente nous a conduit à interroger la nature des trafics rencontrés au droit de cette intersection problématique.

4.4.2. La rue du Four, un axe local à sens unique

Le trafic émergent au droit de la rue du Four a fait l'objet d'une attention toute particulière car nous jugeons que ce dernier est de trop dans le fonctionnement du carrefour.



La rue du Four est actuellement un axe à sens unique entrant qui s'embranche sur la RD46. Cet axe remonte depuis le sud, en provenance du centre-ancien de Saint-Michel-sur-Orge.

Les relevés de trafic ont montré la présence d'un trafic léger aux heures de pointe du matin et du soir.

4.4.3. La rue du Four : Un axe de sortie du centre-ancien

Le centre-ancien de Saint-Michel-sur-Orge correspond au quart Sud-Ouest de la commune. Il s'agit d'un quartier encloisonné entre la francilienne au sud, le faisceau ferroviaire à l'est, la RD46 au Nord et la Rd133 à l'Ouest.

Ce quartier constitue le cœur historique et rural de la commune. Il est structuré selon plusieurs axes. La rue des Possessions qui traverse le quartier. C'est le principal axe de distribution du quartier à être à double sens. Le reste du réseau est composé essentiellement d'axes étroits à sens unique.

Le centre-Ancien est ponctué par plusieurs entrées/sorties

Le carrefour RD133x rue de la Possession est la seule et unique entrée/sortie Ouest du quartier. Il s'agit également du principal point d'accès du quartier.

L'accès à la RD46 est géré en 3 points :

Au droit du parvis Ouest (rue Anatole France) mais cet accès est contraint par les usages en gare

Au droit de la rue du Four (sortie uniquement)

Au droit de la rue des Fusillés de la Résistance (entrée uniquement)

Enfin le quartier est marqué par deux points de franchissement local du faisceau ferroviaire

Au droit de la rue d'Enfer (entrée uniquement)

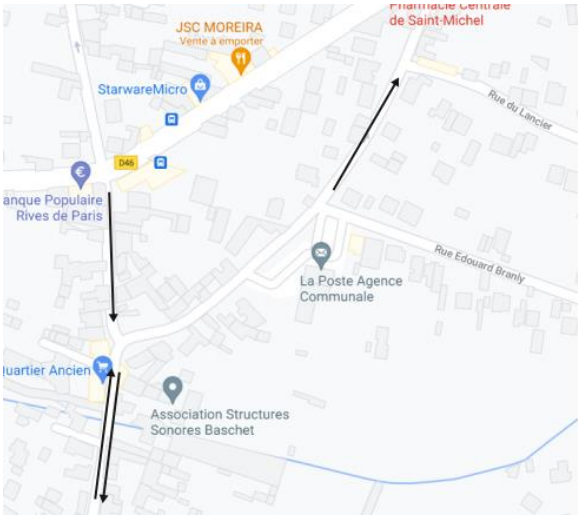
Au droit de la rue Gallot (sortie uniquement)



La rue du Four s'inscrit donc comme le principal point de sortie du centre-ancien vers la RD46.

Il occupe une fonction complémentaire de la rue des Fusillés de la Résistance qui est en sens unique entrant.

Ces deux axes se réunissent sur une portion à double sens qui viennent se séparer à nouveau pour structurer un contournement à sens unique (dans le sens anti-horaire) du Parc Jean Viar situé au centre du quartier.



4.4.4. La rue du Four : l'étape finale d'un trafic de shunt

Les relevés de trafics effectués sur la rue du Four ainsi que les enquêtes Origines/Destination ont démontré que la rue du Four avait un intérêt qui dépassait les besoins des seuls résidants du centre-ancien.

En effet, il s'avère au gré des observations que la rue du Four est utilisée également par un trafic de transit en provenance de l'est et qui souhaite contourner la file d'attente et les difficultés de circulation au droit de la gare.

Le flux de shunt mis en lumière est principalement observé le matin et s'inscrit dans un seul sens du sud vers l'Ouest.

- L'origine de ce flux de transit est située au droit de l'échangeur des Montatons qui marque une des entrées sud de Saint-Michel-sur-Orge (depuis la N104 ou la zone d'activités)
- La destination visée par ce flux de transit est la RD46 Ouest en direction de Montlhéry et la RN20.

Pour effectuer relier cette origine à cette destination, l'itinéraire « idéal » de transit local vient

- Remonter la rue Jacques Brel
- Tourner à gauche sur la rue de la Fontaine de l'Orge
- Remontre la rue Léo Lagrange et enfin la rue Gambetta.

De là, le trafic de transit accède à la RD46 mais dans une position en amont du faisceau ferroviaire. Le flux doit ensuite traverser le quartier de la gare pour continuer en direction de l'Ouest.

Comme on l'a vu, la dernière étape du trajet peut apparaitre pénalisante car la traversée du quartier de la gare est rendue difficile par une file d'attente générée par le fonctionnement du carrefour RD46x rue du Four.

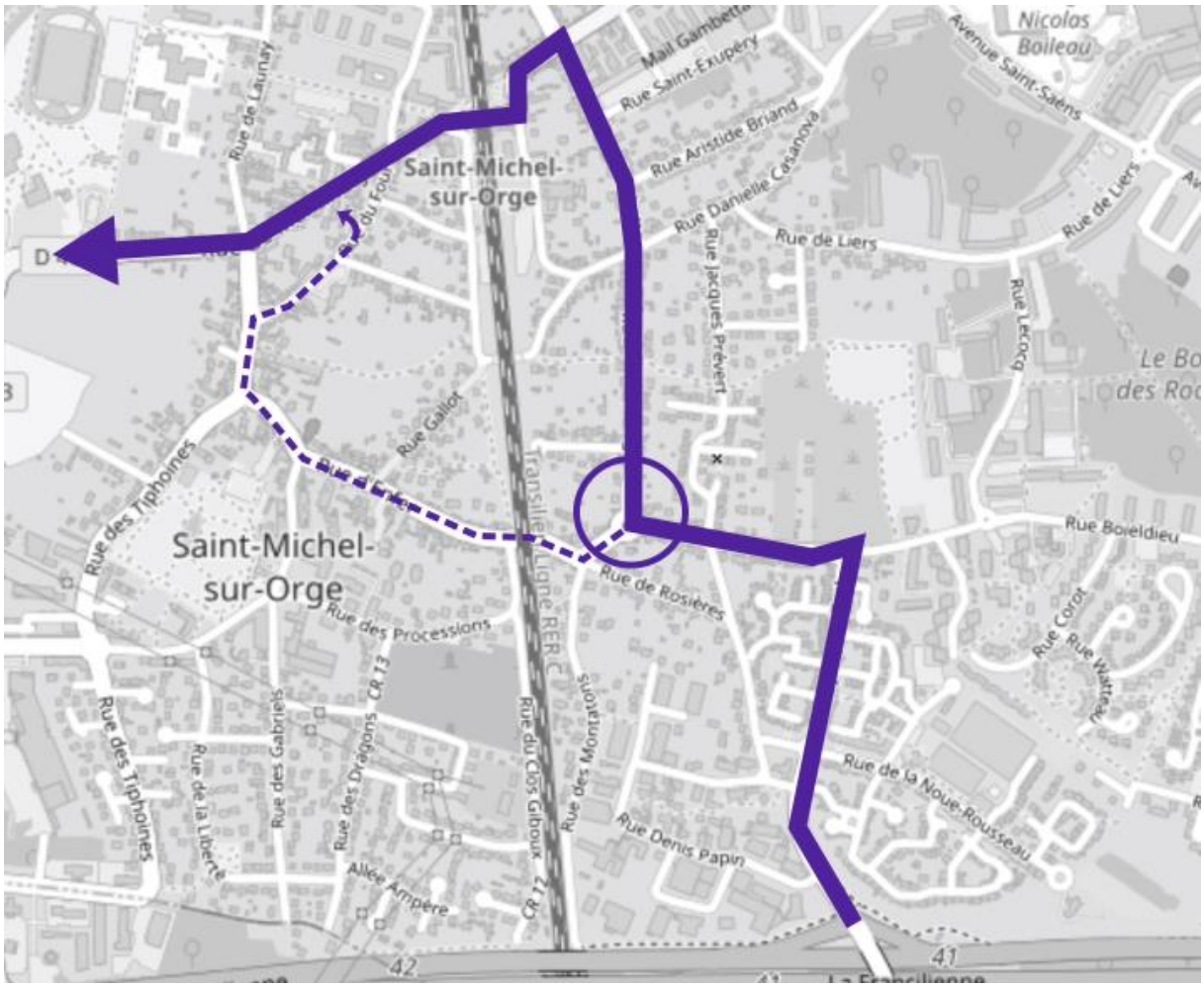
L'itinéraire de shunt est emprunté par des véhicules qui veulent contourner cette file d'attente au droit de la gare.

- Après avoir emprunté la rue de la Fontaine de l'Orge, le flux dévie vers la rue de l'Enfer au lieu de remonter la rue Léo Lagrange
- Le flux de shunt peut alors franchir le faisceau ferroviaire de façon anticipée et arriver du « bon côté » plus rapidement par le réseau local.
- Le flux remonte la rue de l'Enfer jusque-là section à double-sens de la rue des Fusillés de la Résistance
- Le flux remonte à hauteur de la place de la Poste puis emprunte la rue du Four pour finalement tourner à gauche sur l'intersection avec la RD46, en aval de la file d'attente.

Ainsi pour la suite de l'étude, il est primordial de prendre conscience du paradoxe posé par le carrefour RD46 x rue du Four :

Le carrefour RD46 x rue du Four est contraint d'écouler un trafic en provenance de la rue du Four ce qui occasionne une file d'attente qui perturbe le fonctionnement de la gare

Or ce trafic en provenance de la rue du Four est majoritairement un trafic de shunt qui veut court-circuiter la file d'attente. Cause et effet participent donc à la création d'une boucle infernale



Carrefour RD46 x rue du Four

Fonctionnement en 3 phases imposée par le non alignement géométrique des axes secondaires

Carrefour contraint d'écouler un trafic en provenance de la rue du Four

Génération d'une file d'attente

Le carrefour n'est plus en mesure d'écouler le flux de transit circulant sur l'axe départemental

Une file d'attente de 200m qui paralyse le fonctionnement de la gare

Emergence d'un trafic de shunt

Le transit local depuis l'échangeur des Montatons veut éviter d'arriver dans la file d'attente

Il contourne le quartier de la gare par un itinéraire de shunt qui le fait arriver sur la rue du Four

4.5. La saturation des espaces de stationnement

4.5.1. Un quartier soumis à la rencontre de 3 pratiques de stationnement

4.5.1.1. *Le rabattement VL des usagers de la gare*

Dans le chapitre et le chapitre 3, nous avons mis en exergue un usage prononcé de la voiture par les usagers de la gare pour effectuer le rabattement.

Le rabattement des usagers par véhicules individuels est le principal élément dysfonctionnant de la gare.

La pratique de stationnement sature les parkings et déborde sur les axes riverains. Elle étouffe le quartier de la gare et nuit à l'émergence d'un centre-ville apaisé :

- 30% des usagers de la gare se rabattent à ce jour par véhicules individuels. La moitié sont des habitants de la commune.
- Les quartiers de VillagExpo et du Bois des Roches sont les deux quartiers qui génèrent le plus de rabattement par véhicules individuels. Un rabattement local qui pèse bien trop fortement sur le stationnement autour de la gare.
- Les autres rabattements VL sont induits par des usagers des communes voisines pour qui le rabattement VL est la solution la plus opportune, compte tenu de l'éloignement géographique vis-à-vis de la gare.

Le diagnostic accessibilité a identifié une origine marquée des véhicules en stationnement par des actifs résidants dans les quartiers résidentiels de VillageExpo et le sud de Sainte-Geneviève-des-Bois. Un rabattement local effectué par des usagers qui résident à moins de 2km de la gare qui a permis de démontrer le manque de compétitivité des autres alternatives modales :

- La distance à parcourir à pied excède rapidement les 30 minutes et apparait rapidement défavorable pour des actifs qui souhaitent gagner du temps sur leurs trajets domicile-travail,
- L'offre bus est insatisfaisante pour les actifs qui résident dans les quartiers sud-est de la ville, la faute d'une trame urbaine inadaptée,
- Un réseau cyclable inexistant en mesure d'apporter une solution sécurisée. Compte tenu des distances à parcourir, ce mode de transport constitue cependant la meilleure alternative possible.

4.5.1.2. *Un rabattement en concurrence avec les usages riverains*

Le stationnement VL des usagers de la gare est également confronté à une réalité locale. Le quartier de la gare s'inscrit dans une trame pavillonnaire dense qui présente également des problématiques de stationnement propres :

- De nombreux résidents stationnent directement dans la rue ou sur des parkings. Le stationnement résidentiel vient également déborder sur des places illicites.

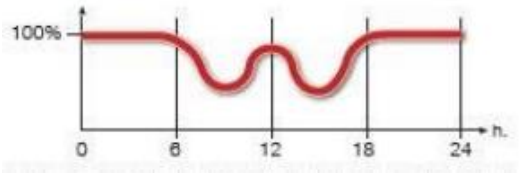
- Le quartier présente un ensemble d'activités qui ont également des besoins de stationnements : commerces, équipements publics (crèches, écoles scolaires, ephad…etc).

Ainsi le quartier de la gare est donc confronté à la concurrence entre trois types de flux en stationnement avec chacun ses dynamiques propres :

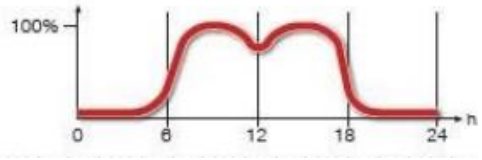
- **Un stationnement résidentiel** qui occupe le stationnement la nuit et qui s'évacue en partie la journée avec le départ des actifs du quartier

- **Un stationnement des usagers de la gare** qui occupe le stationnement la journée et qui s'évacue en soirée avec le retour des actifs de la gare (stationnement longue durée)

- **Un stationnement lié aux activités et commerces du quartier** qui fluctue au fil de la journée selon les besoins propres à chaque type d'activités ou commerces : stationnement des employés, stationnement des clients, livraisons…etc



Le stationnement résidentiel présente une dynamique sur la journée caractéristique du « résident dynamique »



Le stationnement des usagers de la gare présente une dynamique sur la journée caractéristique du « pendulaire fixe »

Les interactions entre ces 3 types de stationnement s'observent principalement aux heures de pointes du matin et du soir :

- **Le matin**, le réseau de stationnement se vide en partie des véhicules des résidents qui partent travailler. Il est remplacé par le flux de véhicules induit par le rabattement de la gare.
  Toutefois, les places libérées par les riverains ne sont pas forcément synchronisées avec l'arrivée des usagers de la gare.

- **En journée,** le réseau de stationnement est occupé par le stationnement résidentiel resté sur place et le stationnement des usagers de la gare.
  La saturation des espaces de stationnement vient alors à l'encontre des usages liés aux commerces et aux activités qui s'observent en cours de journée.
  Heureusement, la ville a mis en place une signalisation visant à préserver certaines places libres pour cet usage (stationnement limitée en journée)

- **Le soir**, le réseau de stationnement se vide des véhicules induits par les usagers de la gare et se remplit par les résidants du quartier qui reviennent chez eux.
  Toutefois, les places libérées par les usagers de la gare ne sont pas forcément synchronisées avec l'heure de retour des riverains qui peuvent de fait être pénalisés par la saturation longue durée induite les usagers de la gare.

Parmi les 3 pratiques de stationnement en jeu, le stationnement des usagers de la gare se pose comme la plus indésirable.

Les actions doivent en priorité s'attaquer à cette dernière afin de laisser le champ libre aux deux autres usages, bien plus légitimes.

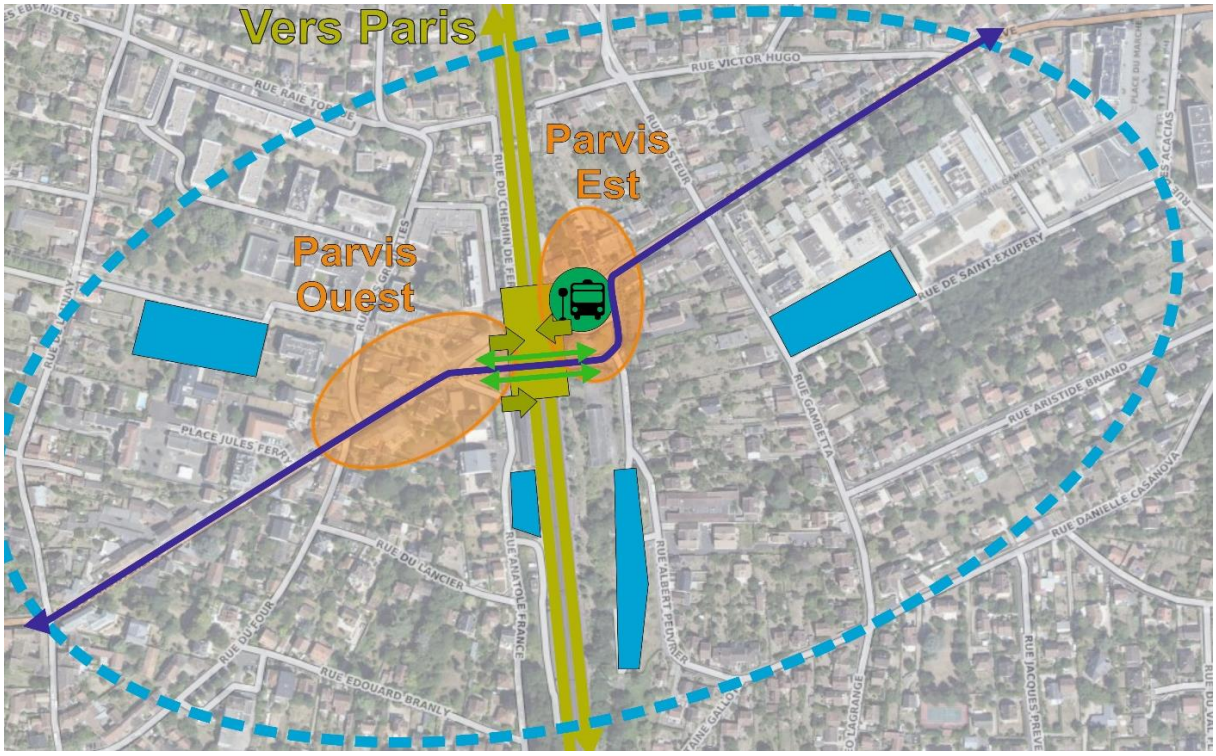
4.5.2. Présentation du périmètre de stationnement

On définit le quartier de gare sous la forme d'une ellipse avec un diamètre maximal d'environ 500 mètres autour de la gare.

Ce périmètre du quartier correspond au tissu urbain directement impacté par la concurrence entre les pratiques de stationnement des usagers de la gare avec les autres pratiques riveraines.

Cette zone s'étend sur un périmètre de la ville traversé d'Est en Ouest par la RD46 et composé pour le reste d'un tissu pavillonnaire découpé par un réseau composé de petits axes viaires :

- Côté Est : Rue Gambetta, Rue Emile Berthier, Rue Albert Peuvrier, Rue Daniel Casanova
- Côté Ouest : Rue Anatole France, Rue du Four, Rue des Grouettes, Rue de Launay.



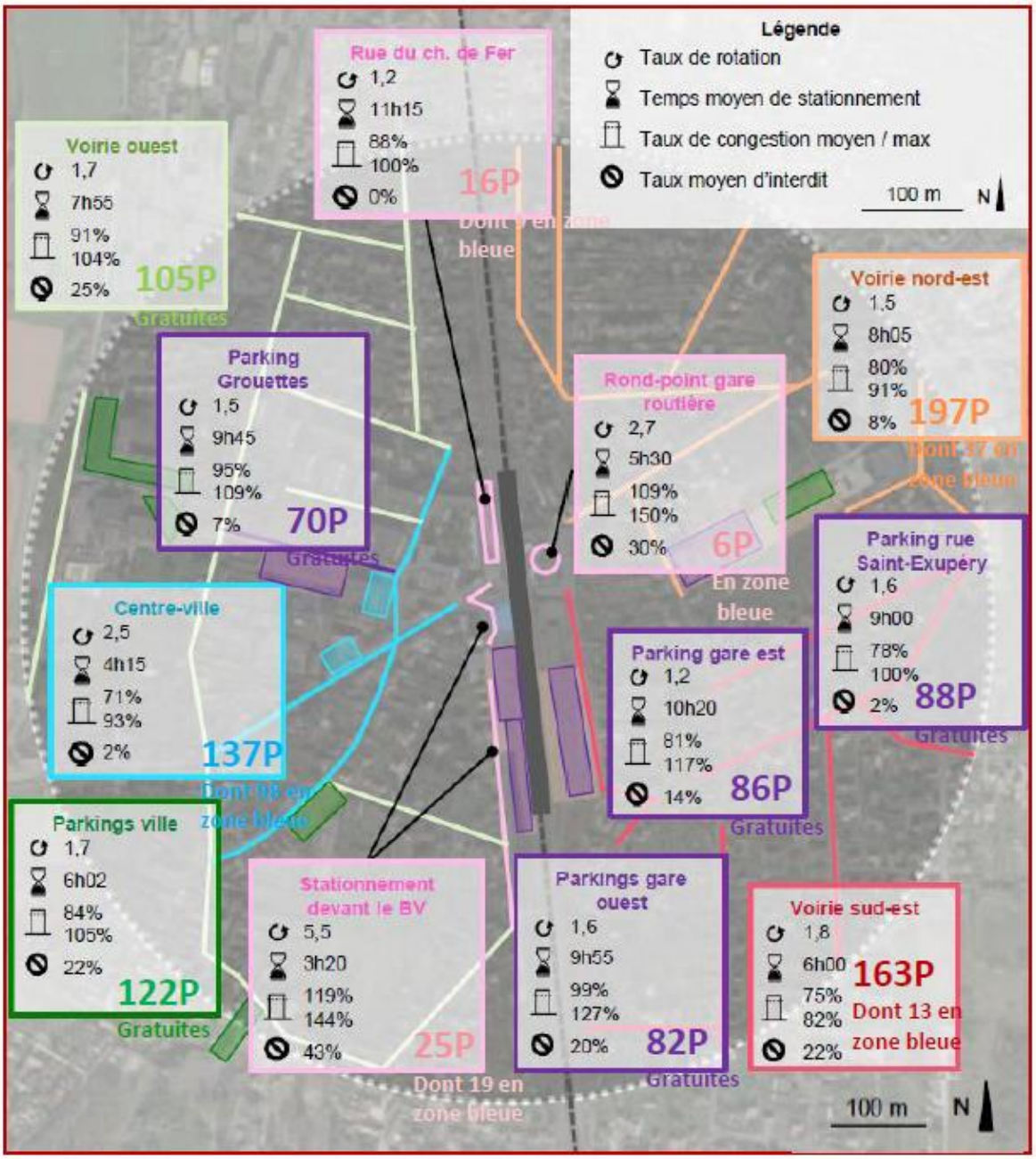
4.5.2.1. *Une offre totale de 870 places gratuites soumise à la concurrence*

Dans son rapport AREP avait réalisé une étude du stationnement sur l'ensemble du quartier de la gare. **Une offre totale de 870 places gratuites a donc pu être estimée** dans ce périmètre d'influence dont :

- 168 places de parkings spécifiquement liées à la gare
  - 82 places sur le parking « officiel » de la gare le long du Parvis Ouest
  - 86 places sur le parking « officiel » de la gare le long du Parvis Est

- 158 places sur 3 parkings résidentiels mais accessibles en journée pour les usagers de la gare (et donc éventuellement déjà occupé en partie par des résidents)
  - Parking Grouettes (Parvis Ouest) : 70 places
  - Parking Saint-Exupéry (Parvis Est) : 86 places
  - Parking Rue d'Enfer et rue du Four (Parvis Ouest) : 122 places

- 544 places réparties le long des différents axes riverains dont 366 Côté Est et 175 côté Ouest et utilisables de manière sporadique par les usagers de la gare selon les disponibilités laissées par les riverains.



4.5.3. Analyse de l'occupation (enquête AREP-2017)

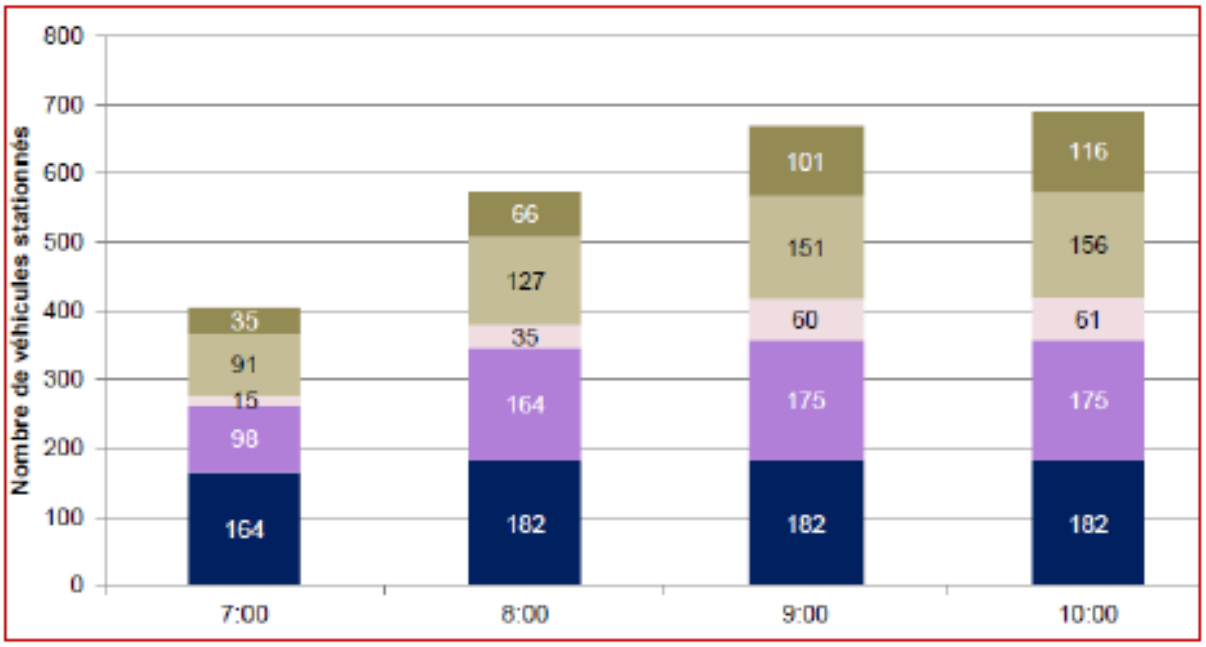
AREP a réalisé en 2018 une enquête de stationnement autour de la gare dans un contexte non soumis par les effets du confinement COVID19.

Cette enquête a consisté à :

- Un relevé de l'offre de stationnement réglementaire sur les parkings et les rues du périmètre de la gare (500m)
- Un relevé de l'occupation sur la période (06h-10h) qui se base uniquement sur l'arrivée des véhicules sur cette période correspondant aux usagers du quartier. Les départs des résidants du quartier n'ont pas été comptabilisés

AREP a ainsi estimé que la période 06h-10h voyait l'arrivée de 725 véhicules correspondant ainsi aux usagers qui arrivent le matin.

Ce trafic de 725 véhicules correspond au besoin actuel des usagers qui se rabattent en véhicule sur la gare de Saint-Michel-sur-Orge.



Cette estimation se base sur plusieurs données identifiées notamment à travers le dossier AREP :

- En 2017, le trafic en montée dans la gare de Saint-Michel-sur-Orge était de 6000 voyageurs dont 3453 sur la période 06h-10h (données OMNIL)
  - La période 06h-10h correspond à l'heure de pointe du matin et elle est animée quasi exclusivement par du trafic en montée (principalement vers Paris).
  - Ce trafic en montée est intrinsèquement relié à un mouvement d'arrivée de véhicule en stationnement généré par la part de voyageurs arrivés en véhicules.
  - Les enquêtes AREP ont montré qu'environ 21% des voyageurs en montées sont arrivés en gare en étant conducteur d'un véhicule qu'ils ont stationné.
- Etant donné qu'un voyageur-conducteur étant égal à un véhicule alors on estime rapidement le nombre de véhicules associés : 3453*0.21= 725 véhicules.
- **L'offre officielle du stationnement en gare (186 places) est donc actuellement insuffisante** pour répondre au besoin des usagers en gare qui débordent donc sur des parkings résidentiels et sur du stationnement en voirie.
- Avec un total de 870 places disponibles, le quartier de la gare peut accueillir ce volume d'usager mais malheureusement **le quartier est également soumis aux besoins de stationnement des résidants**. Or, ces derniers ne partent pas tous le matin et donc ne libèrent pas suffisamment de places pour les usagers de la gare, d'où une saturation.

Le stationnement induit par les usagers de la gare s'ajoute aux pratiques de stationnement résidentiel. En journée, une part du stationnement résidentiel est en ventouse.

Le cumul du stationnement résidentiel-ventouse + stationnement généré par le rabattement en gare participe ainsi à la saturation de l'offre de stationnement

- **Les parkings (de la gare et de la ville)** sont les principales zones soumises à la saturation :
  - Parking Gare Est : 86 places (en 2018) avec une saturation de +17%
  - Parking Gare Ouest :82 places avec une saturation de +27%
  - Parking Saint-Exupéry : 88 places avec une occupation totale
  - Parking Grouettes : 70 places avec une saturation de +9%

Ces parkings sont soumis le matin à une importante rotation entre le départ des résidents et l'arrivée des usagers de la gare. Ce sont les espaces de stationnement qui se chargent en premier lieu.

Au fil du remplissage des parkings, les pratiques de stationnement débordent sur les axes riverains. Les places alors en partie libérées par les résidents sont réaffectées par les usagers de la gare. Cependant, sur certaines rues, l'offre de places rendues disponibles sont insuffisantes et les usagers débordent sur des pratiques illicites :

- Occupation des parkings de la Poste et de la mairie **:**22% de pratiques interdites
- A l'Ouest, c'est la rue Anatole France qui est la plus sujettes au débordement du stationnement : 43% de pratiques interdites
- A l'Est, le débordement s'étend sur plusieurs rues. La première touchée étant la rue Albert Peuvrier. Le débordement s'étend ensuite sur les rues connexes pour atteindre un taux de pratiques interdites d'environ 22%.

Les pratiques de stationnement illicites qui témoignent de l'insuffisance de l'offre sont généralement :

- Du stationnement en dehors des places de stationnement matérialisées dans les parkings et dans les rues
- Le stationnement à cheval sur une place et en débordement au droit des bateaux riverains
- Le stationnement dans les virages
- Le stationnement à cheval ou entièrement sur le trottoir
- Ces pratiques de stationnement illicite pénalisent l'écoulement des piétons et des véhicules au sein d'un quartier marqué par des axes au gabarit limité. L'accès riverain de certaines habitations est gêné.

4.5.4. Cartographie des usages de stationnement

4.5.4.1. *Méthodologie de l'enquête de 2021*

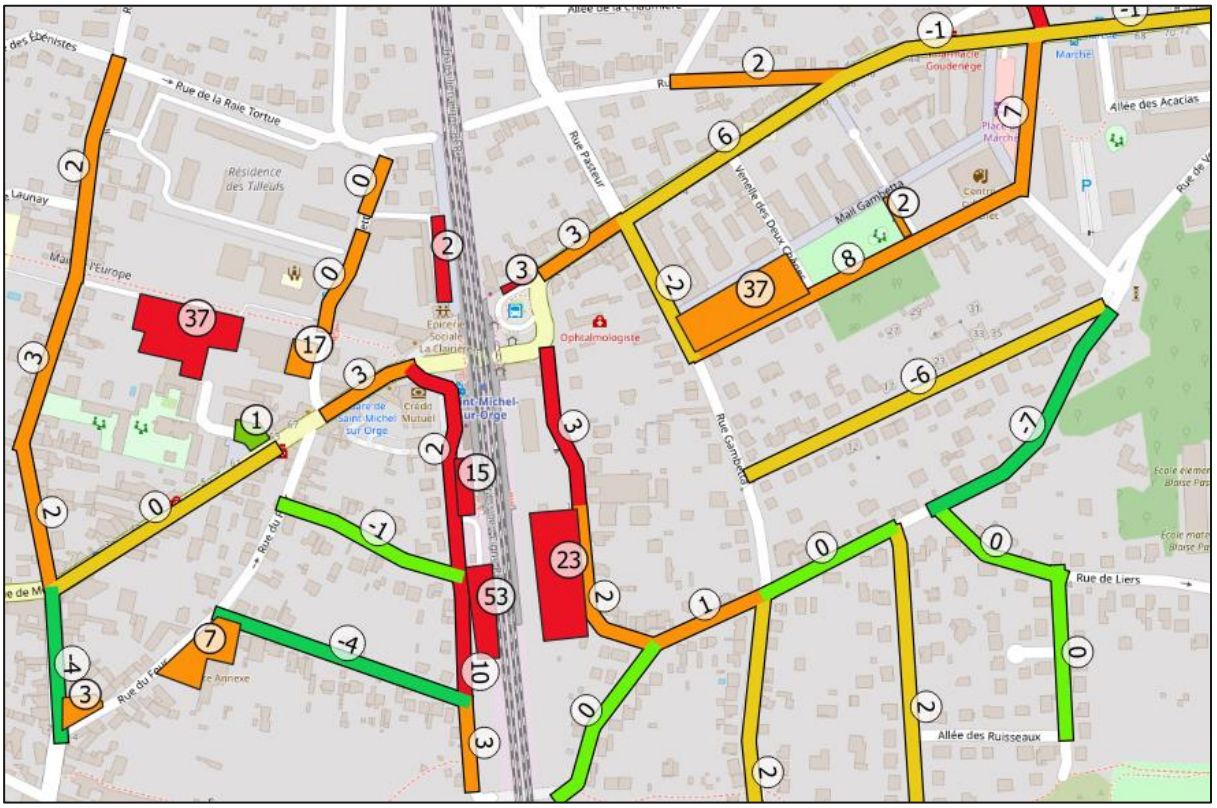
Dans le prolongement de cette première enquête réalisée par l'AREP, nous avons réalisé une seconde enquête en 2021 pour **cartographier de manière fine les parkings et axes routiers plus ou moins exposés aux pratiques de stationnement des usagers de la gare.**

Cette méthodologie s'est appuyée sur :

- Un relevé de l'occupation de nuit par les résidants du quartier (05h00) avant qu'une partie de ces derniers ne partent en voiture au travail
- Un relevé de l'occupation en fin de matinée après l'arrivée des usagers de la gare qui sont venus stationner parmi les véhicules des résidents restés sur place.

4.5.4.2. *Analyse des résultats*

En s'appuyant sur les résultats de l'enquête de 2021 et prenant en considération de l'impact du Covid-19, une cartographie des usages de stationnement a pu être réalisée. *Les valeurs indiquent la différence de véhicules stationnés entre 05h et 11h*. Les codes couleurs présentent une classification des espaces de stationnement au regard des observations suivantes

- 

Rouge : Les espaces de stationnement saturés majoritairement utilisés par les usagers de la gare

- Les espaces de stationnement en rouge correspondent aux espaces occupés en premier lieu et de façon majoritaire par les usages de la gare en journée.
- Ils correspondent aux parkings et aux axes routiers à proximité immédiates de la gare :
  - Parking Gare Ouest
  - Parking Gare Est

  - Parking Grouettes
  - Rue Anatole France
  - Rue Albert Peuvrier

- Ils subissent la plus grande évolution dans l'occupation en journée et sont majoritairement utilisés par les usagers de la gare.
  - La nuit, ils sont relativement peu utilisés par les locaux et l'occupation est faible
  - En matinée, ces espaces de stationnement sont les premiers à voir l'arrivée des usagers de la gare
  - Ils sont les premiers à saturer avec une occupation qui dépasse l'offre réglementée
  - La saturation de ces espaces amorce le débordement sur les espaces connexes.
- Lors de l'enquête de 2021, ces espaces de stationnement ont été également saturé. Le COVID n'a pas induit une sous-utilisation des pratiques

Orange : Les espaces de stationnement occupés par les pratiques résidentielles et par les usagers de la gare

Les espaces de stationnement en Orange correspondent aux espaces qui font l'objet d'un important turn-over entre les résidants du quartier et les usagers de la gare.

Le parking Saint-Exupéry illustre parfaitement ce profil puisque le parking présente

- Une occupation marquée pendant la nuit par les résidents (environ 60%)
- Une occupation totale en journée à la suite de l'arrivée des usagers de la gare

Ces espaces sont les seconds à subir les effets du stationnement des usagers de la gare. Au fur et à mesure que des résidents libèrent une place, elles sont réutilisées en journée par les usagers de la gare.

Des axes locaux subissent également cette rotation résidants/usagers de la gare avec des volumes bien plus limités compte tenu du nombre de places disponibles : Rue Saint-Exupéry, rue de Launay, rue des Grouettes.

Lors de l'enquête de 2021, ces espaces de stationnement ont vu en fin de matinée une occupation totale (100%). Aucune pratique de stationnement illicite n'a été relevée.

Pour autant, nous supposons qu'en situation normale, ces espaces de stationnement subissent également une saturation et un débordement du stationnement en dehors de l'offre réglementée.

Jaune : Les espaces de stationnement à fort potentiel mais sous-utilisé le jour de l'enquête (effet COVID)

Les espaces de stationnement en Jaune correspondent aux espaces qui ont fait l'objet d'une certaine sous-utilisation par les usagers de la gare le jour de l'enquête.

Ces espaces de stationnement offrent en journée de nombreuses places laissées disponibles par les résidents mais qui n'ont pas trouvé preneur le jour de l'enquête

L'absence de pression en termes de stationnement induite par l'effet COVID a eu un effet prononcé le jour de l'enquête. Les usagers de la gare ont été peu à déborder sur ces places de stationnement.

Ces places de stationnement ont une attractivité moindre du fait d'un éloignement plus important de la gare ou d'une réglementation de stationnement plus restrictive :

- Les places sur la RD46 sont réglementées par une durée de stationnement maximale qui décourage les usagers de la gare à utiliser illicitement ces places.
- Les rues Aristide Briand, Léo Lagrange, Jacques Prévert offrent en journée de nombreuses places libres. Un potentiel de stationnement qui n'a pas trouvé preneur en raison d'un éloignement plus important de ces rues.

Pour autant, nous supposons qu'en situation normale, ces espaces de stationnement subissent également une saturation et un débordement du stationnement en dehors de l'offre réglementée.

En vert : Les espaces de stationnement occupés par des résidents et peu affectées par les usagers de la gare

Les espaces de stationnement en Vert correspondent aux espaces qui sont finalement peu utilisés par les usagers de la gare malgré l'impact du confinement.

Ces espaces correspondent à des rues principalement utilisées par les résidants

L'attractivité de ces places par les usagers de la gare est plus faible en raison :

- D'un éloignement prononcé vis-à-vis de la gare
- Du manque de places disponibles
- D'une occupation par les résidents qui se maintient dans la journée (ventouses)
- Du profil en travers limité des rues qui peut décourager les usagers de se garer.

Nous supposons que même hors COVID, ces espaces de stationnement ne subissent pas les effets d'un débordement des pratiques induites par les usagers de la gare.

4.5.4.3. *Chronologie d'une saturation des espaces de stationnement*

Sur la base de nos observations et des conclusions de l'AREP, il est possible de retracer l'évolution du stationnement le matin à l'échelle du quartier de la gare.

- **Aux premières heures de la matinée (06h00-07h00),** les usagers de la gare privilégient un stationnement sur les parkings les plus proches de la gare et peu utilisés par les résidents au cours de la nuit. Ces espaces de stationnement en Rouge offrent ainsi un important nombre de places immédiatement disponibles :
  - Parking Gare Ouest (82 places)
  - Parking Gare Est (une trentaine de place en raison de la zone travaux)
  - Parking Grouettes (70 places)

- **Dans un second temps (06h30-07h30),** les usagers de la gare commencent à privilégier un stationnement sur des parkings ou des rues qui commencent à se vider des véhicules des résidants. Les usagers de la gare bénéficient des places laissées vide la nuit ou libérée quelques minutes avant :

  - Places le long de la rue Anatole France
  - Places le long de la rue Albert Peuvrier
  - Parking Saint-Exupéry (88 places)
  - Parking rue des Acacias
  - RD46 au droit de la zone bus

- **À la suite de l'occupation totale voire la saturation des parkings,** les usagers commencent à déborder sur les places de stationnement sur les rues laissées libre par les résidants. Les rues situées au droit des accès des parkings suscités sont les premières à être touchées.

  - Places de parkings le long de la rue Saint-Exupéry
  - Places de parkings du Centre Culturel
  - Parking rue de Launay
  - Parking rue des Grouettes
  - Parking Ephad
  - Parking Place de la Poste

Enfin, lorsque les places disponibles ont été entièrement occupées, les usagers commencent à

- Opérer des pratiques de stationnement illicites sur les espaces de stationnement suscités
- Se reporter sur des axes résidentiels situés plus loin et qui offrent encore des places disponibles

  - Rue Léo Lagrange
  - Rue Jacques Prévert
  - Rue Aristide Briand
  - Rue Daniel Casanova

En fin de matinée, certaines places restent encore libres du stationnement induit par les usagers de la gare.

- Certaines places le long de la RD46-Rue de Montlhéry laissées libres du fait de la réglementation en place (stationnement 2h max)
- Certaines places dans des axes riverains éloignés de la gare

5. Préconisations

5.1. P1 : Résorber les files d'attentes sur la RD46 en aval de la gare

5.1.1. Une action ciblée préalable à tout autre changement

Face à la réaction en chaîne induite par le carrefour RD46 x rue du Four et ses conséquences directes et indirectes sur l'écoulement du trafic de transit, il est primordial d'opérer un changement immédiat dans le fonctionnement du carrefour RD46 x rue du Four.

La modification de ce carrefour constitue l'étape préalable à tous les autres changements qui seront apportés ensuite en parallèle et au droit de la gare :

- Si l'on ne parvient pas à résorber la file d'attente générée par ce carrefour, il est illusoire d'espérer une fluidification du quartier de gare.

- L'ajout de feux supplémentaires aux abords immédiats de la gare n'auront qu'un effet limité car on ne peut espérer fluidifier des usages sur une section congestionnée par un problème en aval.

5.1.2. La nécessite de redéfinir le fonctionnement du carrefour

Les possibilités pour optimiser le fonctionnement du carrefour RD46 x rue du Four et espérer résorber la file d'attentes sont cependant limitées :

- En l'état des choses, le fonctionnement en 3 phases est obligatoire. On ne peut pas envisager d'un point de vue sécurité de donner le vert en même temps à la rue du Four et à la rue des Grouettes

- La marge de manœuvre d'une redistribution des temps de vert au bénéfice de la RD46 est faible. En effet, le fonctionnement actuel laisse des temps de vert faibles aux axes secondaires et on ne peut descendre en deçà des 6 secondes. De plus, le carrefour est ponctué par des temps de sécurité incompressibles. Il est impossible qu'une redistribution des temps de vert aboutisse à une meilleure capacité d'écoulement de la RD46 et une résorption de la file d'attente.

Tout l'enjeu est donc de parvenir à un fonctionnement plus optimal et seul un retour à un fonctionnement en deux phases peut parvenir à un effet notable :

Or cela passe inéluctablement par la suppression d'un mouvement, celui de la rue du Four. La rue du Four doit avoir son sens inversé pour qu'elle devienne à terme un axe de sortie de carrefour.

En supprimant le mouvement de la rue du Four par un changement de sens de circulation, le carrefour peut alors présenter un nouveau fonctionnement bien plus optimal :

- La durée de cycle de 80 secondes est conservée
- Le carrefour retrouve alors un fonctionnement en deux phases (phase 1 : vert RD46, Phase 2 : vert rue des Grouettes)
- Les secondes de vert et de sécurité jusqu'alors mobilisées pour l'écoulement de la rue du Four sont ainsi redistribuées au bénéfice de la RD46.

5.1.3. La nécessite de repenser les sens de circulation du centre-ancien

Changer le sens de circulation de la rue du Four pour permettre une optimisation du carrefour avec la RD46 conduit à ouvrir l'étude sur les sens de circulation du centre-ancien de Saint-Michel-sur-Orge.

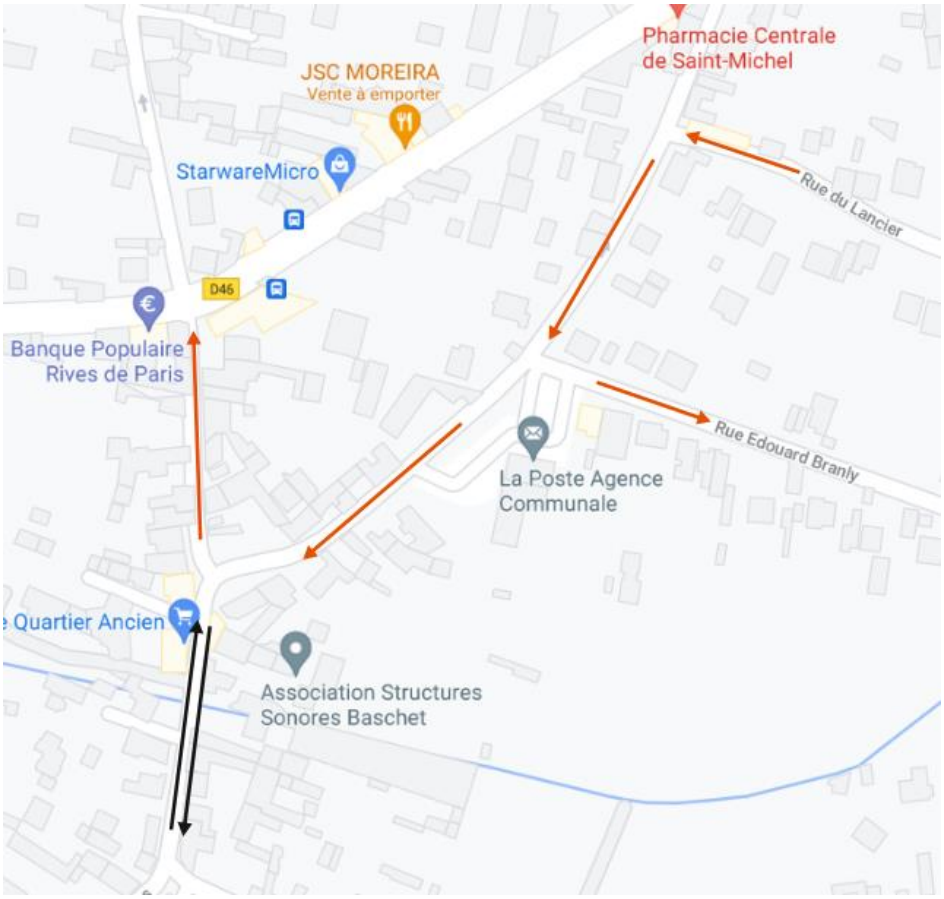
Le développement du pôle gare ne pourra aboutir sans une réflexion autour des sens de circulation dans le centre-ancien.

Cette réflexion secondaire devra être menée par la commune de Saint-Michel-sur-Orge. On peut néanmoins apporter de premières préconisations de changements :

5.1.3.1. *Proposition de modification des sens de circulation : Report du trafic de shunt vers la rue des Fusillés de la Résistance*

Cette proposition à l'échelle locale vise à modifier les sens de circulation au droit des rues du Four et la rue des Fusillés de la Résistance :

- Mise à sens unique des rues du Lancier et Edouard Branly trop exiguës pour assurer un double-sens
- Changement de sens de la rue du Four qui devient un axe d'entrée de ville en direction de la section en sens unique de la rue des Fusillés de la Résistance
- Changement de sens de la section à sens unique de la rue des Fusillés de la Résistance qui devient alors la nouvelle sortie Nord du quartier.



Cette modification locale des sens de circulation ne va pas annuler l'effet du trafic de shunt dans l'immédiat. Seul un léger report de la rue du Four à la rue des Fusillés de la Résistance qui devient la nouvelle sortie du quartier.

5.1.3.2. *Un écoulement des mouvements secondaires redistribués sur deux carrefours à feux synchronisés*

Désormais, le trafic en sortie du quartier (local + shunt) arrivera sur la RD46 au droit de l'intersection RD46x rue des Fusillés de la Résistance x rue de Launay.

La gestion par feux de ce carrefour va alors être complètement revue puisqu'il ne s'agira plus de seulement assurer la sécurité des piétons mais bien d'assurer également la sortie des trafics en provenance du centre-ancien.



Ce changement d'affectation du trafic va conduire à repenser le fonctionnement des deux carrefours à feux successifs :

- RD46 x rue du Four
- RD46 x Rue des Fusillés de la Résistance.

L'objectif est de décharger un carrefour incapable d'assurer un fonctionnement optimal en 3 phases pour répartir les flux sur deux carrefours synchronisés de deux phases chacune :

- La phase 1 sera dédiée à l'écoulement de l'axe départemental sur les deux carrefours
- La phase 2 sera dédiée à l'écoulement des axes secondaires sur les deux carrefours
  - Sur le carrefour 1 : Ecoulement du flux de la rue des Grouettes
  - Sur le carrefour 2 : Ecoulement du flux reporté sur la rue des Fusillés de la Résistance

On parvient ainsi à optimiser l'écoulement de la RD46 en limitant le nombre de phase à 2.

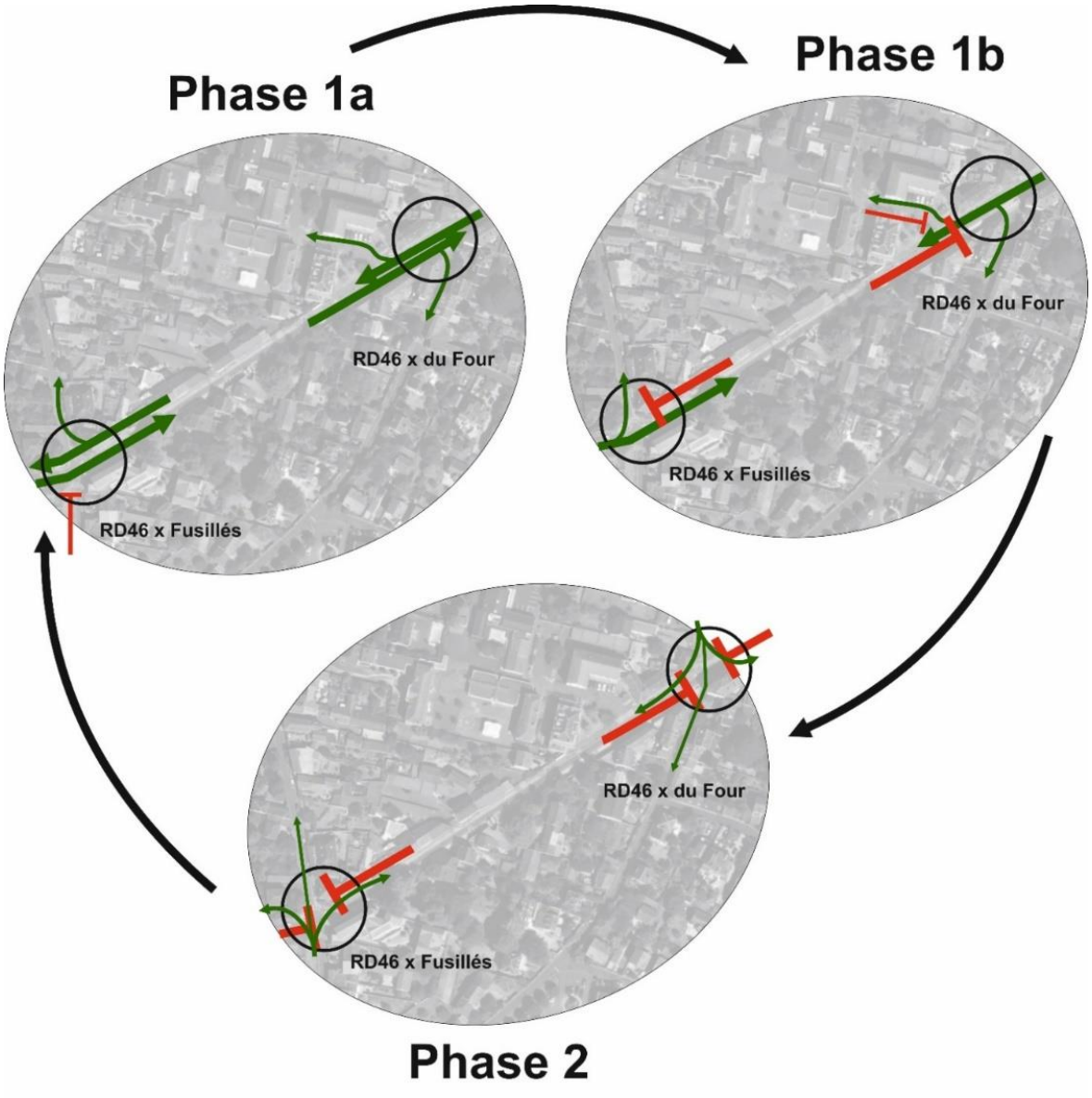
L'écoulement synchrone des mouvements secondaires devient quant à lui possible.

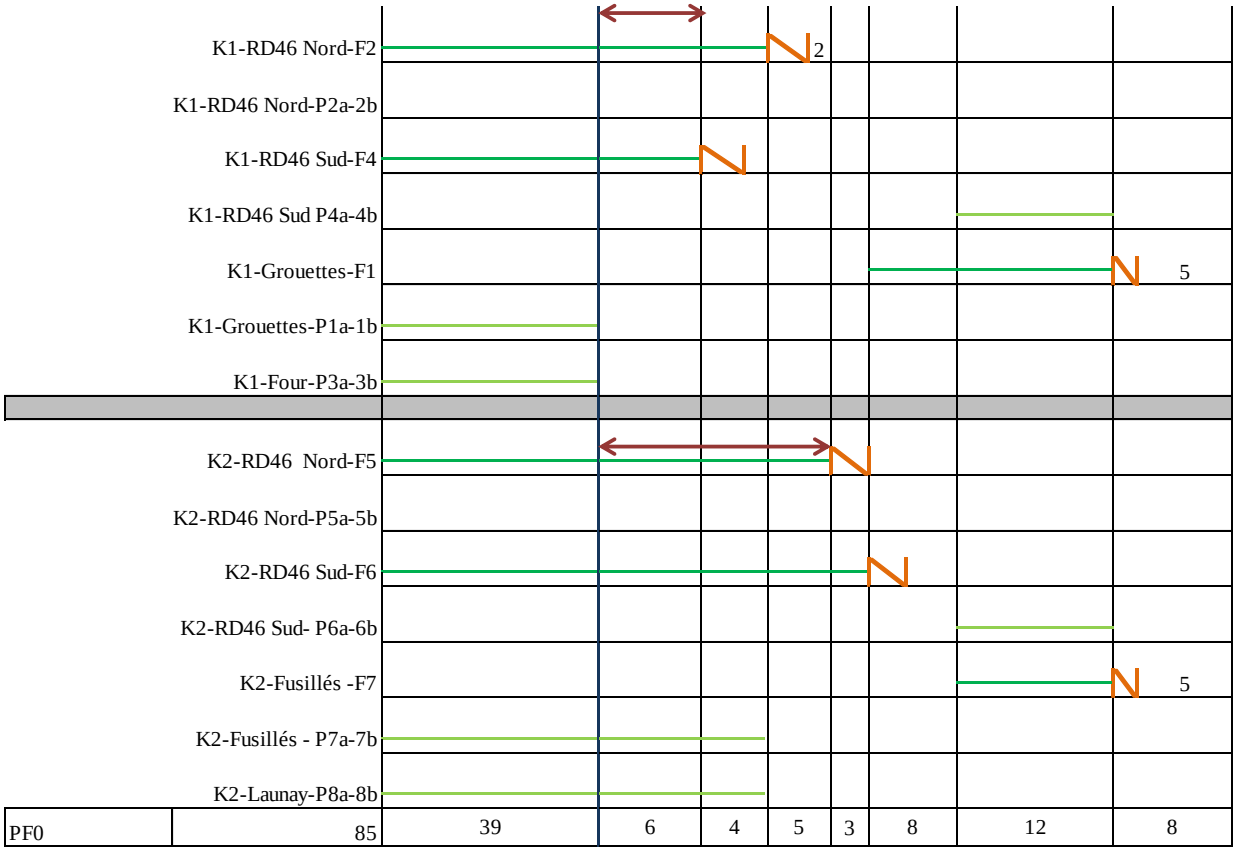
Les deux carrefours fonctionneront ensemble selon un cycle général et synchronisé de deux phases :

- Les durées de cycles et les temps de verts seront les mêmes pour les deux carrefours afin que la RD46 bénéficie d'une onde verte sur les deux carrefours

- La phase 1 sera dédiée à l'écoulement du flux circulant sur la RD46. Elle sera conclue par un léger décalage à la fermeture pour l'écoulement d'éventuels mouvements de tourne-à-gauche qui auraient pu bloquer l'écoulement du trafic

- La phase 2 sera dédiée à l'écoulement synchrone des deux mouvements secondaires (Grouettes et ancien flux du Four). Une phase 2 répartie sur deux carrefours répond donc au besoin jusqu'à présent géré par un seul carrefour sur 3 phases.


Phase 1a
RD46 x du Four
RD46 x Fusillés
Phase 1b
RD46 x du Four
RD46 x Fusillés
RD46 x du Four
RD46 x Fusillés
Phase 2



Phase	Signal	Entrée	Mouvements	Coefficients	Trafics (uvp/h) (comptages)		Voies	Trafics (uvpd / h / file)		Trafics cycle max par (uvpd/file)		Temps (secondes)					Capacité théorique par entrée		Réserve de capacité	
												Perdus		Vert						
					HPM	HPS	Nbre	HPM	HPS	HPM	HPS	Jaune	R. Dégag.	HPM	HPS	CAPA Max	HPM	HPS	HPM	HPS
1	F4	RD46 Sud	TAD	1,5	13	33	1	357	400	13	15	3	5	45	45	1500	794	794	>100%	99%
			Dir	1,0	324	338														
			TAG	1,5	9	8														
1	F3	RD46 Nord	TAD	1,1	49	58	1	498	521	18	18	3	5	49	49	1000	576	576	16%	10%
			Dir	1,0	354	336														
			TAG	1,5	60	81														
2	F1	Rue des Grouettes	TAD	1,1	130	123	1	256	271	10	11	3	5	20	20	1500	353	353	38%	30%
			Dir	1,0	0	0														
			TAG	1,1	103	123														
		Carrefour						**Charge du carrefour** 754	792	**Débit de saturation de référence** 1311	1311			**Durée de cycle** 85	85		**Capacité du carrefour** 1064	1064	41%	34%

Phase	Signal	Entrée	Mouvements	Coefficients	Trafics (uvp/h) (comptages)		Voies	Trafics (uvpd / h / file)		Trafics cycle max par (uvpd/file)		Temps (secondes)					Capacité théorique par entrée		Réserve de capacité	
												Perdus		Vert						
					HPM	HPS	Nbre	HPM	HPS	HPM	HPS	Jaune	R. Dégag.	HPM	HPS	CAPA Max	HPM	HPS	HPM	HPS
1	F5	RD46 Sud	TAD	1,5			1	501	530	18	19	3	5	57	57	1500	1006	1006	>100%	90%
			Dir	1,0	334	332														
			TAG	1,5	111	132														
1	F6	RD46 Nord	TAD	1,1	49	58	1	503	464	18	17	3	5	53	53	1500	935	935	86%	>100%
			Dir	1,0	362	348														
			TAG	1,5	58	35														
2	F7	Rue des Fusillés de la Résistance	TAD	1,1	35	40	1	141	131	6	6	3	5	12	12	1500	212	212	50%	62%
			Dir	1,0	38	34														
			TAG	1,1	59	48														
		Carrefour						**Charge du carrefour** 644	661	**Débit de saturation de référence** 1500	1500			**Durée de cycle** 85	85		**Capacité du carrefour** 1218	1218	89%	84%

Cette nouvelle répartition des mouvements secondaires sur les deux carrefours permet un meilleur écoulement une résorption de la file d'attente qui remonte actuellement au droit du parvis Est de la gare.

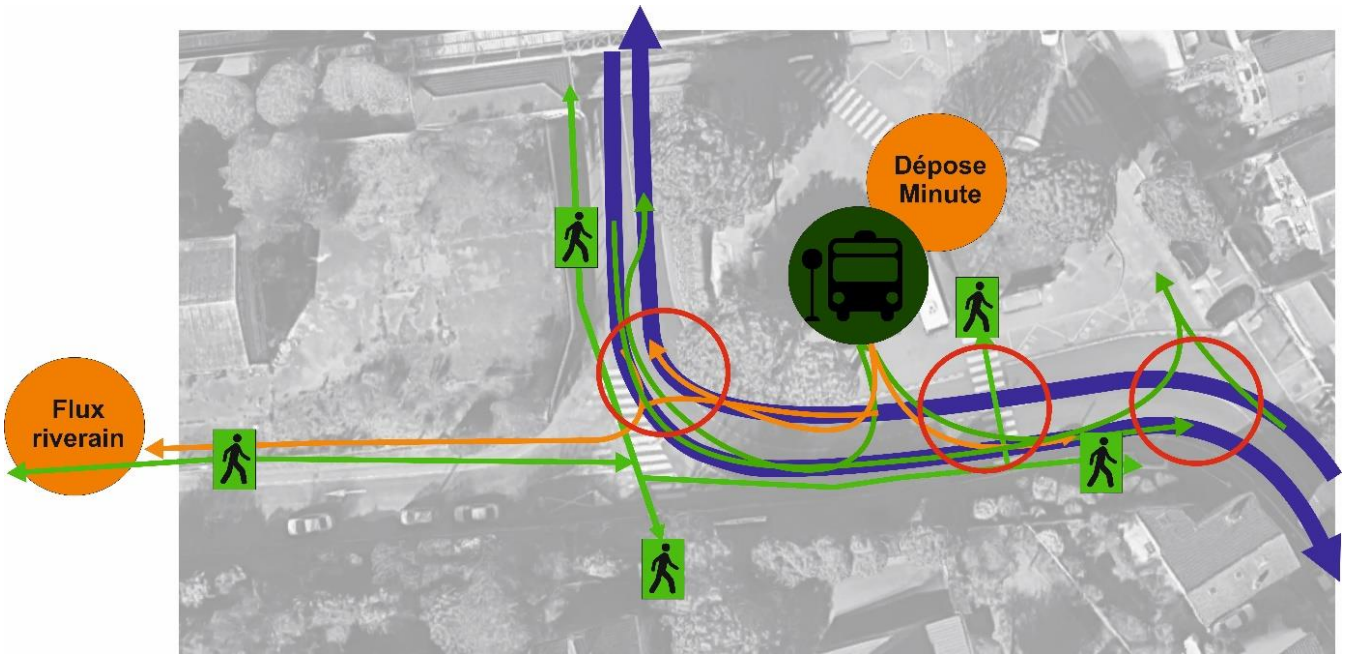
5.2. P2 : Fluidifier le trafic au droit du parvis Est- Gare Bus

5.2.1. Une multiplicité des usages qui perdure

5.2.1.1. *Rappel des conflits existants*

Dans le relevé des dysfonctionnements (chapitre 4-), nous avons mis en exergue les problématiques de conflits entre usagers s'effectuant sur un parvis Est resserré. La RD46 voit ainsi sur une section en courbe la rencontre de plusieurs flux qui viennent paralyser le bon écoulement actuel du trafic :

- Un trafic de transit marqué par des remontées de files générées initialement par le carrefour RD46x rue du Four
- Des bus qui ont des difficultés à entrer et sortir de la zone bus. Les manœuvres imposées par la géométrie des lieux sont rendues d'autant plus difficiles lorsque des véhicules en file d'attente paralysent préalablement le site.
- Une zone de convergence pour des piétons qui souhaitent accéder à la gare ou tout simplement passer par le pont.
  - Les piétons sont contraints de se frayer un chemin parmi un trafic à l'arrêt aux heures de pointe
  - Les passages piétons sont peu sécurisés car s'inscrivent dans un contexte de mauvaise visibilité induite par le profil en virage de la RD46
- Des véhicules riverains qui ajoutent un élément chaotique supplémentaire
  - Dépose-minute vers/depuis la zone Bus
  - Accès à la Boulangerie au droit de la zone bus
  - Manœuvres en intersection pour accéder à la rue Albert Peuvrier (vers Parking Ouest)



5.2.1.2. *Des conflits simplifiés par le repositionnement de la gare bus*

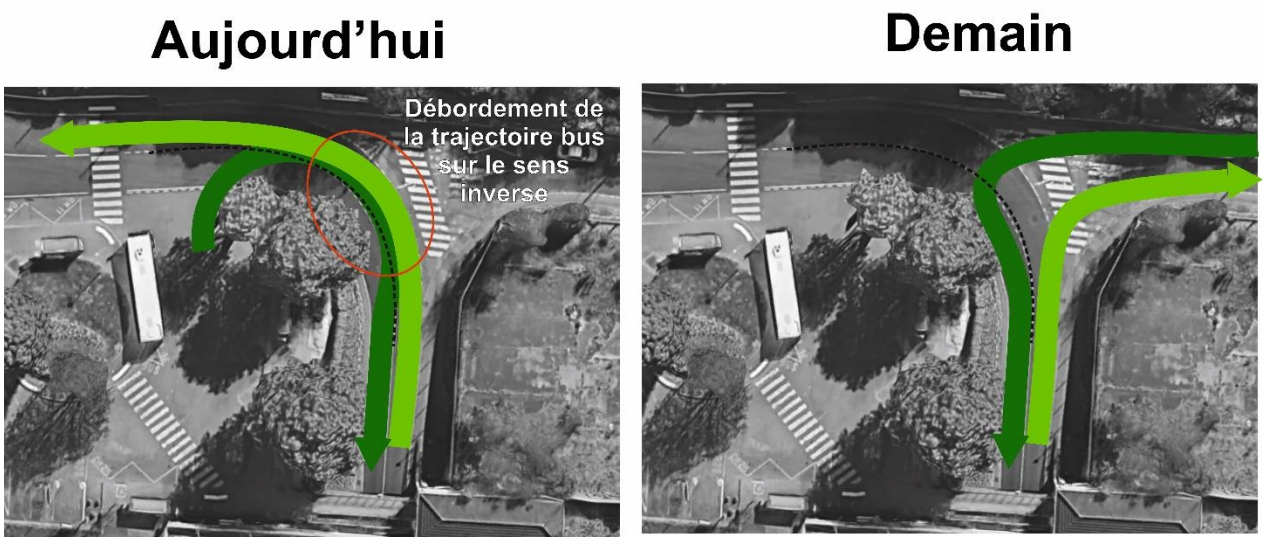
Dans la proposition de réaménagement du pôle gare développée par l'AREP, le parvis Est fait l'objet d'orientations notables qui vont dans le sens d'un desserrement des usages et d'une simplification des conflits entre usagers

Le déplacement de la gare Bus dans une friche foncière contiguës au parking Ouest et accessible par la rue Albert Peuvrier (mise à double-sens partiel jusque les accès) constitue une orientation majeure.

Cette proposition permet de :

- Libérer le parvis Est du flux bus pour permettre l'aménagement d'un site redonné aux usages piétons et à la dépose minute

- Simplifier les manœuvre bus par des mouvements d'accès et de sortie de la rue Albert Peuvrier moins contraint par la géométrie du virage



Sur le schéma ci-dessus, on observe que la rue Albert Peuvrier s'embranche sur la courbe de la RD46 selon un angle évasé qui facilite les manœuvres d'entrée et de sortie des bus.

Les bus ne seront plus contraints de « déborder » sur le sens inverse pour accomplir leurs girations

Le parvis Est bénéficiera en outre des effets positifs de la modification du carrefour RD46 x rue du Four (cf Proposition P1- chapitre 5.1).

Aux heures de pointe du matin (HPM) et du soir (HPS), l'optimisation des flux va permettre d'augmenter la capacité d'écoulement de l'axe départemental en aval ce qui va se traduire par des files d'attente moins longues qu'aujourd'hui.

Les calculs établis au chapitre 5.1 permette d'estimer que les files d'attentes moyennes et maximales seront fortement diminués et ne remonteront plus à hauteur du parvis Est.

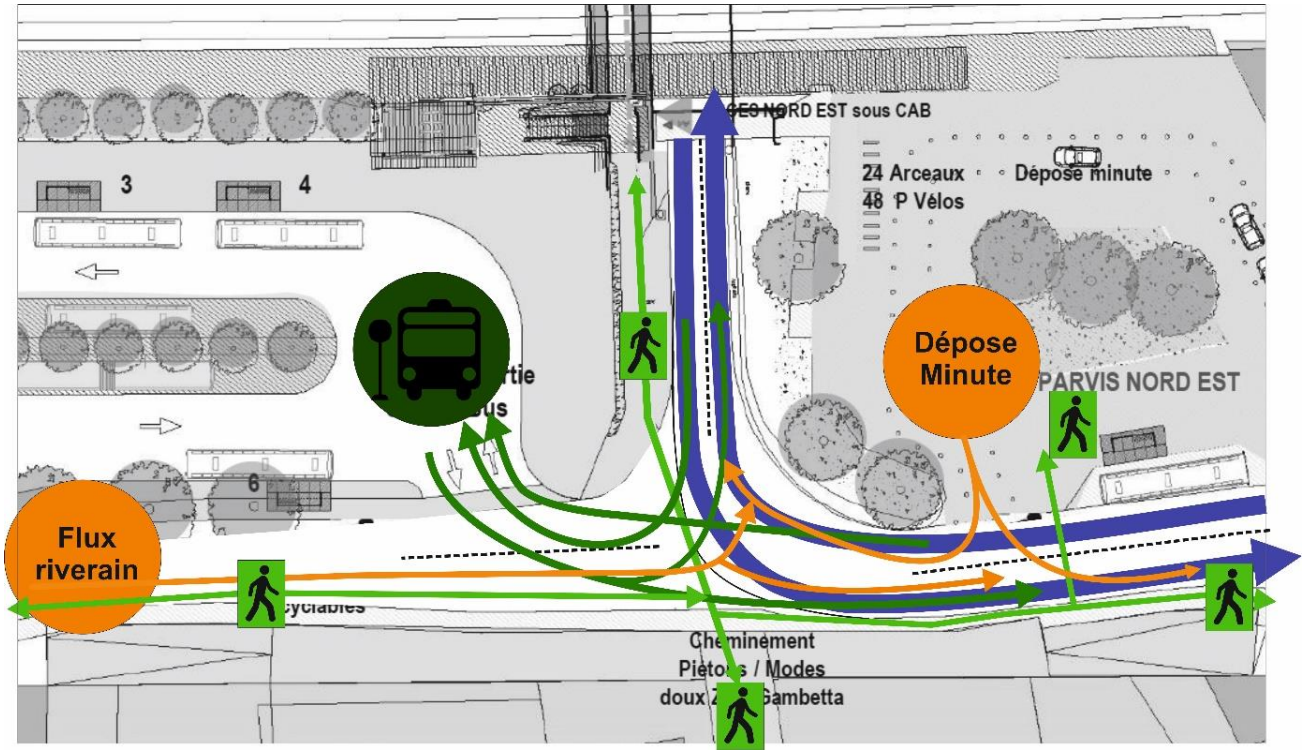
Ainsi, aux heures de pointes du matin et du soir, le parvis Est ne sera plus soumis (hors cas exceptionnels) par des files d'attentes qui viendront paralyser les mouvements bus au droit du virage.

5.2.1.3. *Mais des conflits toujours préexistants*

Malgré les propositions de ré optimisation des espaces en gare (projet AREP) et notre proposition de modification du carrefour RD46 x du Four, le parvis Est va rester le lieu de rencontre de 6 types d'usagers :

- Flux de transit,
- Flux bus,
- Flux VL d'accès aux parkings,
- Flux VL de dépose minute,
- Flux piétons et cyclistes

Si certaines relations conflictuelles ont été simplifiées, elles continuent à exister sous une autre forme comme le montre le plan suivant :



5.2.2. La nécessité d'organiser les flux selon une gestion par feux avec priorité bus

5.2.2.1. *Enjeux et objectifs*

Si la mise en place du carrefour RD46 x rue du Four va permettre d'engager un désengorgement de l'axe départemental aux heures de pointe du matin et du soir, **la persistance des mouvements conflictuels au droit du parvis Est implique l'aménagement d'un second et nouveau carrefour géré par feux pour compléter cette fluidification des usages futurs.**

Le principal enjeu de ce second carrefour sera d'éviter que certains mouvements secondaires viennent ponctuellement bloquer l'écoulement de l'axe départemental.

Les mouvements secondaires qui devront faire l'objet d'une attention particulière sont notamment :

- Le mouvement de tourne-à-gauche des bus qui arrivent du Nord et qui souhaitent accéder à la nouvelle gare bus, accessible depuis la rue Albert Peuvrier
- Le mouvement de tourne-à-gauche des véhicules qui arrivent du Nord et qui souhaitent accéder au principal parking, accessible depuis la rue Albert Peuvrier
- Les mouvements d'entrées/sorties des véhicules en dépose-minutes depuis/vers l'actuelle gare bus, demain reconvertie en parvis piétonnisé
- Les traversées piétonnes qui convergent vers le parvis gare

Par rapport à ces mouvements de trafics, le futur carrefour à feux devra impérativement répondre aux priorités suivantes :

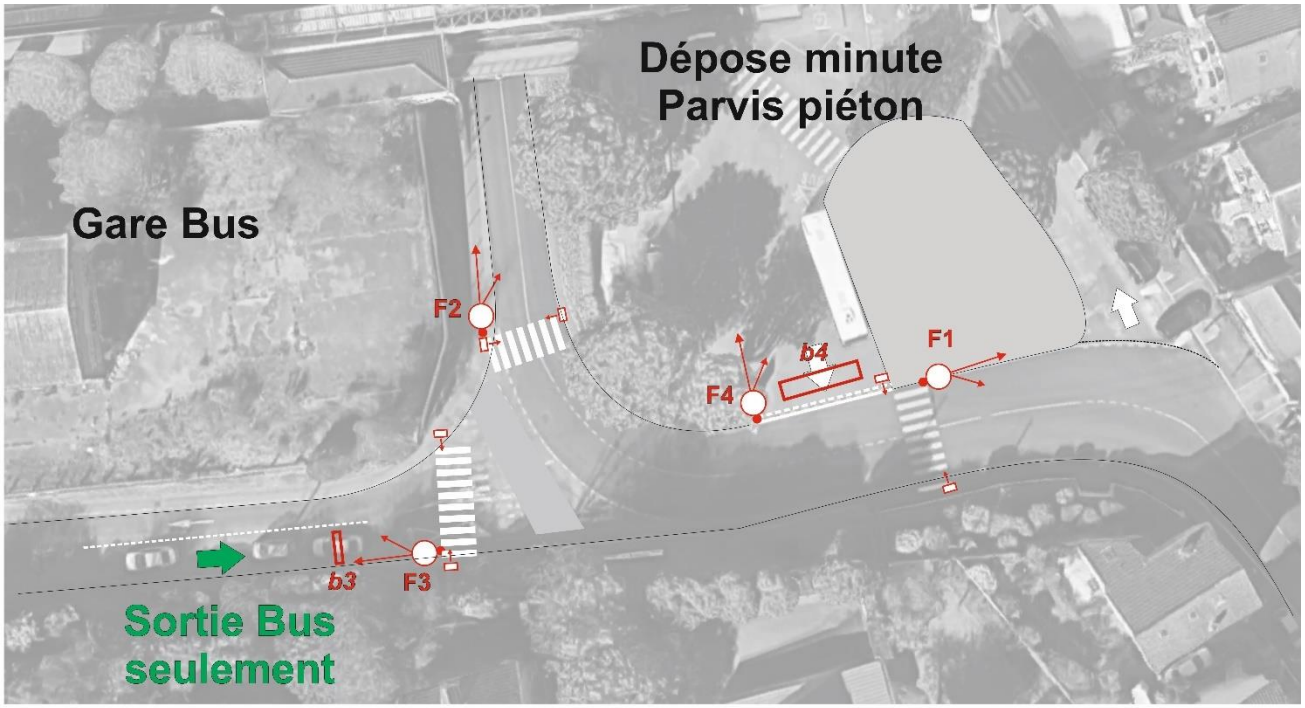
- **Prioriser l'écoulement des bus et notamment les bus concernés par le mouvement de tourne-à-gauche**. En raison du contexte en virage de l'axe départemental, les trajectoires bus sont et resteront contraintes.
  Comme l'optimisation du rabattement bus constitue un élément primordial pour convaincre les usagers de délaisser leurs voitures individuelles, il est essentiel que le carrefour à feux puisse prioriser l'écoulement des bus.

- **Sécuriser les traversées piétonnes de l'axe départemental.** Actuellement, les passages piétons ne sont pas sécurisés et s'inscrivent dans un contexte de mauvaise visibilité induite par la configuration géométrique des lieux.
  De plus, les piétons ont malheureusement tendance à traverser en dehors des marquages.

- **Maintenir la fluidité du trafic de transit.** Enfin, et pour satisfaire pleinement aux deux axes suscités, il convient de maintenir une capacité d'écoulement suffisante pour le flux de transit, dans le prolongement des bénéficies apportées par la proposition P1.
  On ne peut prioriser en carrefour l'écoulement bus si ça se traduit en amont par des files d'attentes rallongées tout aussi pénalisantes pour l'efficacité et la pertinence du rabattement en transports en communs.

5.2.2.2. *Proposition d'implantation des lignes de feux*

Afin de satisfaire aux enjeux de fluidité et de sécurisation du parvis Est, le nouveau carrefour devra voir l'implantation des signaux suivants



- Le signal F1 sera positionné sur l'axe départemental dans le sens en provenance de Sainte-Geneviève-des-Bois. Le signal R11v sera positionné au droit du passage piéton existant. Ce passage sera équipé de signaux R12 P1a-1b afin de sécuriser les traversées piétonnes. Les signaux piétons seront équipés de bouton poussoir.

- Le signal F2 sera positionné sur l'axe départemental dans le sens en sortie du passage sous la voie ferrée. Le signal R11v sera positionné au droit d'une nouvelle traversée piétonne.
  Ce passage sera équipé de signaux R12 P2a-2b afin de sécuriser les traversées piétonnes. Les signaux piétons seront équipés de bouton poussoir.

- Le signal F3 sera positionné en sortie de la rue Albert Peuvrier, au droit du passage piéton existant.
  Ce passage piéton aura été préalablement repositionné en recul par rapport au virage afin d'avoir une longueur raccourcie.
  Ce passage sera équipé de signaux R12 P3a-3b afin de sécuriser les traversées piétonnes. Les signaux piétons seront équipés de bouton poussoir.

  Le passage au vert du signal F3 sera soumis au passage des bus en sortie de la gare Bus.
  Ce sont normalement les seuls véhicules qui devraient être observés au droit de ce signal. Le passage au vert de ce signal sera soumis à une priorité de passage lors de la détection d'un bus en sortie.
  Cependant, par soucis de sécurité, une boucle pied de feu sera mise en place (b3) pour donner un temps de vert (non prioritaire) pour écouler un bus qui n'aurait pas été correctement détecté ou un véhicule non autorisé s'étant par erreur retrouvé ici.

- Le signal F4 sera positionné en sortie du parvis Est qui sera demain uniquement utilisé par les véhicules réalisant un dépose minute.
  Le passage au vert de ce signal sera soumis à une détection par boucle b4 d'un véhicule. Un temps de vert non prioritaire sera donc donné pour écouler le véhicule en attente. En l'absence de véhicules détectés, la phase sera donc escamotée.

5.2.2.3. *Intégration d'un système de détection radio des bus*

Conjointement à cette signalisation tricolore, le fonctionnement du carrefour intégrera le dispositif de détection des bus. La technologie employée devra être celle du système radio déjà en place sur l'agglomération.

Quand le bus pénètrera dans la zone d'influence du carrefour en amont des signaux F1 ou F3, il émettra le premier signal vers le carrefour pour s'identifier et activer l'une des fonctions de priorité qui sera intégrée dans le phasage du carrefour.

Deux mouvements seront soumis à la priorité bus :

- L'arrivée des bus au droit du signal F1 conduira à une fermeture anticipée du signal F2 antagoniste afin de faciliter l'écoulement du mouvement de TAG vers la gare bus

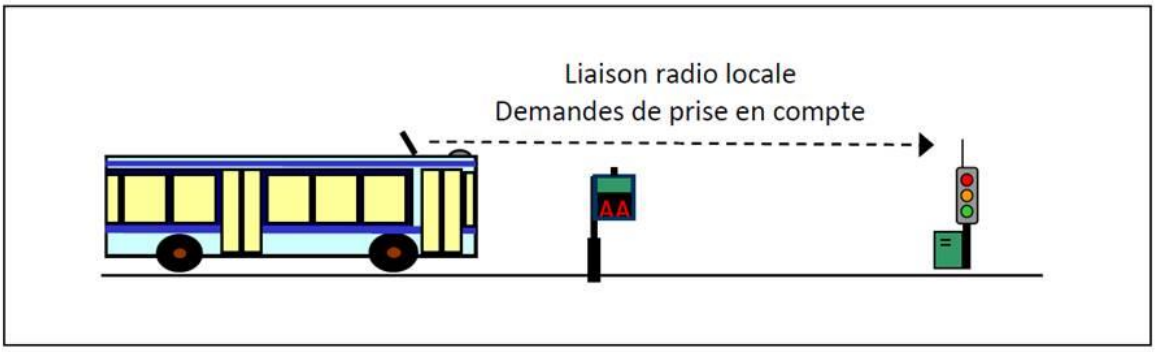
- La sortie des bus de la gare routière, au droit du signal F3 conduira l'ouverture d'une phase spécifique bus

Ensuite, lors de son approche, le système embarqué dans le bus calculera en permanence une estimation de son temps d'approche jusqu'au carrefour.

A période régulière, le bus transmettra au contrôleur de carrefour son temps d'approche (noté Délai d'Approche ou DA dans la programmation du contrôleur).

L'approche du bus sera actualisée en permanence par le système embarqué, en fonction de sa position réelle, recalée sur une courbe d'approche théorique.

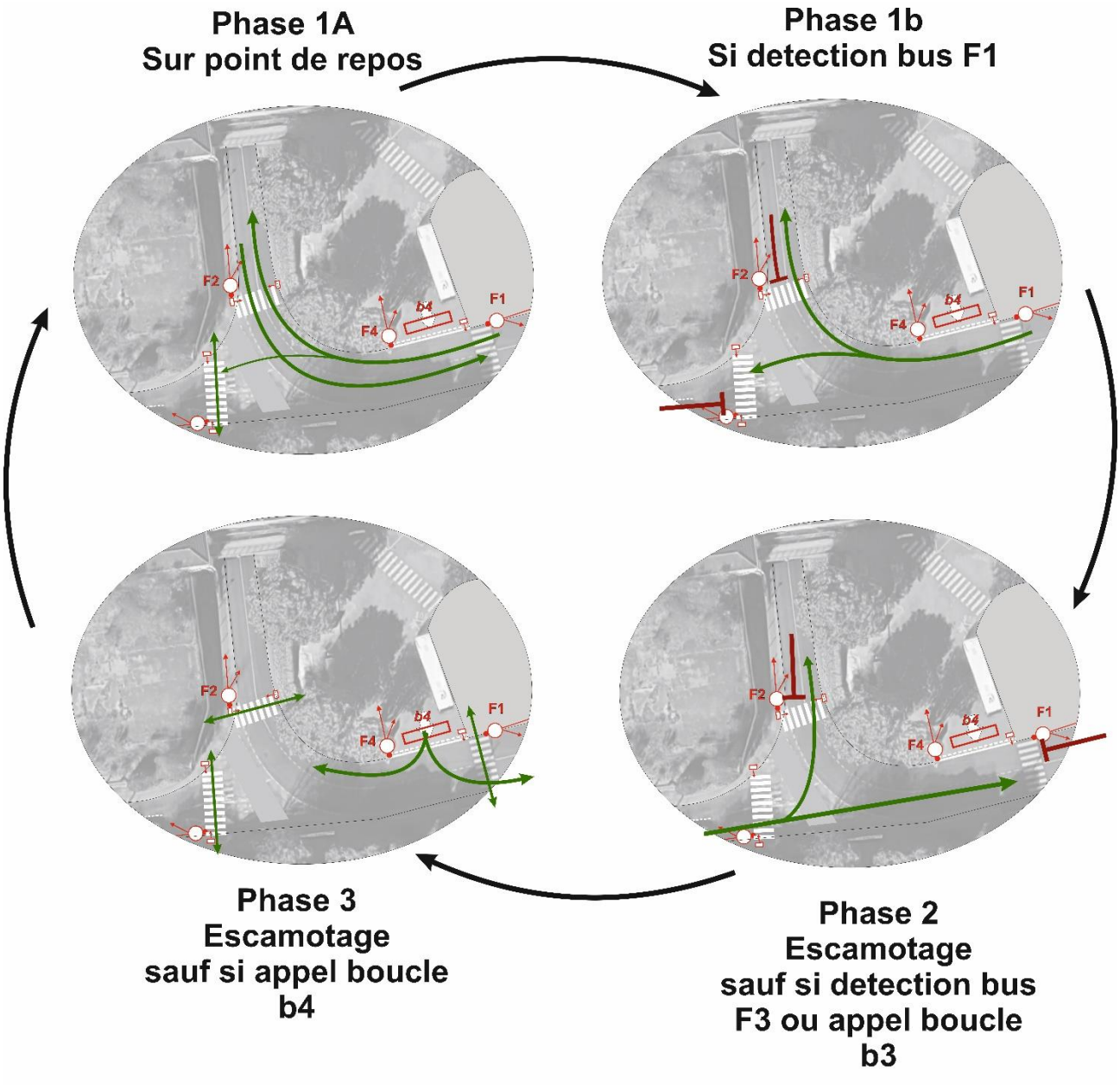
Lorsque le bus aura franchi le carrefour, il transmettra un message d'acquittement vers le carrefour, pour signaler la fin de la procédure de priorité.



Synoptique de fonctionnement de la priorité bus par radio

5.2.2.4. *Phasage de fonctionnement*

Le fonctionnement du carrefour sera donc structuré sur un cycle nominal composé de 3 phases.



5.2.2.4.1. Phase 1A et 1B écoulement du flux principal et décalage à la fermeture accordée au bus en entrée de gare

La phase 1A correspond à l'état de fonctionnement « par défaut » au cours duquel le feu est vert sur les signaux F1 et F2 permettant l'écoulement des flux principaux sur l'axe départemental.

Cette phase est marquée par la présence d'un point de repos. En l'absence de bus ou d'appel sur les mouvements secondaires, le fonctionnement du carrefour est ainsi bloqué sur cette position afin d'optimiser l'écoulement du flux de transit principal.

Si un bus est détecté en approche du signal F1 (via le système de détection radio), la position du point de repos est quittée afin d'enclencher la phase 1b.

Cette phase est caractérisée par la mise en place d'un décalage à la fermeture pour faciliter le mouvement de TAG du bus vers la rue Albert Peuvrier (Mise au rouge de F2). Le décalage à la fermeture perdure tant que le bus n'a pas informé qu'il avait quitté le carrefour (attente qui reste néanmoins assujettie à un délai max d'attente).

Si aucun autre appel n'est donné entre temps, le signal F1 reste au vert et le signal F2 repasse au vert et on revient à la phase 1A.

Pendant ce temps, le passage piéton P3a-3b est au vert. Ce signal n'a pas besoin de bouton poussoir.

5.2.2.4.2. Phase 2 : Sortie de la gare Bus

Si au cours de la phase 1A, un bus est détecté en approche du signal F3 (sortie de la gare Bus), alors la position de repos est quittée et les signaux F1 et F2 passent au rouge immédiatement. La phase 2 est ensuite donnée où seul le signal F3 passe au vert.

Cette phase perdure tant que le bus n'a pas informé qu'il avait quitté le carrefour (attente qui reste néanmoins assujettie à un délai max d'attente).

Si la sortie de la gare bus intervient pendant la phase 1B, la phase 2 est donnée après que la phase 1B ait correctement été donnée.

Si la sortie de la gare bus intervient pendant la phase 3, la phase est donnée après que la phase 1 ait été donnée pendant un temps de vert mini de 6 secondes.

En l'absence de bus détecté, cette phase est escamotée. Cela permet de passer directement

5.2.2.4.3. Phase 3 : Sortie parvis gare ou appel piétons p1 et p2

Si au cours des phases 1a ou 1b ou 2, un appel est détecté sur la boucle b4 (présence d'un véhicule en attente de sortie du parvis) ou sur le bouton poussoir du passage piéton P1 ou P2 alors la phase 3 est donnée.

Si le fonctionnement du carrefour était bloqué sur le point de repos, ce dernier est quitté. Cette phase ne présente pas de caractère prioritaire. Elle est juste donnée à la suite. En l'absence d'appels, cette phase 3 est escamotée.

5.2.2.5. *Proposition de diagramme*

Le diagramme présente un fonctionnement basé sur un cycle nominal de 85 secondes. Il s'appuie également sur la matrice de sécurité ci-dessous :

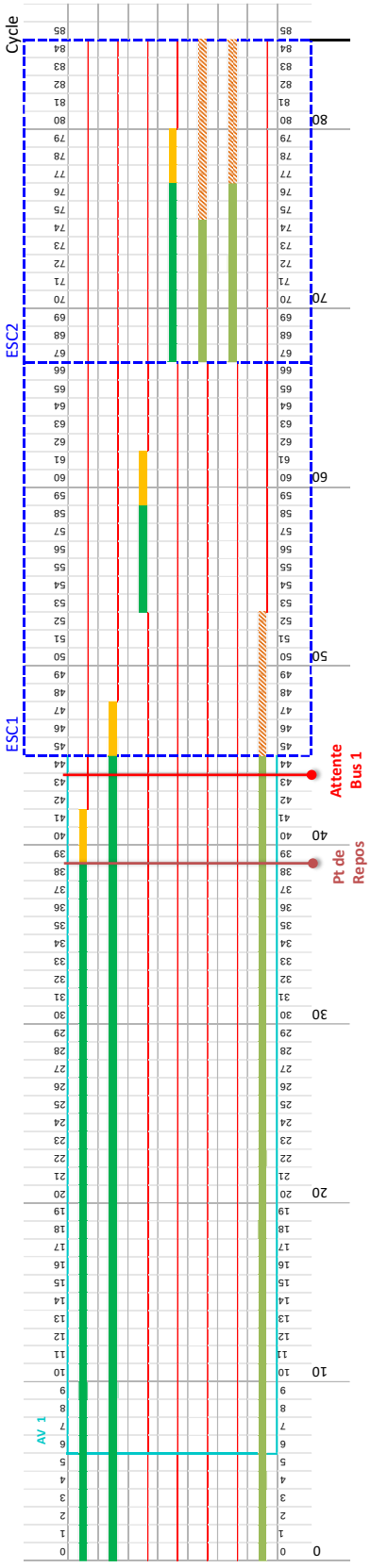
5.2.2.5.1. Matrice de sécurité

			Lignes passant au vert						
	Désignation des Voies		F1	F2	F3	F4	P1	P2	P3
Lignes passant au rouge	Entrée Nord	F1			5	2	1	5	5
	Entrée Sud	F2			3	5	5	1	3
	Sortie Gare	F3	2	2		5	5		1
	Sortie Parvis Est	F4	2	2	2				
	Piéton F1	P1	10	10	10				
	Piéton F2	P2	6	6					
	Piéton F3	P3	8	8	8				

5.2.2.5.2. Diagramme de fonctionnement

cycle : 85 sec

N° Ligne	Appellation	Désignation des Voies	vert mini	début 1	durée 1	fin 1	Rouge
1	F1	Entrée Nord	6	0	39	39	46
2	F2	Entrée Sud	6	0	45	45	40
3	F3	Sortie Gare	6	53	6	59	79
4	F4	Sortie Parvis Est	6	67	10	77	75
5	P1	Piéton F1	10	67	8	75	77
6	P2	Piéton F2	8	67	10	77	75
7	P3	Piéton F3	8	0	45	45	40



N° Ligne	Appellation
1	F1
2	F2
3	F3
4	F4
5	P1
6	P2
7	P3

5.2.2.5.3. Conditions de Micro-régulation

Le diagramme présenté ci-dessus est ponctué par de la micro-régulation afin d'optimiser le fonctionnement du carrefour et la priorité accordée à l'écoulement des bus en carrefour

Point de Repos : Le point de repos est une position fixe du fonctionnement du carrefour. Il permet de conserver l'écoulement du flux principal tant qu'aucun autre mouvement n'est demandé.

Action	Plage		Condition
Point de Repos	39		Le point de repos est quitté pour les conditions suivantes : -Bus en approche du signal F1 pour tourner à gauche vers la gare, -Bus en approche du signal F3 en sortie de la gare bus, -Véhicule détecté sur la boucle pied de feu au droit du signal F3 -Véhicule détecté sur la boucle pied de feu au droit du signal F4 pour la sortie du parvis dépose minute, -Appel piéton sur le bouton poussoir du passage piéton P1a-1b -Appel piéton sur le bouton poussoir du passage piéton P2a-2b

Adaptatif Vertical : Les adaptatifs permettent de compresser certains temps de vert afin d'accélérer si besoin le passage à une autre phase, notamment pour faire coïncider le fonctionnement du carrefour avec l'arrivée en carrefour d'un bus prioritaire.

Action	Plage		Condition
Adaptatif vertical 1	6	39	Contracter si et seulement si Un bus est à l'approche du signal F1 pour tourner à gauche en direction de la gare. L'objectif est d'anticiper la mise en place du décalage à la fermeture (Phase 1b) pour qu'elle coïncide avec l'arrivée du bus.
Adaptatif vertical 2	39	44	Contracter si et seulement si Aucun bus arrivé de F1 n'est en cours de manœuvre de TAG Et Présence d'un bus en sortie de la gare bus et en approche du signal F3 L'objectif est d'annuler le décalage à la fermeture, inutile en l'absence de bus sur le mouvement de TAG, pour donner au plus vite la phase 2 pour laisser le bus en sortie de gare s'écouler dans le carrefour.

Attente Bus : Les attentes bus permettent d'accorder un délai supplémentaire pour l'écoulement en carrefour des bus prioritaires ou d'un bus suiveur.

- Le bus a eu du mal à évacuer le carrefour et le signal d'acquittement n'est pas arrivé dans le délai imparti
- Un second bus se présente et il y'a une opportunité à l'attendre pour qu'il puisse s'écouler dans la même fenêtre de tir.

Action	Plage		Condition
Attente bus 1	44		L'attente bus est libérée si et seulement si: Le bus qui vient de s'écouler sur le mouvement de TAG a indiqué qu'il avait bien évacué le carrefour (signal d'acquittement) Et Aucun autre bus en approche du signal F1 dans un délai inférieur à 7 secondes (temps incompressibles avant la survenue d'un prochain décalage à la fermeture) Où Un délai max d'attente d'environ 10 secondes (à définir) pour compenser un risque d'absence de signal d'acquittement par le bus
Attente bus 2	58		L'attente bus est libérée si et seulement si: Le bus qui vient de sortir de la gare s'est correctement écoulé dans le carrefour et a bien renvoyé le signal d'acquittement Et Aucun autre bus en approche du signal F3 dans un délai inférieur à 19 secondes (temps incompressibles avant la survenue d'une nouvelle fenêtre d'ouverture au signal F3) Ou Un bus en approche du signal F1 dans un délai inférieur à 15 secondes (temps incompressible avant la survenue d'un prochain décalage à la fermeture) Ou Un délai max d'attente d'environ 10 secondes (à définir) pour compenser un risque d'absence de signal d'acquittement par le bus

Escamotage : Les escamotages permettent de masquer certaines phases dès lors qu'aucun véhicule détecté ne justifie le passage au vert de certains feux. L'escamotage permet ainsi de servir directement à la phase suivante.

Action	Plage		Condition
Escamotage 1	45	67	Escamoter si Aucun bus en approche du signal F3 (sortie gare) Ou Véhicule en attente sur la boucle b4 ou piéton en attente sur les passages p2 et p1 (activation du bouton poussoir) Ou Arrivée imminente d'un bus en approche du signal F1 sur le mouvement de Tag (délai d'approche inférieur à 7 secondes) Si un bus est en approche sur le mouvement de TAG en même temps qu'un bus qui sort de la gare, on priorisera l'escamotage pour prioriser le flux bus en entrée de gare.
Escamotage 2	67	85	Escamoter si Aucun véhicule en attente sur la boucle b4 ou piéton en attente sur les passages p2 et p1 (activation du bouton poussoir) Ou Arrivée imminente d'un bus en approche du signal F1 sur le mouvement de Tag (délai d'approche inférieur à 7 secondes). Ou Arrivée imminente d'un bus en approche du signal F3 sur le mouvement de Tag (délai d'approche inférieur à 14 secondes correspondant à la sortie d'un bus de la gare routière). Si un bus est en approche sur le mouvement de TAG en même, on priorisera l'escamotage pour prioriser le flux bus en entrée de gare.

5.3. P3 : Encourager le rabattement doux et apaiser le quartier de gare

5.3.1. Un quartier de gare soumis par le stationnement individuel des usagers de la gare

5.3.1.1. *Un espace public accaparé par le stationnement des usagers de la gare*

Dans le relevé des dysfonctionnements (chapitre 4-), nous avons mis en exergue la présence, à l'échelle du quartier qui entoure la gare, d'une problématique de saturation des espaces de stationnement.

Le diagnostic a mis en avant une offre totale de 870 places gratuites a donc pu être estimée dans le périmètre d'influence de la gare et occupée à la fois par les résidents du quartier mais aussi par les usagers de la gare.

Si une partie des résidents du quartier libère du stationnement le matin à leurs départs au travail, l'offre disponible n'est pas suffisante pour répondre aux besoins de stationnement des locaux et des usagers de la gare.

Ainsi au fil de la matinée, les espaces de stationnement atteignent petit à petit la saturation.

- Elle débute au niveau des principaux espaces de stationnement
- Elle déborde ensuite petit à petit sur les places en bord de chaussée puis sur des pratiques illicites (stationnement sur bateau, stationnement en virage…etc).

L'accaparation des places de stationnement en journée par les usagers de la gare se fait au détriment des riverains et des besoins des commerçants du quartier. Une pratique de stationnement qui a de plus l'inconvénient de consommer un foncier important sur la voirie et empêche le réseau viaire de muter en faveur d'un meilleur partage de l'espace public.

5.3.1.2. *Un rabattement VL local à contrecarrer.*

Le diagnostic a également montré que les usagers de la gare qui venaient se garer étaient majoritairement des actifs locaux qui résidaient à proximité de la gare (<2km).

Par souci de simplicité et en l'absence d'une alternative modale satisfaisante (bus ou vélo), de nombreux actifs de la commune optent ainsi par un rabattement VL local, à contre-courant des objectifs d'une mobilité plus durable.

Pour libérer le quartier de ce rabattement VL local, il convient donc d'encourager le report vers un autre mode de transport pour les actifs qui résident à proximité de la gare

Une offre de stationnement VL qualitative doit néanmoins être conservée pour la minorité d'usagers qui résident effectivement loin de la gare et qui sont davantage dépendants de la voiture individuelle pour rejoindre la gare.

Les actions menées dans les propositions 1 et 2 vont induire un désengorgement du trafic de transit et optimiser l'écoulement des bus dans ce quartier de gare. On peut ainsi espérer que cette fluidification du quartier vienne s'ajouter aux travaux de réaménagement de la gare bus et encourage les résidents à privilégier ce mode de transports pour se rabattre en gare.

5.3.2. Une politique de stationnement qualitative et contrôlée.

L'offre de stationnement autour de la gare doit faire l'objet d'une requalification générale afin de spécifier clairement l'offre de stationnement et la réglementation qui s'applique à chacune de ces places.

5.3.2.1. *Un parking Relais de 455 places*

Le projet AREP prévoit de concentrer l'offre de stationnement des usagers de la gare en un seul parking relais de 455 places qui sera situé le long de la rue Albert Peuvrier et donc accessible par le nouveau carrefour à feux présenté en partie 5.2.1.

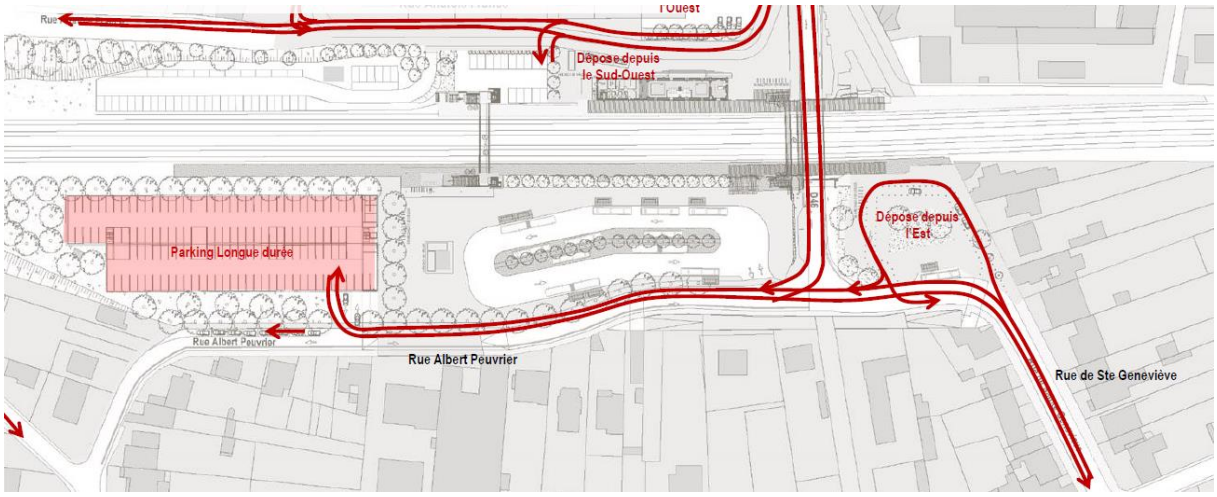
Ce parking sera le seul à recevoir des usagers de la gare.

L'offre totale de 455 places est volontairement bien en dessous des besoins de stationnement actuels. Il s'agit d'un partis pris volontariste qui s'appuie sur :

- La mise en place d'une tarification qui va décourager certains usagers qui se rabattent actuellement en voiture (-10/-20% d'évaporation)

- Une stricte réglementation des espaces de stationnement connexes qui vont décourager les usagers d'utiliser la voiture individuelle et ainsi forcer au report sur d'autres modes de transports.

- Les 455 places seront de fait à destination d'usagers qui n'ont pas d'autres choix de report et qui « acceptent » de payer le prix fort. Les opportunistes seront quant à eux invités à prendre un autre mode de transports pour se rabattre en gare.



5.3.2.2. *La réglementation stricte du stationnement riverain*

Le financement et la labellisation du parking Relais est conditionnée par la mise en place d'une stricte réglementation sur l'offre de stationnement riveraine. Il est illusoire de construire un parking relai payant si à côté, les usagers de la gare ont la possibilité de se garer gratuitement sur le stationnement riverain.

Ainsi, pour que la pratique du rabattement VL cesse, la principale action sera d'empêcher l'appropriation du stationnement riverain par les usagers de la gare.

Ainsi les actions à mener seront :

- La mise en place de barrières au droit des principaux parkings (St Exupéry) et un accès réservé aux détenteurs d'un badge d'entrée (les riverains, les commerçants…)

- La mise en place d'une réglementation stricte sur l'offre de stationnement accessible pour empêcher son utilisation par les usagers de la gare :
  - Stationnement réservé aux détenteurs d'une carte de résident,
  - Stationnement limité dans le temps à proximité immédiate des commerces, des équipements publics ….etc,
  - Stationnement limité dans le temps sur le parvis Est désormais affecté à la dépose minute en gare.

- La signalisation claire des espaces interdits au stationnement
  - Marquage par signalisation d'une bande jaune continue et par de la signalisation verticale
  - Mise en place d'ouvrage anti-stationnement (barrières)

- L'organisation de campagnes de verbalisation et de mise en fourrière des véhicules par les forces de l'ordre afin d'agir positivement sur les habitudes des usagers.

Ce n'est qu'avec le temps et sous la contrainte que les usagers vont petit à petit changer leurs habitudes de rabattement en gare.

- Ceux qui auront le choix se rabattront par contrainte sur une autre alternative de rabattement.
- Ceux qui n'auront pas d'autre choix prendront la décision de prendre un abonnement payant au parking relais.

5.3.3. Encourager le report modal.

- La contrainte nouvellement imposée sur le stationnement des usagers de la gare devra être compensée par des actions en faveur des autres alternatives de rabattement.

5.3.3.1. *Un rabattement bus requalifié et fluidifié*

Le report bus sera amélioré dans un premier temps grâce à la modernisation de la gare routière. Les équipements en gare favoriseront les échanges intermodaux.

Les préconisations 1 et 2 ont également pour objectif de fluidifier l'écoulement du trafic bus sur l'axe départemental.

La proposition du carrefour au droit du parvis Est accordée de plus une priorité de passage au bus qui entrent et sortent de la future gare bus.

L'enjeu de cette fluidification et priorisation des bus est d'améliorer la régularité, la fréquence de passage et le confort de circulation des bus au droit de la gare.

L'objectif est de faire de la desserte bus une solution de rabattement pérenne, confortable et optimisée pour les usagers de la gare qui résident à plus de 2km de la gare.

5.3.3.2. *Développer un réseau pédestre et cyclable à l'échelle du quartier de gare et au-delà*

Dans le diagnostic, on a observé que la grande majorité des usagers de la gare résidaient à moins de 2 km.

AREP a également identifié qu'une part majoritaire des usagers qui se rabattent actuellement en gare par la voiture sont des usagers qui résident à une distance intermédiaire de la gare : Trop loin pour un rabattement à pied mais trop proche pour un rabattement motorisé.

Pour ces usagers, la réponse vient dans le développement du rabattement vélo.

La promotion du rabattement vélo et pédestre de manière général passe par deux types d'aménagement :

- L'aménagement d'un parking vélo sécurisé et justement dimensionné pour répondre aux besoins d'aujourd'hui et de demain. AREP a défini dans son programme d'aménagement, une offre totale de 205 places dont 1/3 en consigne et 2/3 en libre accès.

- L'aménagement d'un réseau pédestre et cyclable continue et correctement jalonné qui permet de ramifier le rabattement doux vers les différents accès de la gare. Actuellement aucun réseau cyclable ne structure la desserte de la ville. La mise en place d'un tel réseau s'inscrit dans le cadre d'un schéma directeur élaboré à l'échelle de l'agglomération (plan vélo) ou du département et de la commune.



TECHNOLOGIES
NOUVELLES

29 rue des Peupliers
92000 Nanterre
02.35.12.30.48
contact@technologiesnouvelles.fr

technologiesnouvelles.fr

SNCF Gares & Connexions

Rapport

Gare ferroviaire de St-Michel-sur-Orge (91)

Diagnostic de la qualité des milieux



Rapport n°A108355B – Mai 2023

Projet suivi par Philippe GUEX-JORIS – 06.15.20.49.92 – philippe.guex-joris@anteagroup.com

Fiche signalétique

Gare ferroviaire de St-Michel-sur-Orge (91)
Diagnostic de la qualité des milieux

CLIENT	SITE
SNCF – GARES & CONNEXIONS	
10 rue Camille Moke – CS 80001 93212 SAINT DENIS	Gare ferroviaire de Saint-Michel-sur-Orge 91240 SAINT-MICHEL-SUR-ORGE
PHILIPPE GARRAULT Acheteur Direction des gares d'Ile-de-France 01 85 56 50 35 philippe.garrault@sncf.fr	

RAPPORT D'ICF	
Responsable du projet	Philippe GUEX-JORIS
Interlocuteur commercial	Philippe GUEX-JORIS
Implantation chargée du suivi du projet	Implantation d'Antony rattachée à l'établissement de Gennevilliers 01.57.63.14.00 secretariat.paris-fr@anteagroup.com Antony Parc - 2/6 pl. du Gal de Gaulle - 92160 Antony
Rapport n°	A108355
Version n°	B
Votre commande et date	01613-0000041259 / date : 28/04/2020
Projet n°	IDFP200258
Codes prestation selon NF X31-620	DIAG : A200, A210 et A270

	Nom	Fonction	Date	Signature
Rédaction	CASABURI	Ingénieur d'étude	Décembre 2020	
Vérification	GUEX-JORIS	Chef du projet	Mai 2023	
Approbation	Corentin LEMONNIER	Superviseur du projet	Mai 2023	

Suivi des modifications

Indice Version	Date de révision	Nombre de pages	Nombre d'annexes	Objet des modifications
A	20/04/2021	43	7	Etablissement du rapport
B	16/05/2023	43	7	Prise en compte des remarques du client

Sommaire

Résumé non technique 7
1. Contexte et objectif de l'étude 9
2. Présentation et analyse de l'existant 10
2.1. Descriptif de la zone d'étude 10
2.2. Documents et informations transmis par le client 11
2.2.1. Synthèse des études réalisées 11
2.2.2. Projet ou usage futur 12
3. Méthodologie générale 14
3.1. Textes de références 14
3.2. Description de la mission 14
4. Investigations sur site 15
4.1. Objectifs 15
4.2. Sécurité de l'intervention 15
4.2.1. Plan de prévention 15
4.2.2. Sécurisation vis-à-vis des réseaux enterrés 15
4.3. Investigations sur les sols (A200) 15
4.3.1. Réalisation des sondages sur site 15
4.3.2. Suivi des travaux et prélèvement des échantillons sur site 17
4.3.3. Programme analytique des sols 18
4.4. Investigations sur les eaux souterraines (A210) 19
4.4.1. Réalisation des piézomètres 19
4.4.2. Echantillonnage des eaux souterraines 21
4.4.3. Programme analytiques des eaux souterraines 21
4.5. Maîtrise des impacts environnementaux de l'intervention 22
4.6. Limites de la méthode d'investigation 22
5. Résultats des investigations 23
5.1. Valeurs de comparaison 23
5.2. Résultats obtenus dans les sols 25
5.2.1. Observations de terrain 25
5.2.2. Résultats d'analyses en laboratoire 25
5.2.3. Description des résultats sur les sols 30
5.3. Résultats obtenus dans les eaux souterraines 32
5.3.1. Observations de terrain 32

5.3.2. Piézométrie 32
5.3.3. Résultats des analyses en laboratoire 32
5.3.4. Description des résultats sur les eaux du sous-sol 34
6. Interprétation des résultats 35
6.1. Interprétation générale 35
6.2. Elaboration du schéma conceptuel final 36
6.2.1. Sources de pollution retenues 36
6.2.2. Voie de transfert 37
6.2.3. Cibles 37
6.2.4. Voies d'exposition et scenarii retenus 37
6.3. Présentation des surcoûts liés à l'évacuation des terres excavées 40
7. Conclusions 41
8. Recommandations 43

Table des figures

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude (source : Géoportail) 10
Figure 2 : Profil altimétrique de la zone d'étude (source : Géoportail) 11
Figure 3 : Vue 3D du projet de parking semi-enterré (source : document client) 13
Figure 4 : Vue transversale du projet de parking semi-enterré (source : document client) 13
Figure 5 : localisation des sondages de sol (Source : Fond de plan Géoportail) 17
Figure 6 : Plan de localisation des piézomètres 20
Figure 8 : Schéma conceptuel du futur projet 39

Table des tableaux

Tableau 1 : Référence cadastrale de la zone d'étude (source : cadastre.gouv.fr) 10
Tableau 2 : Synthèse de l'EHD réalisée par ICF en juin 2020 12
Tableau 3 : codification des prestations selon la norme NFX31-620-2 14
Tableau 4 : sondages de sols 16
Tableau 5 : Descriptif du programme analytique réalisé sur les échantillons de sols 18
Tableau 6 : équipement des piézomètres 21
Tableau 7 : Descriptif du programme analytique sur les eaux souterraines 22
Tableau 8 : Disposition prises pour la maîtrise des impacts environnementaux 22
Tableau 9 : valeurs de référence ou de comparaison 23
Tableau 10 : Résultats d'analyses obtenus sur les sols hors métaux 26
Tableau 11 : Résultats d'analyses obtenus pour les métaux sur les sols 28
Tableau 12 : 29
Tableau 13 : Evaluation des filières d'acceptation des déblais pour les échantillons présentant des dépassements des seuls ISDI de l'AM du 12/12/14 31
Tableau 14 : Résultats d'analyses obtenus sur les eaux souterraines au droit de SP2-Pz2 33
Tableau 15 : Synthèse des sources de pollution retenues dans le schéma conceptuel 36

Tableau 16 : Scénarii d'exposition retenus 37

Table des annexes

Annexe I : Abréviations générales
Annexe II : Normes de prélèvement et d'échantillonnage
Annexe III : Fiches de prélèvement des sols
Annexe IV : Fiche de pose du piézomètre
Annexe V : Fiche de prélèvement du piézomètre
Annexe VI : Résultats d'analyses des sols
Annexe VII : Résultats d'analyses des eaux souterraines

Résumé non technique

CONTEXTE	
Maitre d'Ouvrage	SNCF Gare et Connexion
Adresse du site	Gare ferroviaire de Saint-Michel-sur-Orge 91240 SAINT-MICHEL-SUR-ORGE
Contexte	Création d'un parking semi enterré et travaux sur la gare
Activités actuelles	Parking de la gare de St Michel sur Orge
Investigations réalisées	Pour les sols : 4 sondages à 2 m, 3 sondages à 4 m, 2 sondages à 2 m, prélèvements de sols et analyses sur les paramètres ISDI, HCT C5-C40, 12 métaux sur brut et COHV Pour les eaux souterraines : Un piézomètre réalisé à 20 m de profondeur mais à sec. Prélèvement d'eau sur un autre piézomètre en place sur le site et analyse des paramètres 8 métaux lourds, HCT C5-C40, HAP, COHV, BTEX, Crésols et Chlorophénols

RESULTATS	
Géologie	Sur la partie nord-est, les terrains rencontrés sont les suivants : ● enrobé et dalle béton sous l'enrobé, ● remblais argilo-sableux à argilo-graveleux ocre, marron ou beige entre 0 et 2 m de profondeur par rapport au sol ; ● argiles vertes jusqu'à au moins 20 m. Sur la partie sud-est, des remblais argilo-sableux à argilo-graveleux jusqu'à au moins 4 m sont retrouvés sous une couche de pavé et d'enrobé.
Observations de terrain	Aucune venue d'eau jusqu'à 20 m de profondeur lors de la création du nouveau piézomètre. Absence d'indice organoleptique de pollution.
Qualité des sols	Traces d'hydrocarbures C10-C40 (concentration maximale de 119 mg/kg), Traces de HAP avec localement du naphtalène (composé volatil) Présence de PCB n°138 sur un seul échantillon à une concentration égale à la limite de quantification Concentrations en hydrocarbures C5-C10, BTEX et COHV inférieures à la limite de quantification du laboratoire Des métaux répartis de manière diffuse avec des légers dépassements des valeurs CIRE pour le cuivre (Cu), le plomb (Pb), le zinc (Zn) et le mercure (Hg). Pour la gestion des déblais, sur 24 échantillons analysés, 4 ne pourrons pas partir en ISDI. La moitié pourra partir en ISDND et l'autre moitié en ISDI aménagée. L'évacuation des terres correspondant à ces 4 échantillons engendrera des surcoûts.
Qualité des eaux souterraines	Traces en HAP, en COHV et en Nickel Aucun impact mis en évidence dans les eaux au droit du PZ2-Sp2.
Scénarii d'exposition évalués pour les usagers des zones réaménagées	Aucune exposition des usagers du futur parking semi-enterré du fait de l'excavation des teneurs traces dans le cadre de la réalisation de l'aménagement.

RECOMMANDATIONS

En raison de l'absence de scénario d'exposition du fait de l'excavation des teneurs traces au droit du parking semi-enterré, ICF ne recommande pas d'investigations complémentaires.

Lors de travaux de terrassement pour la réalisation du parking semi-enterré, ICF recommande que les travaux de terrassement soient suivis par un bureau d'étude spécialisés afin de permettre la gestion optimisée des déblais.

1. Contexte et objectif de l'étude

Dans le cadre de l'aménagement d'un parking pour le stationnement de véhicules légers autour de la gare ferroviaire de Saint-Michel-sur-Orge (91), **SNCF Gares & Connexions** a missionné ICF, marque d'Antea Group, pour la réalisation d'un diagnostic sur les milieux sol et eaux souterraines.

L'objectif de cette étude est de caractériser les sources potentielles de pollution, les vecteurs de transfert et milieux d'exposition en vue d'émettre des préconisations sur les suites à donner dans le cadre du futur projet et de définir les exutoires des terres excavées dans le cadre de l'évacuation de celles-ci hors du site.

Le rapport d'étude rend compte des résultats de la mission qui a consisté en :

- La réalisation d'une campagne d'investigation des sols et des eaux souterraines ;
- L'interprétation des résultats de ces investigations.

2. Présentation et analyse de l'existant

2.1. Descriptif de la zone d'étude

La zone d'étude concernée est localisée dans le périmètre étendu de la gare ferroviaire de Saint-Michel-sur-Orge (91). Le site est en activité et est occupé par une gare ferroviaire, deux parkings et une zone boisée.

D'une superficie d'environ 22 000 m² sans bâti, le site est accessible depuis la rue Anatole France. La localisation géographique du site est présentée en **Figure 1** ci-dessous.

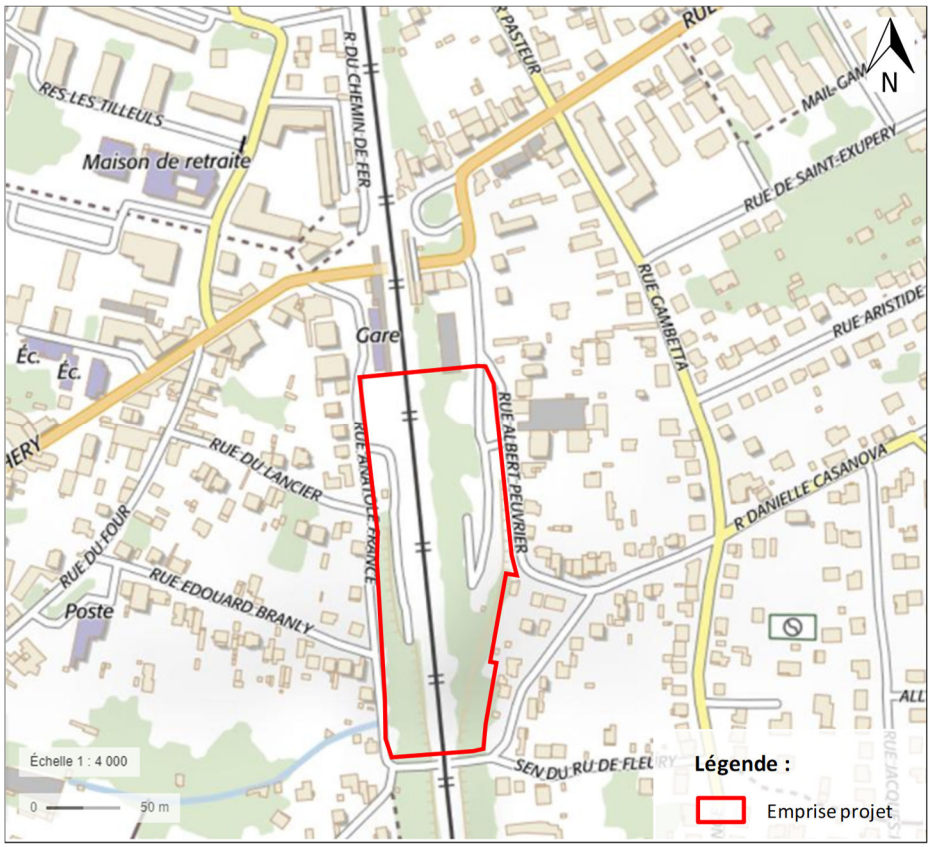


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude (source : Géoportail)

La zone d'étude est située sur la parcelle cadastrale présentée dans le **Tableau 1** ci-après et sa localisation est présentée dans la **Figure 2** ci-après :

Tableau 1 : Référence cadastrale de la zone d'étude (source : cadastre.gouv.fr)

Section	Parcelle	Adresse(s) associé(s)	Superficie	Surface bâtie
AM	125	LE VLG 91240 ST MICHEL SUR ORGE	28 113 m² dont 22 880 m² pour la zone d'étude	Aucune



Figure 2 : Profil altimétrique de la zone d'étude (source : Géoportail)

Le site étudié est référencé à une altitude moyenne de + 65 m NGF et comprend un talus d'environ 10 m au sud (cf. **Figure 3**).

2.2. Documents et informations transmis par le client

2.2.1. Synthèse des études réalisées

ICF avait été missionné en juin 2020 afin de réaliser une étude environnementale comprenant une étude historique et documentaire et la proposition d'un programme d'investigations afin :

- de recenser les sources potentielles de pollution au droit de la zone d'étude en lien avec les activités historiques, et d'étudier la vulnérabilité du site et de son environnement ;
- de caractériser les sources potentielles de pollution, les vecteurs de transfert et milieux d'exposition en vue d'émettre des préconisations sur les suites à donner dans le cadre du projet d'aménagement.

Tableau 2 : Synthèse de l'EHD réalisée par ICF en juin 2020

Rapport : **Synthèse de l'étude historique et documentaire – Rapport n°A104564A du 18/06/2020, ICF**	
Activités passées	Plusieurs bâtiments d'activités inconnues aménagés de 1947 à 2011 Usage de parking extérieur uniquement depuis au moins 2011
Contexte environnemental	Géologie : calcaire de Brie et argile à meulière de Brie puis marnes supragypseuses Hydrogéologie : première nappe superficielle attendue proche du sol dans les calcaires de Brie (profondeur inconnue) Hydrologie : la Boële (730 m à l'ouest) et l'Orge (850 m à l'ouest)
Usage des milieux	Captages AEP : aucun captage ni périmètre de protection dans la commune de Saint-Michel-sur-Orge Captages privés *:* Présence potentielle de puits non répertorié.
Sources potentielles de pollutions retenues	• Les remblais éventuels utilisés lors des réaménagements successifs de la zone d'étude • Le transformateur électrique avec usage potentiel de PCB • Les activités potentiellement polluantes ayant eu lieu dans les bâtiments historiques au droit du site • Les sites BASIAS MAURY M. et IMPRIMERIE SAINT-MICHEL situés en bordure et en amont hydraulique supposé du site d'étude
Scénarii d'exposition évalués pour les usagers des zones réaménagées	• L'inhalation de poussières et de sols de surface au droit des futurs espaces végétalisés du projet d'aménagement • L'inhalation de composés volatils issus du sol ou des eaux souterraines dans l'air intérieur des bâtiments
Proposition d'investigations	Identification et caractérisation des sources potentielles de pollution / Caractérisation des futurs déblais de terrassement liés au projet d'aménagement : • 5 sondages à 2 m de profondeur au carottier à gouges répartis sur l'ensemble du site afin de caractériser la qualité des sols superficiels ; • 1 sondage à 2 m de profondeur au carottier à gouges à proximité immédiate du transformateur électrique afin de caractériser la qualité des sols superficiels ; • 3 sondages à 2 m et 3 sondages à 4 m de profondeur au carottier à gouges sur l'emprise du futur parking semi-enterré afin de caractériser les futurs déblais de terrassement. Mise en place de 3 piézomètres à 10 m de profondeur au droit de sondages (1 en amont hydraulique supposé et 2 en aval) afin de caractériser la qualité des eaux de la nappe au droit du site.

2.2.2. Projet ou usage futur

Le projet d'aménagement consiste à construire un parc de stationnement public couvert semi-enterré de 450 places environ sur la partie est de la gare SNCF de Saint-Michel-sur-Orge (cf. plans projet en **Figure 3** et **Figure 4**).

La localisation du futur parking sur photographie aérienne est présentée ci-dessous.



Figure 3 : Vue 3D du projet de parking semi-enterré (source : document client)

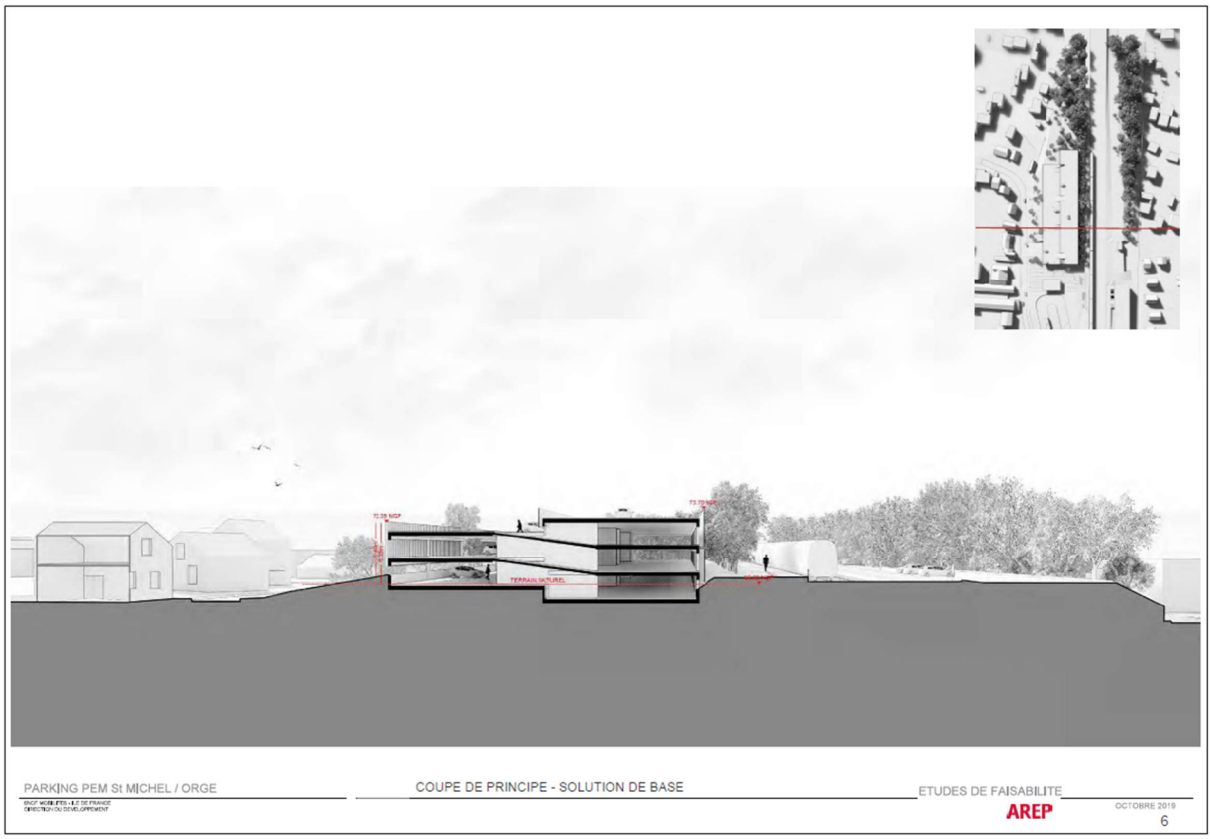


Figure 4 : Vue transversale du projet de parking semi-enterré (source : document client)

3. Méthodologie générale

3.1. Textes de références

La méthodologie appliquée pour la réalisation de la mission répond :

- à la note du 19 avril 2017 et la mise à jour de la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués d'avril 2017 éditée par le Ministère en charge de l'Environnement,
- aux exigences et préconisations des normes NF X31-620, révision de décembre 2018, « Qualité du sol – Prestations de services relatives aux sites et sols pollués »,
- aux exigences du référentiel de certification de service, révision 5 de juillet 2019, des prestataires dans le domaine des sites et sols pollués.

Les abréviations utilisées figurent en **Annexe I**. Les normes techniques de prélèvement et d'échantillonnage applicables sont mentionnées en **Annexe II**.

3.2. Description de la mission

La présente étude entre dans le champ d'application de la norme NF X 31-620-2 de décembre 2018 applicable aux « *Prestations de service relatives aux sites et sols pollués - Partie 2 : Exigences dans le domaine des prestations d'études, d'assistance et de contrôle* » et codifiée (cf. tableau ci-dessous) :

Tableau 3 : codification des prestations selon la norme NFX31-620-2

Codification	Prestations
DIAG	**A200** : Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols ; **A210** : Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux souterraines ; **A270** : Interprétation des résultats.

Les prestations réalisées sont décrites dans les chapitres suivants.

4. Investigations sur site

4.1. Objectifs

L'objectif des investigations sur les milieux sol était :

- d'identifier et/ou caractériser les sources potentielles de pollution,
- de caractériser l'environnement local témoin (environnement proche du site mais en dehors de son influence),
- de caractériser les vecteurs de transfert,
- de caractériser les milieux d'exposition de la population (travailleurs, riverains, population générale),
- d'obtenir les éléments nécessaires à la réalisation du projet de construction

4.2. Sécurité de l'intervention

4.2.1. Plan de prévention

ICF a établi un plan particulier de sécurité et de protection de la santé (PPSPS) en cohérence avec le plan général de coordination établi par SYSTRA.

Les risques auxquels a été exposée l'équipe d'ICF intervenant sur site ont été évalués et des mesures de prévention relatives ont été mises en place.

4.2.2. Sécurisation vis-à-vis des réseaux enterrés

4.2.2.1. DT/DICT

Conformément à la réglementation en vigueur, les DT/DICT conjointes (Déclaration de Travaux et Déclarations d'Intention de Commencement de Travaux) ont été établies et traitées par ICF préalablement aux travaux sur site.

4.2.2.2. Détecteur de réseau

Une inspection au détecteur de réseaux a été réalisée au droit de chacun des sondages afin de valider l'absence de réseaux en complément des plans et réponses obtenues suite aux DICT.

Les inspections au détecteur de réseaux ont été réalisées par un ingénieur d'ICF.

4.3. Investigations sur les sols (A200)

4.3.1. Réalisation des sondages sur site

La stratégie d'implantation des sondages a été définie de manière :

- caractériser la qualité des sols au droit du futur projet de parking semi enterrés notamment dans le cadre d'une excavation des terres en place ;
- caractériser la qualité des sols au droit du site en raison de la présence de remblais sur tout le site et plus particulièrement au droit d'anciens bâtiments historiques.

En l'absence de travaux d'aménagement prévus sur la partie ouest de la zone d'étude, les investigations de sols proposés par ICF au droit du transformateur électrique et d'anciens bâtiments historiques sur la partie nord-ouest n'ont pas été retenue par la SNCF.

Au total 9 sondages (nommés SX, où X correspond au numéro du sondage) entre 2 et 4 mètres de profondeur ont été réalisés du 1er au 3 décembre 2020 à la tarière mécanique.
Initialement, un sondage supplémentaire devait être réalisé au droit du piézomètre Pz1. Cet ouvrage ayant été supprimé, le sondage S1 n'a pas été réalisé (cf. explications au § 4.4.1).

Le **Tableau 4** suivant présente les sondages réalisés :

Tableau 4 : Sondages de sols

Zone concernée	Sondage	Profondeur atteinte / prévue
Emprise du futur projet de parking semi enterré	S4	2 / 2 m
	S5	
	S6	
	S7	
	S8	4 / 4 m
	S9	
	S10	
Partie nord-est de la zone d'étude	S2	2 / 2 m
Parking est	S3	2 / 2 m
Parking ouest	S1	Non réalisé

Les sondages ont été réalisés à la tarière mécanique par l'entreprise ENVIROSONDE sous la supervision d'ICF.

La localisation des sondages réalisés est présentée dans la **Figure 5** ci-après.

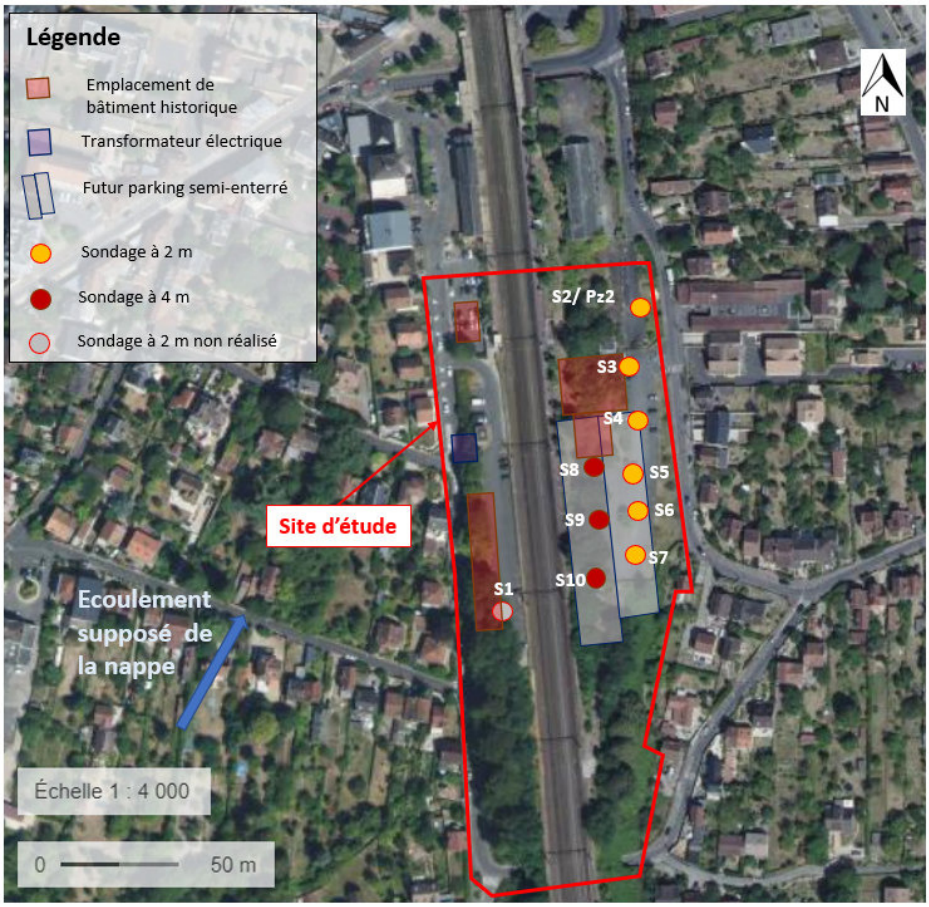


Figure 5 : localisation des sondages de sol (Source : Fond de plan Géoportail)

L'ensemble des sondages a été immédiatement rebouché avec les matériaux extraits directement après l'observation organoleptique et la prise d'échantillons.
Pour les sondages sur enrobé, ils ont été rebouchés via un enrobé à froid compacté.

4.3.2. Suivi des travaux et prélèvement des échantillons sur site

L'ingénieur d'ICF, présent constamment lors des investigations, a assuré le respect des consignes de sécurité, dirigé les sondages, noté les coupes techniques, choisi et constitué les échantillons nécessaires à la caractérisation analytique des sols traversés.

La stratégie d'échantillonnage des sols a été adaptée au besoin de l'étude afin de caractériser la qualité des sols au droit du site (présence de remblais de qualité inconnue potentiellement présent sur l'ensemble de la zone d'étude) et en particulier au droit du futur projet d'aménagement.

Pour cela la stratégie d'échantillonnage a consisté en un échantillonnage systématique et moyen par couche lithologique homogène ou suivant les observations visuelles et olfactives de terrain.

Les coupes des sondages sont présentées en **Annexe III** et précisent notamment la technique de foration, les lithologies observées et les échantillons prélevés.

Les échantillons ont été conditionnés dans des flacons en verre étanches neufs de qualité laboratoire, soigneusement étiquetés dès leur conditionnement, conservés dans des glacières limitant le risque d'altération et expédiés au laboratoire.
Les échantillons de sol ont été envoyés au laboratoire Eurofins le 03/12/20 et réceptionnés le 04/12/20.

4.3.3. Programme analytique des sols

Le programme analytique a été établi en fonction des objectifs de l'étude, sur la base des informations disponibles et en particulier de la localisation des sources potentielles de pollution identifiées sur site lors de la réalisation de l'étude historique et documentaire.

Le programme analytique général est synthétisé dans le tableau suivant :

Tableau 5 : Descriptif du programme analytique réalisé sur les échantillons de sols

Sondages	Profondeur (m)	Echantillons (profondeur d'échantillonnage)	Analyses réalisées
S2	2	0,3-1	Pack ISDI, HCT C_5-C_{10}, 12 métaux sur brut, COHV
		1-2	
S3	2	0,2-1	
		1-2	
S4	2	0,1-1	
		1-2	
S5	2	0,1-1	
		1-2	
S6	2	0,1-1	
		1-2	
S7	2	0,1-1	
		1-2	
S8	4	0,1-1	
		1-2	
		2-3	
		3-4	
S9	4	0,2-1	
		1-2	
		2-3	
		3-4	
S10	4	0,3-1	
		1-2	
		2-3	
		3-4	

Les échantillons ont été analysés par le laboratoire Eurofins.
Ce laboratoire a obtenu l'équivalent COFRAC et un agrément du Ministère de l'Environnement.

4.4. Investigations sur les eaux souterraines (A210)

4.4.1. Réalisation des piézomètres

L'implantation des piézomètres a été réalisée de manière à obtenir des informations sur la qualité des nappes souterraines en amont et en aval du site et à permettre de vérifier l'absence / présence d'impact sur et hors site associé aux activités du site.

Au total, 3 piézomètres à 10 m de profondeur étaient prévus au droit du site:

- 1 piézomètre en amont hydraulique théorique, localisés au sud-ouest : Pz1 ;
- 1 piézomètre en aval hydraulique théorique, localisés au nord-est : PZ2 ;
- 1 piézomètre dans l'emprise du futur projet d'aménagement de parking semi enterré : Pz3.

La méthode retenue a été la foration à la tarière mécanique.

En raison de l'absence d'eau dans le piézomètre Pz2 à 10 m de profondeur, ce piézomètre a été foré jusqu'à 20 m avec l'accord du client. Aucune venue d'eau n'a été observée même à 20 m. De ce fait, les 2 autres piézomètres n'ont pas été mis en place.

Lors des investigations de sol, un piézomètre présent sur le site et non indiqué à ICF a été observé. Après ouverture et mesure dans l'ouvrage, il apparait que l'eau est présente dans les sols au droit de la partie sud du site. Le nom du piézomètre était écrit sur le capot : il se nomme SP2-PZ2.

La figure suivante présente le plan de localisation du piézomètre.

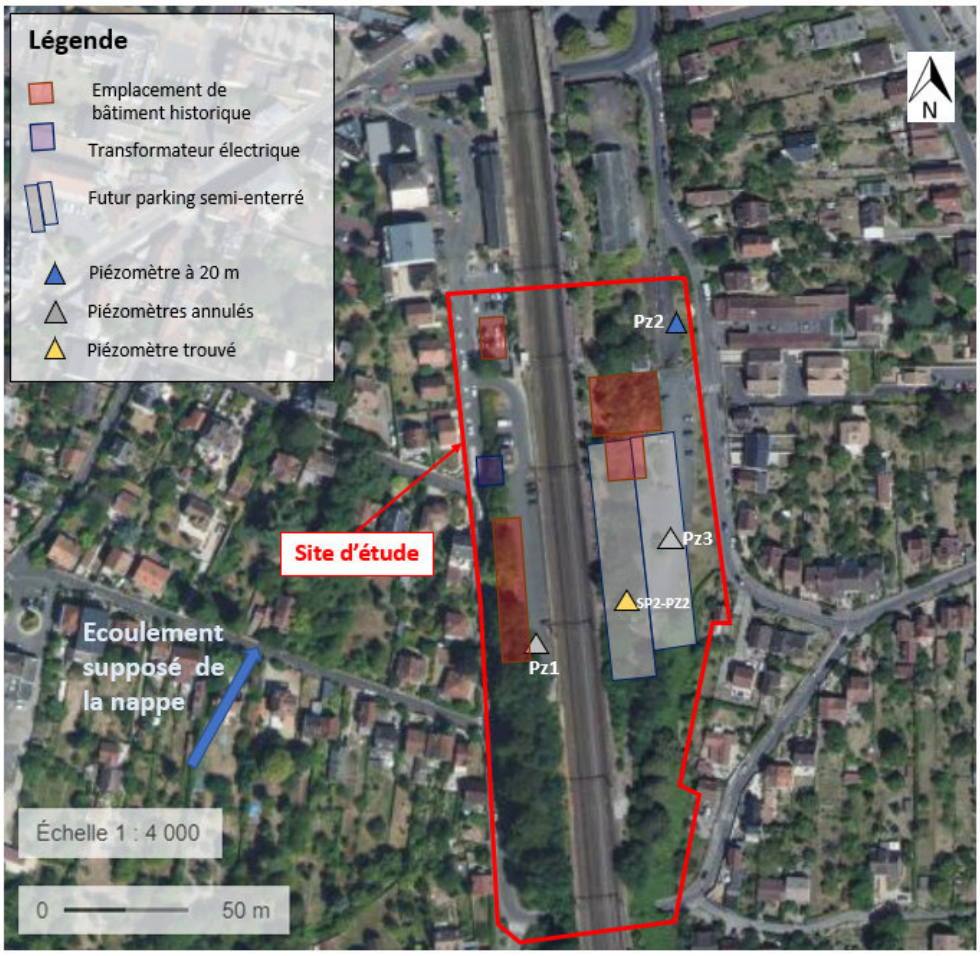


Figure 6 : Plan de localisation des piézomètres

L'ensemble des travaux a été supervisé par un ingénieur d'ICF, présent constamment qui a assuré le respect des consignes de sécurité, dirigé le forage et noté la coupe technique du piézomètre.

Le piézomètre mis en place a été équipé :

- d'un tube plein PEHD/PVC de diamètre 52/60 mm,
- d'un tube crépiné PEHD/PVC de diamètre 52/60 mm,
- d'un massif filtrant jusqu'à un mètre au-dessus du tube crépiné,
- d'un bouchon d'argile,
- d'un coulis de béton jusqu'au ras du sol,
- d'une couche de béton,
- d'un bouchon hermétique en surface,
- d'une bouche ras-de-sol .

La profondeur de l'ouvrage Pz2 a été augmenté en raison d'une absence d'arrivée d'eau lors de la foration. La foration a été poursuivi jusqu'à 20 m. Malgré cela, aucune venue d'eau été observée.

L'équipement du piézomètre est présenté dans le tableau suivant :

Tableau 6 : Equipement des piézomètres

Aquifère capté	Ouvrages	Localisation	Tube plein	Tube crépiné	Bouche ras-de-sol
/	Pz2	Nord-est	0-8 m/sol	8-20 m/sol	oui

La coupe du piézomètre est présentée en **Annexe IV**.

4.4.2. Echantillonnage des eaux souterraines

En raison de l'absence d'eau dans le Pz2, seul le piézomètre SP2-PZ2 non installé par ICF et retrouvé sur site a été prélevé.
La purge et le prélèvement de l'échantillon d'eaux souterraines ont été réalisés par ICF le 08/12/2020.

4.4.2.1. Purge des piézomètres avant prélèvement

Avant échantillonnage et purge, le niveau d'eau au droit du piézomètre SP2-PZ2 a été relevé puis le piézomètre a été purgé. Il a été asséché après 2 minutes de purges et aucune remontée d'eau n'a été observée même après 1 heure.
Les paramètres physico-chimiques pH, température, conductivité, potentiel redox ont été relevé en début de purge. En raison de l'asséchement du piézomètre, les paramètres n'ont pas pu être de nouveau mesurés.

Une purge complète n'a pas pu être respectée :

- les paramètres physico-chimiques non stabilisés,
- un volume minimal inférieur à trois fois la colonne d'eau initialement présente dans l'ouvrage.

La fiche de purge et de prélèvement des eaux souterraines du SP2-Pz2 est fournie en **Annexe VI**.

4.4.2.2. Prélèvement des eaux souterraines

Pour échantillonner les eaux situées en milieu de colonne, le prélèvement a été réalisé sur les eaux de purge en raison du dénoiement total du piézomètre.

Les échantillons ont été conditionnés dans des flacons adaptés aux paramètres analysés transmis par le laboratoire d'analyse, soigneusement étiquetés dès leur conditionnement, et conservés dans une glacière jusqu'au laboratoire.
Les échantillons d'eaux souterraines ont été envoyés au laboratoire Eurofins le 08/12/2020 et réceptionnés le 09/12/2020.

4.4.3. Programme analytiques des eaux souterraines

Le programme analytique a pour objectif de déterminer la présence ou absence d'un impact des sources potentielles de pollution identifiées sur les eaux souterraines.

Un échantillon a été prélevé dans l'ouvrage. Les paramètres analysés sont les suivants :

Tableau 7 : Descriptif du programme analytique sur les eaux souterraines

Ouvrage	Analyses réalisées
SP2-PZ2	8 métaux lourds, HCT C5-C40, HAP, COHV, BTEX, Crésols et chlorophénols

Les échantillons ont été analysés par le laboratoire Eurofins.
Ce laboratoire est reconnu en France par le COFRAC et possède un agrément du Ministère de l'Environnement.

4.5. Maîtrise des impacts environnementaux de l'intervention

Afin de limiter au maximum les impacts environnementaux de son intervention ICF a mis en œuvre différentes mesures qui sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 8 : Disposition prises pour la maîtrise des impacts environnementaux

Opérations	Dispositions prises
Sondages de sols	Les cuttings excédentaires ont été remis en place
Forage des piézomètres	Les cuttings et boues de forage ont été étalés sur site dans les espaces verts
Développement et purge des piézomètres	En raison de l'absence d'eau dans le piézomètre posé, un développement a été réalisé uniquement sur le piézomètre qui était déjà en place sur le site
Dalles et enrobés	Pour les sondages sur enrobé, ils ont été rebouchés via un enrobé à froid compacté.

4.6. Limites de la méthode d'investigation

Les sondages ponctuels ne peuvent offrir une vision continue de l'état des terrains du site.

Leur implantation et leur densité permettent d'avoir une vision représentative de l'état du sous-sol, sans que l'on puisse exclure l'existence d'une anomalie d'extension limitée entre deux sondages et/ou à plus grande profondeur, qui pourrait échapper à nos investigations.

Les sondages permettent par ailleurs de caractériser les terres autour des installations enterrées, sans qu'il ne puisse être exclu un impact des terrains au droit même de ces structures.

Par ailleurs, le diagnostic rend compte de l'état du milieu à un instant donné. Des événements ultérieurs anthropiques ou naturels (exemple : variation du niveau de la nappe liée à une saisonnalité) peuvent modifier la situation observée à cet instant.

Enfin, un diagnostic de pollution éventuelle du sous-sol a pour seule fonction de renseigner sur l'état chimique de contamination éventuelle du sous-sol et des éventuelles contraintes engendrées par cette contamination pour le projet d'aménagement. Toute utilisation en dehors de ce contexte (dans un but géotechnique par exemple pour déterminer des assises de fondation) ne saurait engager la responsabilité d'ICF.

5. Résultats des investigations

5.1. Valeurs de comparaison

Valeurs de comparaison
L'interprétation des résultats se fait par comparaison des résultats entre eux et également par comparaison à des valeurs de référence ou des valeurs guides. Ces valeurs ne sont pas nécessairement des seuils de réhabilitation, ni des seuils de risque sanitaire. Elles peuvent parfois être réglementaires. Il est ainsi nécessaire de garder à l'esprit l'objectif à atteindre par les investigations menées.

Le tableau suivant présente les valeurs de comparaison utilisées dans le cadre de cette étude :

Tableau 9 : valeurs de référence ou de comparaison

<table>
<tr><th>Milieu</th><th>Valeurs de référence ou de comparaison</th></tr>
<tr><td>Sols</td><td>
Les valeurs analytiques en métaux lourds mesurées sont comparées à titre indicatif aux seuils de sélection CIRE-IDF : seuils au-delà desquels la CIRE-IDF considère que les substances doivent être sélectionnées pour un calcul de risque.
<table>
<tr><th>Paramètres</th><th>Valeur guide retenue pour les métaux (Source : CIRE Ile-de-France, 2006)</th></tr>
<tr><td>Arsenic</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Cadmium</td><td>0,51</td></tr>
<tr><td>Chrome</td><td>65,2</td></tr>
<tr><td>Cuivre</td><td>28</td></tr>
<tr><td>Mercure</td><td>0,32</td></tr>
<tr><td>Plomb</td><td>53,7</td></tr>
<tr><td>Nickel</td><td>31,2</td></tr>
<tr><td>Zinc</td><td>88</td></tr>
</table>
En l'absence de valeur française réglementaire sur les sols, les résultats analytiques ont été comparés, à titre indicatif, aux critères d'acceptation en installation de stockage de déchets inertes (ISDI) de l'arrêté du 12 décembre 2014. Ces valeurs s'appliquent dans le cadre du transfert de terres excavées vers une ISDI et ne représentent pas des seuils de réhabilitation (ceux-ci sont définis selon une démarche d'évaluation des risques propre à chaque site).

Les hydrocarbures sont naturellement non décelés dans les sols ordinaires, à l'exception des hydrocarbures dans les sols forestiers (humus). Dès lors, l'existence d'une contamination, aussi infime soit elle, du milieu SOL par les hydrocarbures (HCT ou BTEX) peut être appréhendée par comparaison des concentrations mesurées avec les limites de quantification du laboratoire.

Pour les polluants organiques chimiques, ces substances ne sont normalement pas présentes dans l'environnement. Donc, le constat de leur présence témoigne d'une contamination (même limitée).
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Milieu</th><th>Valeurs de référence ou de comparaison</th></tr>
<tr><td>Sol (terres excavées)</td><td>Afin de mettre en évidence la présence ou l'absence de contraintes en termes de gestion des éventuels déblais, les résultats d'analyses relatifs aux échantillons de sols ont également été comparés aux valeurs présentes dans l'arrêté du 12 décembre 2014 fixant la liste de types de déchets inertes admissibles dans des installations de stockage de déchets inertes et les conditions d'exploitation de ces installations.
<table>
<tr><th>Composés analysés</th><th>Unité</th><th>Seuils ISDI selon AM du 12/12/14</th></tr>
<tr><td colspan="3">Sur brut</td></tr>
<tr><td>COT</td><td>mg/kg MS</td><td>30 000*</td></tr>
<tr><td>HCT C_{10}-C_{40}</td><td>mg/kg MS</td><td>500</td></tr>
<tr><td>HAP</td><td>mg/kg MS</td><td>50</td></tr>
<tr><td>PCB</td><td>mg/kg MS</td><td>1</td></tr>
<tr><td>BTEX</td><td>mg/kg MS</td><td>6</td></tr>
<tr><td colspan="3">Sur lixiviat</td></tr>
<tr><td>COT</td><td>mg/kg MS</td><td>500*</td></tr>
<tr><td>Fraction soluble</td><td>mg/kg MS</td><td>4000**</td></tr>
<tr><td>Chlorures</td><td>mg/kg MS</td><td>800**</td></tr>
<tr><td>Fluorures</td><td>mg/kg MS</td><td>10</td></tr>
<tr><td>Sulfates</td><td>mg/kg MS</td><td>1000**</td></tr>
<tr><td>Indice phénol</td><td>mg/kg MS</td><td>1</td></tr>
<tr><td colspan="3">Métaux</td></tr>
<tr><td>Antimoine</td><td>mg/kg MS</td><td>0,06</td></tr>
<tr><td>Arsenic</td><td>mg/kg MS</td><td>0,5</td></tr>
<tr><td>Baryum</td><td>mg/kg MS</td><td>20</td></tr>
<tr><td>Chrome</td><td>mg/kg MS</td><td>0,5</td></tr>
<tr><td>Cuivre</td><td>mg/kg MS</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Molybdène</td><td>mg/kg MS</td><td>0,5</td></tr>
<tr><td>Nickel</td><td>mg/kg MS</td><td>0,4</td></tr>
<tr><td>Plomb</td><td>mg/kg MS</td><td>0,5</td></tr>
<tr><td>Zinc</td><td>mg/kg MS</td><td>4</td></tr>
<tr><td>Mercure</td><td>mg/kg MS</td><td>0,01</td></tr>
<tr><td>Cadmium</td><td>mg/kg MS</td><td>0,04</td></tr>
<tr><td>Sélénium</td><td>mg/kg MS</td><td>0,1</td></tr>
</table>
*Il est à noter que pour les sols, une limite plus élevée en COT sur brut peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour le COT total sur éluât.
**Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour le chlorure, le sulfate ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d'admission s'il respecte soit les valeurs associées au chlorure et au sulfate, soit celle associée à la fraction soluble</td></tr>
<tr><td>Eaux souterraines</td><td>Les valeurs analytiques des eaux souterraines sont comparées à titre indicatif :
• à l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine, notamment à :
○ L'annexe I : Limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine.
○ L'annexe II : Limites de qualité des eaux brutes de toute origines utilisées pour la production d'eau destinées à la consommation humaine.
• par défaut le cas échéant aux normes usuelles dans d'autres pays ou aux normes de l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) pour les eaux de consommation.</td></tr>
</table>

5.2. Résultats obtenus dans les sols

5.2.1. Observations de terrain

5.2.1.1. Lithologie

Sur la partie nord-est, les terrains rencontrés sont les suivants :

- enrobé et dalle béton ponctuellement sous l'enrobé,
- remblais argilo-sableux à argilo-graveleux ocre, marron ou beige entre 0 et 2 m de profondeur par rapport au sol,
- argiles vertes jusqu'à au moins 20 m (profondeur maximale d'investigations).

Sur la partie sud-est, on retrouve des remblais argilo-sableux à argilo-graveleux jusqu'à au moins 4 m de profondeur sous une couche d'enrobé et de pavé.

Aucun niveau d'eau n'a été rencontré lors de la foration.

5.2.1.2. Observations organoleptiques

Aucun indice organoleptique de contamination n'a été observé lors de la réalisation des sondages ou du piézomètre.

5.2.2. Résultats d'analyses en laboratoire

Les tableaux de résultats présentés pages suivantes font apparaître des valeurs de référence présentées précédemment. Ces valeurs sont utilisées à titre indicatif afin de détecter toute éventuelle anomalie dans les sols.

La dénomination des échantillons analysés fait référence au nom du sondage et à la profondeur échantillonnée. Par exemple l'échantillon S1 (0-1) est représentatif des sols échantillonnés entre 0 et 1 m au droit du sondage S1.

Les valeurs précédées du sigle « < » sont inférieures à la limite de quantification (LQ) du laboratoire (substance non quantifiée).

Les résultats sont présentés de la manière suivante :

- en vert pour les terrains comparés à titre indicatifs aux critères d'acceptations des terres en ISDI (selon l'arrêté du 12/12/2014) ;
- en orange pour les terres à excaver dans le cadre du projet pour détermination de la filière d'élimination comparés aux critères d'acceptations des terres en ISDI (selon l'arrêté du 12/12/2014) ;
- en rose pour les éléments traces métalliques sur brut comparés aux seuils établis par Santé Publique France - Cellule d'intervention en région (CIRE) d'Ile de France - Note Cire IDF du lundi 3 juillet 2006 "Proposition d'un référentiel pour le choix des éléments traces métalliques présents dans les sols franciliens, à prendre en compte lors d'une évaluation détaillée des risques santé (EDR-Santé)".

Les bulletins d'analyse sont présentés en **Annexe V**.

Tableau 10 : Résultats d'analyses obtenus sur les sols hors métaux

Composés analysés	Sondage	S2		S3		S4		S5		S6		S7		Valeurs seuil ISDI à titre indicatif
	Profondeur (m)	0,3-1	1-2	0,2-1	1-2	0,1-1	1-2	0,1-1	1-2	0,1-1	1-2	0,1-1	1-2	
	Lithologie	Remblais		Remblais		Remblais		Remblais		Remblais		Remblais		
	Indices organoleptiques	RAS												
	PID (ppm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Analyse physique														
Matière sèche	% mass MB	91,6	86,7	88,7	82,2	86	84,1	84,8	80,6	86	87,2	83,5	83,5	
Paramètres globaux / Indices														
Hydrocarbures > C5-C8	mg/kg MS	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	-
Hydrocarbures > C8-C10	mg/kg MS	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	-
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	-
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<15.0	<15.0	**18,6**	**31,6**	**38,7**	**119**	<15.0	**37,5**	**56,7**	**34,9**	**21,7**	**38,2**	**500**
Hydrocarbures > C10-C16	mg/kg MS	<4.00	<4.00	**7,87**	**6,27**	**5,59**	**13,1**	<4.00	**12,2**	**8,18**	**6,48**	**6,04**	**6,51**	-
Hydrocarbures > C16-C22	mg/kg MS	<4.00	<4.00	**3,47**	**5,64**	**6,47**	**8,66**	<4.00	**3,97**	**6,7**	**4,2**	**3,05**	**8,56**	-
Hydrocarbures > C22-C30	mg/kg MS	<4.00	<4.00	**4,41**	**8,26**	**11,3**	**32,1**	<4.00	**5,98**	**14,9**	**5,74**	**5,84**	**13,8**	-
Hydrocarbures > C30-C40	mg/kg MS	<4.00	<4.00	**2,88**	**11,4**	**15,4**	**64,9**	<4.00	**15,4**	**26,9**	**18,5**	**6,77**	**9,36**	-
Composés organo-halogénés volatils (COHV)														
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.06	<0.05	<0.05	<0.05	<0.06	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	-
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	-
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	-
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	-
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	-
Chloroforme	mg/kg MS	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	-
Tetrachlorométhane	mg/kg MS	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	-
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	-
1,2-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	-
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	-
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	-
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	-
Tetrachloroéthylène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	-
Bromochlorométhane	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	-
Dibromométhane	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	-
1,2-Dibromoéthane	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	-
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	-
Bromodichlorométhane	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	-
Dibromochlorométhane	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	-
Somme des COHV	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	-
BTEX														
Benzène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	-
Toluène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	-
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	-
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	-
o-Xylène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	-
Somme des BTEX	mg/kg MS	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	**6**
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)														
Naphtalène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	**0,058**	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	**0,12**	-
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	**0,059**	**0,063**	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	**0,08**	-
Acénaphtène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	**0,084**	**0,41**	**0,26**	**0,31**	**0,079**	**0,062**	**0,14**	**0,08**	**0,13**	**1,1**	-
Fluorène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	**0,095**	**0,25**	**0,2**	**0,4**	**0,06**	<0.05	**0,078**	<0.05	**0,12**	**1,5**	-
Phénanthrène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	**0,064**	**0,16**	**0,14**	**0,22**	**0,069**	<0.05	<0.05	<0.05	**0,054**	**1**	-
Anthracène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	**0,11**	**0,13**	**0,15**	**0,24**	**0,064**	<0.05	**0,064**	<0.05	**0,066**	**1,2**	-
Fluoranthène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	**0,075**	**0,071**	**0,19**	**0,27**	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	**0,064**	**0,69**	-
Pyrène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	**0,078**	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	**0,18**	-
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	-
Chrysène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	**0,074**	**0,051**	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	**0,13**	-
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	**0,07**	**0,12**	**0,064**	<0.05	<0.05	**0,051**	<0.05	<0.05	**0,2**	-
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	**0,096**	**0,27**	**0,22**	**0,46**	**0,068**	<0.05	**0,088**	<0.05	**0,11**	**1,7**	-
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	**0,13**	**0,14**	**0,28**	**0,41**	<0.05	<0.05	**0,065**	<0.05	**0,11**	**1,3**	-
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	**0,096**	**0,15**	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	**0,41**	-
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	**0,071**	**0,086**	**0,17**	**0,26**	<0.05	<0.05	**0,056**	<0.05	**0,062**	**0,89**	-
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	**0,062**	**0,062**	**0,18**	**0,28**	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	**0,054**	**0,65**	-
Somme des HAP	mg/kg MS	<0.05	<0.05	**0,79**	**1,8**	**2,1**	**3,1**	**0,34**	**0,062**	**0,54**	**0,08**	**0,77**	**11**	50
Polychlorobiphényles (PCB)														
PCB n° 28	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-
PCB n° 52	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-
PCB n° 101	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-
PCB n° 118	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-
PCB n° 138	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-
PCB n° 153	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-
PCB n° 180	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	**1**

Composés analysés	Sondage	S8				S9				S10				Valeurs seuil ISDI à titre indicatif
	Profondeur (m)	0,1-1	1-2	2-3	3-4	0,2-1	1-2	2-3	3-4	0,3-1	1-2	2-3	3-4	
	Lithologie	Remblais				Remblais				Remblais				
	Indices organoleptiques	RAS												
	PID (ppm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Analyse physique														
Matière sèche	% mass MB	87,2	86,8	86	85,4	87	87,5	85,8	94	83	83,7	81,6	85,1	
Paramètres globaux / Indices														
Hydrocarbures > C5-C8	mg/kg MS	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	-
Hydrocarbures > C8-C10	mg/kg MS	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	-
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	-
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<15.0	<15.0	<15.0	**23,5**	**79,6**	<15.0	<15.0	<15.0	**51,4**	**26,4**	**68,6**	**24,2**	**500**
Hydrocarbures > C10-C16	mg/kg MS	<4.00	<4.00	<4.00	**7,59**	**7,38**	<4.00	<4.00	<4.00	**16,3**	**3,17**	**8,75**	**11,1**	-
Hydrocarbures > C16-C22	mg/kg MS	<4.00	<4.00	<4.00	**4,76**	**6,88**	<4.00	<4.00	<4.00	**5,26**	**1,61**	**9,54**	**4,85**	-
Hydrocarbures > C22-C30	mg/kg MS	<4.00	<4.00	<4.00	**4,64**	**20**	<4.00	<4.00	<4.00	**8,3**	**3,83**	**31,4**	**3,86**	-
Hydrocarbures > C30-C40	mg/kg MS	<4.00	<4.00	<4.00	**6,54**	**45,3**	<4.00	<4.00	<4.00	**21,5**	**17,8**	**18,8**	**4,41**	-
Composés organo-halogénés volatils (COHV)														
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.06	<0.05	<0.06	<0.05	-
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	-
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	-
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	-
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	-
Chloroforme	mg/kg MS	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	-
Tetrachlorométhane	mg/kg MS	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	-
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	-
1,2-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	-
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	-
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	-
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	-
Tetrachloroéthylène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	-
Bromochlorométhane	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	-
Dibromométhane	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	-
1,2-Dibromoéthane	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	-
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	-
Bromodichlorométhane	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	-
Dibromochlorométhane	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	-
Somme des COHV	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	-
BTEX														
Benzène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	-
Toluène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	-
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	-
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	-
o-Xylène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	-
Somme des BTEX	mg/kg MS	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	**6**
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)														
Naphtalène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	**0,059**	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	-
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	**0,052**	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	**0,14**	-
Acénaphtène	mg/kg MS	**0,086**	**0,11**	**0,3**	**0,11**	**0,12**	**0,051**	**0,13**	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	**0,44**	-
Fluorène	mg/kg MS	**0,055**	**0,091**	**0,31**	**0,064**	**0,091**	<0.05	**0,12**	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	**0,11**	-
Phénanthrène	mg/kg MS	<0.05	**0,061**	**0,21**	**0,075**	**0,073**	<0.05	**0,092**	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	-
Anthracène	mg/kg MS	<0.05	**0,066**	**0,22**	**0,084**	**0,095**	<0.05	**0,14**	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	-
Fluoranthène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	**0,14**	<0.05	**0,079**	<0.05	**0,092**	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	-
Pyrène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	-
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	-
Chrysène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	**0,11**	-
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0.05	**0,052**	**0,11**	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	**0,15**	-
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	**0,052**	**0,12**	**0,33**	**0,078**	**0,11**	<0.05	**0,15**	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	**0,16**	-
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0.05	**0,12**	**0,33**	**0,079**	**0,19**	<0.05	**0,17**	<0.05	**0,051**	<0.05	<0.05	<0.05	-
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	**0,11**	<0.05	**0,062**	<0.05	**0,056**	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	-
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	<0.05	**0,063**	**0,16**	<0.05	**0,078**	<0.05	**0,081**	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	-
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	**0,12**	<0.05	**0,078**	<0.05	**0,082**	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	-
Somme des HAP	mg/kg MS	**0,19**	**0,68**	**2,5**	**0,49**	**0,98**	**0,051**	**1,1**	<0.05	**0,051**	<0.05	<0.05	**1,1**	**50**
Polychlorobiphényles (PCB)														
PCB n° 28	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-
PCB n° 52	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-
PCB n° 101	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-
PCB n° 118	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-
PCB n° 138	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	**0,01**	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-
PCB n° 153	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-
PCB n° 180	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	**0,01**	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	**1**

Tableau 11 : Résultats d'analyses obtenus pour les métaux sur les sols

Composés analysés	Sondage	S2		S3		S4		S5		S6		S7		Valeurs de référence
	Profondeur (m)	0,3-1	1-2	0,2-1	1-2	0,1-1	1-2	0,1-1	1-2	0,1-1	1-2	0,1-1	1-2	
	Lithologie	Remblais		Remblais		Remblais		Remblais		Remblais		Remblais		
	Indices organoleptiques	RAS												
	PID (ppm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Métaux lourds sur brut														
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<1.00	<1.00	<1.00	1,5	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	1,0	<1.00	-
Arsenic (As)	mg/kg MS	6,6	17,0	3,3	43,0	8,2	14,6	5,3	11,2	14,1	9,2	11,5	11,2	-
Baryum (Ba)	mg/kg MS	35,3	34,5	37,7	63,5	76,8	59,4	26,2	33,9	33,1	33,6	41,5	21,4	-
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	0,51
Chrome (Cr)	mg/kg MS	6,4	10,9	5,5	31,9	12,1	21,4	19,2	17,6	27,7	22,5	21,6	12,3	65,2
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<5.00	5,1	9,4	15,2	27,8	22,4	7,3	11,7	14,9	14,6	19,3	31,6	28
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<1.00	1,1	<1.00	3,7	<1.00	1,3	<1.00	<1.00	1,3	1,4	1,3	2,4	-
Nickel (Ni)	mg/kg MS	4,5	7,5	4,3	19,7	11,4	16,4	10,6	14,6	25,2	18,1	20,7	8,7	31,2
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<5.00	<5.00	17,9	17,8	51,3	134,0	9,2	9,5	11,7	10,8	24,8	73,8	53,7
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	-
Zinc (Zn)	mg/kg MS	6,4	14,1	43,0	49,0	105,0	127,0	21,9	24,6	34,9	31,6	34,5	34,4	88
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,28	<0.10	0,16	0,12	0,59	0,12	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0,15	0,15	0,32

Composés analysés	Sondage	S8				S9				S10				Valeurs de référence
	Profondeur (m)	0,1-1	1-2	2-3	3-4	0,2-1	1-2	2-3	3-4	0,3-1	1-2	2-3	3-4	
	Lithologie	Remblais				Remblais				Remblais				
	Indices organoleptiques	RAS												
	PID (ppm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Métaux lourds sur brut														
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<1.00	1,3	<1.00	<1.01	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	-
Arsenic (As)	mg/kg MS	12,6	12,8	12,9	23,8	6,95	7,89	8,65	6,94	11,4	13,4	11,5	8,46	-
Baryum (Ba)	mg/kg MS	42,7	41,2	52,6	61,4	43,5	37	37,5	28,4	40,1	38,5	29,1	35,3	-
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	0,51
Chrome (Cr)	mg/kg MS	15,1	12,7	14,8	22,1	15,4	15,9	11,4	8,97	24,8	18,4	9,92	17,4	65,2
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	14,2	15	27,1	14,4	12,7	12,7	8,71	6,66	14,8	13,8	11,5	12,4	28
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	1,13	<1.00	1,08	1,43	1,7	1,07	<1.00	<1.00	5,02	2,35	<1.00	1,16	-
Nickel (Ni)	mg/kg MS	13,8	12,7	14,1	21,4	9,7	13,7	9,61	8,31	16,8	16,2	10,1	11,1	31,2
Plomb (Pb)	mg/kg MS	11,7	15,5	42,3	21,3	23	11	9,94	7,86	8,53	7,87	6,82	6,61	53,7
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<1.00	<1.00	<1.00	<1.01	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	-
Zinc (Zn)	mg/kg MS	23,8	32,1	63,8	42,3	54,5	57,1	20,3	17,8	25,2	24,8	21,8	19,3	88
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0.10	<0.10	0,24	<0.10	<0.10	0,1	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0,32

Tableau 12 : Résultats d'acceptation en ISDI pour les sols

Composés analysés	Sondage	S2		S3		S4		S5		S6		S7		Valeur seuil ISDI
	Profondeur (m)	0,3-1	1-2	0,2-1	1-2	0,1-1	1-2	0,1-1	1-2	0,1-1	1-2	0,1-1	1-2	
	Lithologie	Remblais		Remblais		Remblais		Remblais		Remblais		Remblais		
	Indices organoleptiques	RAS												
	PID (ppm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Analyse physique														
Matière sèche	% mass MB	**91,6**	**86,7**	**88,7**	**82,2**	**86**	**84,1**	**84,8**	**80,6**	**86**	**87,2**	**83,5**	**83,5**	
Paramètres globaux / Indices														
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<15.0	<15.0	18,6	31,6	38,7	**119**	<15.0	**37,5**	**56,7**	34,9	**21,7**	**38,2**	**500**
BTEX														
Somme des BTEX	mg/kg MS	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	**6**
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)														
Somme des HAP	mg/kg MS	<0.05	<0.05	**0,79**	**1,8**	**2,1**	**3,1**	**0,34**	**0,062**	**0,54**	**0,08**	**0,77**	**11**	**50**
Polychlorobiphényles (PCB)														
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	**1**
Métaux lourds sur éluat														
Arsenic (As)	mg/kg MS	**0,2**	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	**0,5**
Baryum (Ba)	mg/kg MS	**0,1**	<0.10	**0,61**	**0,75**	**1,03**	**2,52**	**2,59**	**2,43**	**1**	**2,03**	**3**	**1,75**	**20**
Chrome (Cr)	mg/kg MS	**0,1**	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	**0,5**
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	**0,2**	<0.20	<0.20	**0,31**	<0.20	**0,94**	**0,41**	<0.20	<0.20	**0,28**	**0,59**	**0,42**	**2**
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	**0,01**	**0,063**	**0,014**	**0,081**	**0,066**	**0,025**	**0,047**	<0.01	**0,033**	<0.010	<0.01	**0,03**	**0,5**
Nickel (Ni)	mg/kg MS	**0,1**	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	**0,14**	<0.10	<0.10	<0.10	**0,13**	**0,12**	**0,14**	**0,4**
Plomb (Pb)	mg/kg MS	**0,1**	<0.10	<0.10	**0,59**	**0,18**	**2,01**	**2,49**	**0,25**	<0.10	**0,26**	**0,29**	**0,53**	**0,5**
Zinc (Zn)	mg/kg MS	**0,2**	<0.20	<0.20	**0,94**	**0,24**	**5,22**	**2,88**	<0.20	<0.20	**0,37**	**0,49**	**0,47**	**4**
Mercure (Hg)	mg/kg MS	**0,001**	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	**0,007**	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	**0,01**
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	**0,002**	**0,002**	**0,002**	**0,02**	**0,005**	**0,014**	**0,01**	**0,004**	**0,004**	**0,01**	**0,007**	**0,008**	**0,06**
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	**0,002**	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	**0,005**	**0,003**	<0.002	<0.002	**0,003**	**0,002**	<0.002	**0,04**
Sélénium (Se)	mg/kg MS	**0,01**	<0.01	<0.01	**0,013**	<0.01	**0,012**	**0,014**	**0,021**	<0.01	**0,046**	**0,031**	**0,026**	**0,1**
Carbone Organique total (COT)														
Carbone Organique sur brut	mg/kg MS	**11 500**	**1 550**	**4 810**	**7 420**	**11 600**	**16 900**	**1 320**	**2 480**	**3 830**	**2 430**	**5 450**	**10 200**	**30 000**
Carbone Organique sur éluat	mg/kg MS	**150**	**71**	**110**	**160**	**350**	**230**	**150**	**110**	**200**	**250**	**140**	**100**	**500**
Composés chimiques sur éluats														
Chlorures sur éluat	mg/kg MS	<10.1	**30,5**	**37,1**	**22,4**	**55,7**	**57,3**	**19**	**24,2**	**36,4**	**48**	**304**	**29,5**	**800**
Fluorures sur éluat	mg/kg MS	<5.00	<5.00	<5.00	**6,69**	<5.00	<5.00	**6,22**	**8,98**	**7,05**	<5.00	**5,78**	**7,5**	**10**
Sulfate (SO4) sur éluat	mg/kg MS	<50.4	**157**	**100**	**115**	**452**	**332**	**324**	**194**	**183**	**323**	**270**	**167**	**1 000**
Composés inorganiques sur éluats														
Fraction soluble sur éluat	mg/kg MS	<2000	**16 400**	**2 470**	**13 400**	**23 300**	**25 500**	**42 500**	**19 900**	**32 000**	**29 500**	**22 700**	**25 800**	**4 000**
Phénols sur éluat+A40:A40:N40														
Indice phénol (éluat)	mg/kg MS	<0.50	<0.51	<0.51	**1,23**	<0.51	<0.51	<0.50	<0.51	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	**1**

Composés analysés	Sondage	S8				S9				S10				Valeur seuil ISDI
	Profondeur (m)	0,1-1	1-2	2-3	3-4	0,2-1	1-2	2-3	3-4	0,3-1	1-2	2-3	3-4	
	Lithologie	Remblais				Remblais				Remblais				
	Indices organoleptiques	RAS												
	PID (ppm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Analyse physique														
Matière sèche	% mass MB	87,2	86,8	86	85,4	87	87,5	85,8	94	83	83,7	81,6	85,1	
Paramètres globaux / Indices														
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<15.0	<15.0	<15.0	**23,5**	**79,6**	<15.0	<15.0	<15.0	**51,4**	**26,4**	**68,6**	**24,2**	**500**
BTEX														
Somme des BTEX	mg/kg MS	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	**6**
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)														
Somme des HAP	mg/kg MS	**0,19**	**0,68**	**2,5**	**0,49**	**0,98**	**0,051**	**1,1**	<0.05	**0,051**	<0.05	<0.05	**1,1**	**50**
Polychlorobiphényles (PCB)														
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	**0,01**	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	**1**
Métaux lourds sur éluat														
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	**0,29**	<0.20	**0,5**
Baryum (Ba)	mg/kg MS	**0,21**	**0,27**	**0,29**	**0,21**	**1**	**0,27**	**1,41**	**1,8**	**1,9**	**1,39**	**1,45**	**2,22**	**20**
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	**0,5**
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	**0,22**	<0.20	**0,26**	**0,35**	**0,32**	<0.20	**0,3**	**0,76**	**2**
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	**0,104**	**0,068**	**0,105**	**0,043**	**0,058**	**0,084**	**0,039**	**0,019**	**0,064**	**0,045**	**0,014**	**0,048**	**0,5**
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	**0,15**	<0.10	<0.10	<0.10	**0,13**	**0,4**
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	**0,15**	**0,36**	**0,22**	<0.10	**0,17**	**0,33**	**0,5**
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0.20	<0.20	**0,22**	<0.20	**0,3**	<0.20	**0,31**	**0,49**	**0,21**	**0,25**	**0,22**	**0,27**	**4**
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	**0,01**
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	**0,006**	**0,009**	**0,008**	**0,006**	**0,004**	**0,009**	**0,008**	**0,003**	**0,007**	**0,007**	**0,004**	**0,005**	**0,06**
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	**0,003**	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	**0,04**
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	**0,017**	**0,014**	**0,021**	**0,028**	**0,025**	**0,018**	**0,1**
Carbone Organique total (COT)														
Carbone Organique sur brut	mg/kg MS	**4 750**	**7 380**	**18 100**	**6 590**	**7 960**	**3 820**	**2 570**	**2 660**	**3 560**	**4 870**	**2 730**	**1 980**	**30 000**
Carbone Organique sur éluat	mg/kg MS	<51	**68**	**52**	**130**	**170**	**54**	**140**	**290**	**150**	**160**	**140**	**170**	**500**
Composés chimiques sur éluats														
Chlorures sur éluat	mg/kg MS	**12,7**	**16,1**	**15,3**	**98,6**	**34,3**	**21,7**	**26,6**	**54**	**31,7**	**25,9**	**28,7**	**27,4**	**800**
Fluorures sur éluat	mg/kg MS	**5,28**	**5,93**	<5.00	**5,48**	**7**	**7,08**	**13,2**	<5.00	**15,7**	**20,5**	**30,7**	**12**	**10**
Sulfate (SO4) sur éluat	mg/kg MS	**84,1**	**148**	**133**	**130**	**259**	**111**	**243**	**482**	**237**	**215**	**274**	**248**	**1 000**
Composés inorganiques sur éluats														
Fraction soluble sur éluat	mg/kg MS	**2 030**	**8 510**	**2 460**	**2 280**	**18 800**	**5 420**	**28 300**	**10 100**	**30 300**	**43 100**	**50 600**	**34 300**	**4 000**
Phénols sur éluat+A40:A40:N40														
Indice phénol (éluat)	mg/kg MS	<0.51	<0.51	<0.50	<0.50	<0.51	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	**1**

5.2.3. Description des résultats sur les sols

5.2.3.1. Qualité physico-chimiques des sols

Les résultats sur les sols mettent en évidence :

- la présence d'hydrocarbures C10-C40 dans les sols à des teneurs du même ordre de grandeur que les limites de quantification et inférieures à la valeur seuil d'acception en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI). La teneur maximale en HCTC10-C40 est de 119 mg/kg MS sur l'échantillon S4 (1-2). Les composés C5-C10 ne sont retrouvés sur aucun échantillon ;
- la présence de composés HAP de manière diffuse sur le site à des teneurs inférieures au seuil d'acceptation en ISDI. On notera la présence de traces (maximum de 0,12 mg/kg) de naphtalène (composé volatil) sur 3 échantillons, dont 2 situés au droit du futur parking ;
- la présence de PCB n°138 sur un seul échantillon à une concentration égale à la limite de quantification ;
- des concentrations en COHV et BTEX inférieures à la limite de quantification du laboratoire ;
- la présence diffuse de métaux sur l'ensemble du site avec des légers dépassements très ponctuels (1 à 2 dépassements pour 24 échantillons analysés) des valeurs CIRE pour :
    - le cuivre (Cu) sur S7 entre 1 et 2 m ;
    - le plomb (Pb) sur S4 et S7 entre 1 et 2 m ;
    - le zinc (Zn) sur S4 entre 0,1 et 2 m ;
    - le mercure (Hg) sur S4 (0,59 mg pour une valeur de référence à 0,32 mg/kg) entre 0,1 et 1 m.

L'analyse des résultats pour l'acceptation en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) montrent que 4 échantillons ne sont pas acceptés en ISDI mais en ISDIa en S3 (1-2) pour le plomb sur éluat et l'indice phénol, en S7 (1-2) pour le plomb sur éluat et en ISDND en S4 (1-2) et en S5 (0,1-1) pour le plomb sur éluat.

5.2.3.2. Interprétation au regard de la gestion de futurs déblais

Sur la base des résultats d'analyses et de la nature des terrains rencontrés, ICF a procédé à l'évaluation des filières d'élimination possibles pour les terrains à terrasser dans le cadre du projet.
L'évaluation est établie à partir de notre connaissance des filières existantes en Île de France : 3 types de filières sont ainsi proposées, associées aux critères limites d'acceptation généralement observés (*évaluation non contractuelle*) :

- **ISDI** : Installation de Stockage de Déchets Inertes : terres conformes à l'arrêté du 12/12/2014 et ne présentant pas d'indice organoleptique de pollution ;
- **ISDIa** : Installation de Stockages des déchets Inertes aménagée : matériaux présentant uniquement un dépassement de seuil de l'arrêté du 12 décembre 2014 sur éluât, dans la limite de 3 fois les seuils et selon les cas pouvant présenter des couleurs noires ;
- **ISDND** : Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux pour les échantillons présentant des concentrations significatives en HCT (2 000 > > 500 mg/kg MS), HAP (100 >>50 mg/kg MS), PCB (7> > 1mg/kg), sulfates (>1 000 mg/kg), fraction soluble (> 4 000 mg/kg) et métaux sur éluât supérieurs à trois fois les valeurs seuils définies par l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014 et/ou des indices organoleptiques suspects (odeur, couleur).

***NB** : les filières non ISDI sont régies par des critères d'acceptation propres, spécifiés dans leur arrêté d'autorisation d'exploiter. L'acceptabilité de déblais vers ces filières devra faire l'objet d'un certificat d'acceptation préalable (CAP) pour valider la filière en question.*

L'interprétation des résultats relatifs aux critères d'acceptation en ISDI montre que sur 24 analyses, 4 échantillons ne sont pas conformes pour une évacuation en ISDI :

- Deux sont proposés pour une évacuation en « Installation de Stockages des déchets Inertes aménagée – ISDIa » ;
- Deux sont proposés pour une évacuation en « Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux ».

Le tableau suivant propose une typologie des filières envisageables sur la base des résultats d'analyses de sols et du retour d'expérience d'ICF.

Tableau 13 : Evaluation des filières d'acceptation des déblais pour les échantillons présentant des dépassements des seuls ISDI de l'AM du 12/12/14

Echantillon	Profondeur concernée (m)	Critère discriminant selon AM du 12/12/2014	Filière d'évacuation
S2	0,3-1	/	ISDI
	1-2	/	ISDI
S3	0,2-1	/	ISDI
	1-2	Plomb sur éluat et indice phénol	ISDIa
S4	0,1-1	/	ISDI
	1-2	Plomb (Pb) sur éluat	ISDND
S5	0.1-1	Plomb (Pb) sur éluat	ISDND
	1-2	/	ISDI
S6	0,1-1	/	ISDI
	1-2	/	ISDI
S7	0,1-1	/	ISDI
	1-2	Plomb sur éluat	ISDIa
S8	0,1-1	/	ISDI
	1-2	/	ISDI
	2-3	/	ISDI
	3-4	/	ISDI
S9	0,2-1	/	ISDI
	1-2	/	ISDI
	2-3	/	ISDI
	3-4	/	ISDI
S10	0.3-1	/	ISDI
	1-2	/	ISDI
	2-3	/	ISDI
	3-4	/	ISDI

5.3. Résultats obtenus dans les eaux souterraines

5.3.1. Observations de terrain

5.3.1.1. Lithologie

Les terrains rencontrés lors du forage du piézomètre sont les suivants :

- enrobé et dalle béton ponctuellement sous l'enrobé,
- remblais argilo-sableux à argilo-graveleux ocre, marron ou beige entre 0 et 2 m de profondeur par rapport au sol,
- argiles vertes à partir de 2 m jusqu'à au moins 20 m de profondeur (arrêt du forage du piézomètre).

Aucune arrivée d'eau n'a été mesurée lors de la foration.

5.3.1.2. Observations organoleptiques

Lors de la purge du piézomètre aucun indice organoleptique n'a été observé.

5.3.2. Piézométrie

En raison de la présence d'un seul piézomètre peu productif sur le site, il n'a pas été possible de définir un sens d'écoulement des eaux souterraines.

Les eaux souterraines ont été mesurées sur le piézomètre SP2-PZ2 à une profondeur de 11,61 m/sol. Le piézomètre a une profondeur de 15m.
Lors de la purge du piézomètre, celui-ci s'est asséché au bout de 2 minutes et aucune remontée n'a été observée dans l'heure qui a suivi. Cela laisse à penser, à la vue des informations obtenues sur le piézomètre Pz2, que l'eau souterraine présente sur cette partie du site ne correspond pas à une nappe mais plutôt à une retenue ponctuelle d'eau météorite dans des remblais, reposant sur des argiles imperméables.
En l'absence de renouvellement des eaux dans le piézomètre, ce sont les eaux de purge qui ont été envoyées au laboratoire pour analyses.

5.3.3. Résultats des analyses en laboratoire

Le tableau de résultats présenté page suivante fait apparaître des valeurs de référence présentées précédemment. Ces valeurs sont utilisées à titre indicatif afin de détecter toute éventuelle anomalie dans les eaux souterraines.

Les valeurs précédées du sigle « < » sont inférieures à la limite de quantification (LQ) du laboratoire (substance non quantifiée).

Les résultats sont présentés de la manière suivante :

- en caractère gras : les valeurs supérieures à la limite de quantification du laboratoire,
- cellule bleue : les valeurs supérieures aux valeurs de l'annexe I de l'arrêté du 11 janvier 2007,
- cellule orange : les valeurs supérieures aux valeurs de l'annexe II de l'arrêté du 11 janvier 2007,
- cellule violette : les valeurs supérieures aux valeurs prescrites par l'OMS.

Les bulletins d'analyse des eaux souterraines sont présentés en **Annexe VI**.

Tableau 14 : Résultats d'analyses obtenus sur les eaux souterraines au droit de SP2-Pz2

Désignation d'échantillon	Unité	SP2-Pz2	Arrêté du 11/01/07 Annexe I	Arrêté du 11/01/07 Annexe II	OMS 2017
Hydrocarbures totaux					
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/l	<0.03		**1**	
HCT (nC10 - nC16)	mg/l	<0.008			
HCT (>nC16 - nC22)	mg/l	<0.008			
HCT (>nC22 - nC30)	mg/l	<0.008			
HCT (>nC30 - nC40)	mg/l	<0.008			
Eléments traces métalliques					
Arsenic (As)	µg/l	<0.005	10	100	10
Cadmium (Cd)	µg/l	<0.005	5	5	3
Chrome (Cr)	µg/l	<0.005	50	50	50
Cuivre (Cu)	µg/l	<0.01	2000		2000
Mercure (Hg)	µg/l	<0.20	1	1	6
Nickel (Ni)	µg/l	**0,005**	20	50	70
Plomb (Pb)	µg/l	<0.005	10		10
Zinc (Zn)	µg/l	<0.02		5000	
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)					
Dichlorométhane	µg/l	<5.00			**20**
Chloroforme	µg/l	<2.00			
Tetrachlorométhane	µg/l	<1.00			**4**
Trichloroéthylène	µg/l	<1.00	**10**		**20**
Tetrachloroéthylène	µg/l	<1.00	**10**		**40**
1,1-Dichloroéthane	µg/l	<2.00			
1,2-Dichloroéthane	µg/l	<1.00			
1,1,1-Trichloroéthane	µg/l	<2.00			
1,1,2-Trichloroéthane	µg/l	<5.00			
cis 1,2-Dichloroéthylène	µg/l	<2.00			**50**
Trans-1,2-dichloroéthylène	µg/l	<2.00			
Chlorure de vinyle	µg/l	<0.50	**0,5**		**0,3**
1,1-Dichloroéthylène	µg/l	<2.00			
Bromochlorométhane	µg/l	<5.00			
Dibromométhane	µg/l	<5.00			
Bromodichlorométhane	µg/l	<5.00			
Dibromochlorométhane	µg/l	<2.00			
1,2-Dibromoéthane	µg/l	<1.00			
Bromoforme (tribromométhane)	µg/l	<5.00			
Somme des COHV	µg/l	**13,3**			
Benzène et aromatiques (BTEX)					
Benzène	µg/l	<0.50	1		10
Toluène	µg/l	<1.00			700
Ethylbenzène	µg/l	<1.00			300
o-Xylène	µg/l	<1.00			500
Xylène (méta-, para-)	µg/l	<1.00			
Somme des BTEX	µg/l	-/-			
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)					
Naphtalène	µg/l	<0.01			
Acénaphthylène	µg/l	<0.01			
Acénaphtène	µg/l	<0.01			
Fluorène (**)	µg/l	<0.01			
Anthracène	µg/l	0,01			
Fluoranthène	µg/l	<0.01			
Pyrène	µg/l	<0.01			
Benzo-(a)-anthracène	µg/l	**0,01**			
Chrysène	µg/l	<0.01			
Benzo(b)fluoranthène (*) (**)	µg/l	<0.01			
Benzo(k)fluoranthène (*) (**)	µg/l	<0.01			
Benzo(a)pyrène (**)	µg/l	<0.01	0,01		0,7
Dibenzo(a,h)anthracène	µg/l	<0.0075			
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène (*) (**)	µg/l	<0.01			0,7
Phénanthrène	µg/l	<0.01			
Benzo(ghi)Périylène (*) (**)	µg/l	<0.01			
Somme des 4 HAP (*)	µg/l	<0,4	0,1		
Somme des 6 HAPS (**)	µg/l	<0,6		1	
Somme des HAP	µg/l	**0,045**			
Chlorophénols et crésols					
2-Chlorophénol	µg/l	<0.1			
3-Chlorophénol	µg/l	<0.1			
4-Chlorophénol	µg/l	<0.1			
2,3-Dichlorophénol	µg/l	<0.1			
2,4 + 2,5 - Dichlorophénol	µg/l	<0.2			
3,4-Dichlorophénol	µg/l	<0.1			
3,5-Dichlorophénol	µg/l	<0.1			
2,6-Dichlorophénol	µg/l	<0.1			
2,4-Diméthylphénol	µg/l	<0.1			
2,5-Diméthylphénol	µg/l	<0.1			
2,6-Diméthylphénol	µg/l	<0.1			
3,4-Diméthylphénol	µg/l	<0.1			
2,3,4-Trichlorophénol	µg/l	<0.1			
2,3,5-Trichlorophénol	µg/l	<0.1			
2,3,6-Trichlorophénol	µg/l	<0.1			
2,4,5-Trichlorophénol	µg/l	<0.1			
2,4,6-Trichlorophénol	µg/l	<0.1			
3,4,5-Trichlorophénol	µg/l	<0.1			
2,3,4,5-Tetrachlorophénol	µg/l	<0.1			
4-chloro-3-methylphénol	µg/l	<0.1			
2,3,4,6-Tetrachlorophénol (TeCP)	µg/l	<0.1			
2,3,5,6-Tétrachlorophénol	µg/l	<0.1			
2-Méthylphénol (o-crésol)	µg/l	<0.1			
3-Méthylphénol (m-crésol)	µg/l	<0.1			
3-Ethylphénol (m-Ethylphénol)	µg/l	<0.1			
4-Ethylphénol (p-Ethylphénol) (E4P)	µg/l	<0.1			
4-Méthylphénol (p-crésol)	µg/l	<0.1			
Pentachlorophénol (PCP)	µg/l	<0.1			
Phénol	µg/l	<0.5			

5.3.4. Description des résultats sur les eaux du sous-sol

Les résultats sur les eaux souterraines au droit du piézomètre SP2-PZ2 montrent :

- l'absence de composés chlorophénols, crésols et HCT C10-C40,
- la présence de trace en HAP : teneurs en phénanthrène égale à la limite de la limite quantification ;
- la présence de nickel (Ni) à une teneur égale à la limite de quantification. Les autres métaux recherchés présentent des concentrations inférieures à la limite de quantification du laboratoire ;
- la présence de traces en COHV ; aucun composé recherché n'est supérieur à la limite de quantification du laboratoire.

6. Interprétation des résultats

Diagnostic de pollution
Le diagnostic de pollution des milieux doit permettre de caractériser les différents milieux investigués (sols, eaux souterraines et gaz du sol) et d'identifier, localiser et dimensionner les éventuels polluants présents dans les sols.

L'interprétation des résultats obtenus devra permettre de répondre aux objectifs initiaux définis. Celle-ci est réalisée par comparaison des résultats entre eux et également par comparaison à des valeurs de référence ou des valeurs guides. Ces valeurs ne sont pas nécessairement des seuils de réhabilitation, ni des seuils de risque sanitaire. Elles peuvent parfois être réglementaires. Il est ainsi nécessaire de garder à l'esprit l'objectif à atteindre par les investigations menées.

Les résultats du diagnostic de pollution permettront également de statuer sur l'existence ou non de zones de pollution concentrée sur la zone d'étude.

6.1. Interprétation générale

Une couche de remblai est présente sur l'intégralité de la zone d'étude. Le terrain naturel correspond sur ce site aux argiles vertes. Sur la partie sud, le terrain naturel n'a pas été rencontré à 2 m de profondeur. De ce fait cela peut laisser penser que :

- soit la partie sud a été excavée et remblayée ;
- soit, au vu de la topographie accidentée environnante, que la partie sud a été remblayé afin d'être à la même altitude que le reste du site

Les résultats d'analyse sur les sols mettent en évidence la présence de :

- hydrocarbures C10-C40 à des teneurs du même ordre de grandeur que les limites de quantification (majoritairement proches de la limite de quantification). Il est à noter que les hydrocarbures légers (C5-C10) n'ont pas été détectés et que la fraction C10-C16 (potentiellement volatile) est détectée à des valeurs négligeables (<10 mg/kg) au droit des sols restant en place dans le cadre de l'aménagement prévu,
- composés HAP à l'état de traces de manière diffuse sur le site avec plus localement la présence de naphtalène (composé volatil). Seule une valeur de 0,058 mg/kg en naphtalène située entre 1 et 2 mètres de profondeur (absence de détection dans l'échantillon sus-jacent), considérée comme négligeable, restera en place à l'issue des travaux d'aménagement. Ce point (S3) est situé en extérieur,
- PCB n°138 sur un seul échantillon à une concentration égale à la limite de quantification. Ce point sera excavé dans le cadre des travaux d'aménagement
- et des métaux de manière diffuse sur l'ensemble du site avec des légers dépassements très ponctuels des valeurs CIRE pour le cuivre (Cu), le plomb (Pb), le zinc (Zn) et le mercure (Hg). Il est à noter que le dépassement très ponctuel en mercure (seul métal potentiellement volatil) sera excavé dans le cadre des travaux d'aménagement.

Sur la partie nord-est du site, en aval hydraulique théorique par rapport à la zone d'étude, aucune venue d'eau n'a été mesurée jusqu'à au moins 20 m de profondeur (limite du piézomètre Pz2 posé par ICF au cours de cette campagne).
Sur la partie sud-est du site, au droit du futur parking semi enterré, un piézomètre a été identifié. Il présentait un niveau statique de d'environ 12 m/sol. Lors du prélèvement de ce piézomètre, une absence de renouvellement d'eau a été observée, laissant supposer que l'eau dans cet ouvrage ne correspond pas à une nappe souterraine mais plutôt à une retenue ponctuelle d'eau de pluie dans des remblais (perméables) surmontant des argiles (imperméables).

De ce fait, il apparait que l'enjeu de pollution des nappes d'eaux souterraines au droit de la zone d'étude est très limité en raison de la couche d'argile protectrice pouvant mesurer parfois au moins 20 m d'épaisseur selon notre connaissance du site. Concernant, les eaux de pluie infiltrée dans les sols au droit du piézomètre SP2-Pz2, aucun impact n' a été mis en évidence.

6.2. Elaboration du schéma conceptuel final

Le schéma conceptuel d'un site consiste à établir, sur la base des données existantes, un bilan factuel de l'état environnemental des milieux.

D'après la méthodologie de gestion des sites et sols pollués du MEDDE, il doit permettre d'appréhender l'état de pollution des milieux et des voies d'exposition au regard d'un aménagement.

Il a pour objectifs de préciser :

- *les **sources de pollution** contenant des substances susceptibles de générer un impact,*
- *les différents **milieux de transfert** des substances vers un point d'exposition,*
- *les **cibles** situées au point d'exposition.*

Les sources de pollution, milieux de transfert et cibles sont présentés pour l'usage futur dans les paragraphes ci-dessous.

6.2.1. Sources de pollution retenues

Les sources de pollutions retenues suite aux investigations de terrain et restant en place à l'issue des travaux de réalisation du projet (notamment l'excavation des sols pour la réalisation du parking au droit des sondages S4 à S10) sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 15 : Synthèse des sources de pollution retenues dans le schéma conceptuel

Milieu concerné	Impacts retenus
Sol	Traces de naphtalène (HAP)
Eau souterraine	Absence d'impact Traces en nickel et HAP

HCT : Hydrocarbures totaux - HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques – PCB : Polychlorobiphényles

6.2.2. Voie de transfert

Les vecteurs de transfert (matérialisés par des flèches dans le schéma conceptuel) représentent les voies de migration des substances dans les différents milieux considérés (transfert par envol de poussières, transfert via un dégazage des sols et/ou des eaux souterraines…).

A ce stade de l'étude les vecteurs théoriques retenus sont :

1. « Transfert et dégazage de composés volatils depuis les sols » en raison de la présence de composés volatils dans les gaz du sol.

Les vecteurs théoriques non retenus sont :

1. « Transfert potentiel de composés des sols vers les eaux souterraines » : en raison de la profondeur attendue de la nappe (>20 m) et des sols sus-jacents plutôt imperméables (argiles) ;
2. « Transfert et dégazage de composés volatils depuis les eaux souterraines » en raison de la profondeur attendue de la nappe (>20 m) et des sols sus-jacents plutôt imperméables (argiles) ;
3. « Transfert de composés potentiels à travers les canalisations d'eau potable circulant sur le site » en raison de l'absence de canalisation AEP sur le site ;
4. « Ingestion de sol de surface ou contact direct avec les sols de surface non recouverts » en raison du recouvrement des sols ;
5. « Transfert de composés présents dans les sols vers les végétaux » en raison de l'absence de potager prévu au projet (usage tertiaire) ;
6. « Ingestion ou contact cutané avec les eaux souterraines éventuellement impactées : en raison de l'absence de puits sur site ;
7. « Envol de poussières des sols de surface non recouverts » en raison du recouvrement des sols.

6.2.3. Cibles

Les cibles retenues ici sont donc les futurs usagers du site et du parking : adultes et enfants.

6.2.4. Voies d'exposition et scenarii retenus

Le tableau ci-dessous présente les scénarii d'exposition pertinents proposés (scénarii potentiels) à ce stade du diagnostic. Il pose les hypothèses de travail sur lesquelles se fondent les choix de conclusion de ce diagnostic du site et/ou des recommandations d'investigations d'éventuelles phases ultérieures.

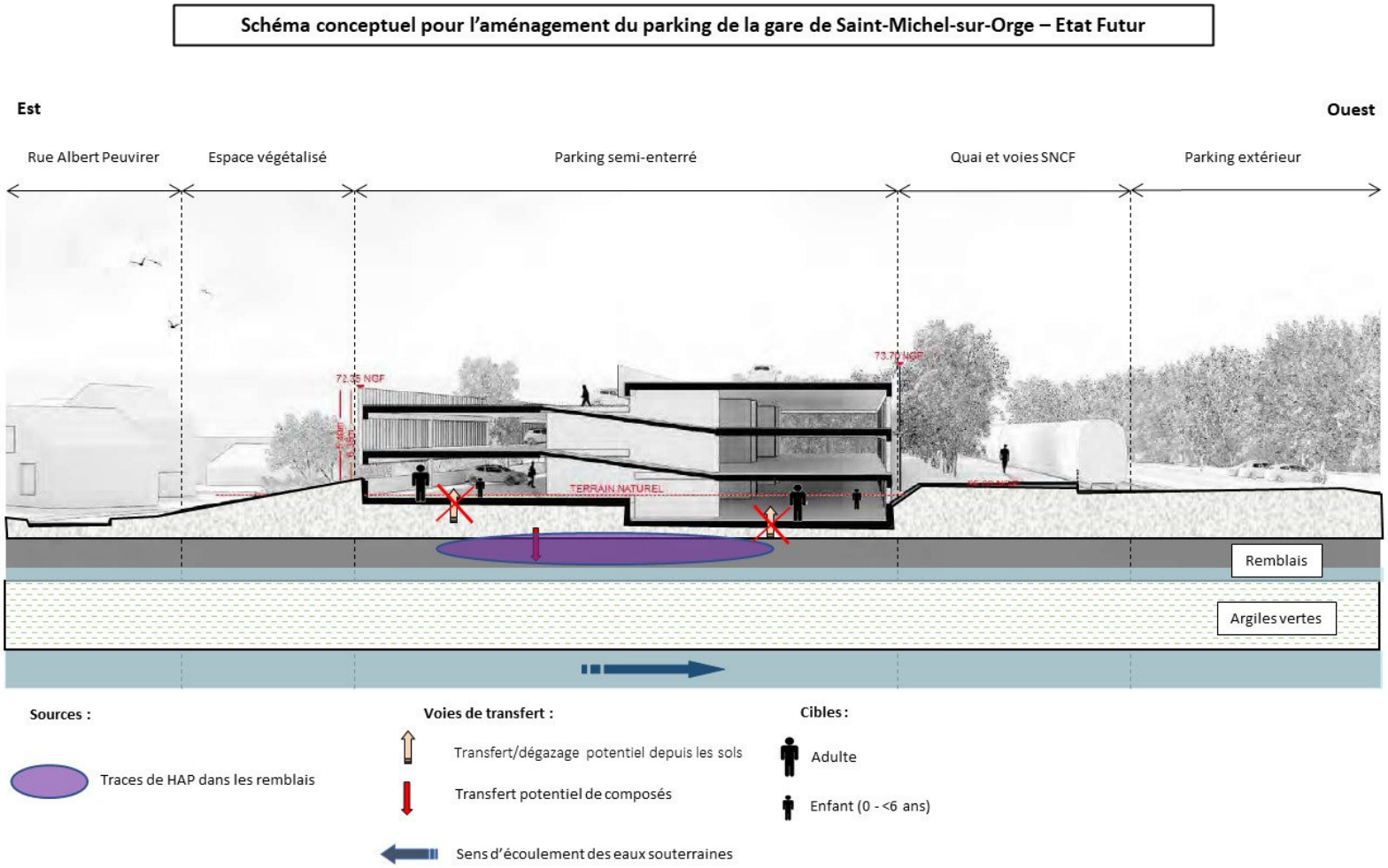
Tableau 16 : Scénarii d'exposition retenus

	Modalités d'exposition	Voies d'exposition *pour les adultes*
Ingestion de sols de surface	Sol recouvert d'enrobé	Non retenue
Inhalation de poussières		Non retenue
Ingestion indirecte de végétaux aériens et/ou racinaires autoproduits	Absence de potager	Non retenue
Ingestion d'eau de nappe	Absence de puits sur site	Non retenue

	Modalités d'exposition	Voies d'exposition *pour les adultes*
Ingestion d'eau du robinet	Absence de conduite AEP	Non retenue
Inhalation de composés volatils issus du sol ou des eaux souterraines dans l'air intérieur de bâtiments	Futur parking semi enterré	Non retenue
Inhalation de composés volatils issus du sol dans l'air extérieur	Aération naturelle de l'espace extérieur (dilution)	Non retenue

Compte tenu des résultats obtenus et des données existantes, le schéma conceptuel final du projet de parking semi enterré est présenté dans la figure ci-après.

Figure 7 : Schéma conceptuel du futur projet



6.3. Présentation des surcoûts liés à l'évacuation des terres excavées

Ce rapport est basé sur le fait que les terres devant être excavées seront évacuées vers des installations de stockage adaptées sans étudier la possibilité de réutiliser ces terres sur site ou toute autre technique de traitement in situ, sur site ou hors site.

Afin d'estimer les volumes de terres impactées qui seront évacuées dans le cadre du projet d'aménagement, des sondages ont été répartis au droit du site. Ils ont été implantés selon un maillage et réalisés dans la mesure du possible au centre des mailles, en partant de l'hypothèse qu'un échantillon donné, sur une profondeur donnée est représentatif de la surface totale de la maille donnée, sur toute la hauteur du prélèvement.

L'interprétation des résultats relatifs aux critères d'acceptation en ISDI montre que sur 24 analyses, 4 échantillons ne sont pas conformes pour une évacuation en ISDI. Ils sont proposés pour une évacuation :

- en « Installation de Stockages des déchets Inertes aménagée – ISDIa » (2 échantillons) ;
- en « Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux » - ISDND(2 échantillons).

Un surcoût d'élimination, c'est à dire le coût complémentaire de gestion (élimination et transport) des terres présentant des critères discriminants par rapport à une évacuation en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI), est attendu.
Ce surcoût inclut la mise en décharge et le transport mais n'inclut pas l'organisation du chantier de recouvrement et tout autre travaux (terrassement des terres, chargement, tri, stockage temporaire, mises en sécurité, rabattement éventuel des eaux souterraines, remise en état, l'éventuelle mise en place de mesures d'hygiène et de sécurité particulières, les démarches administratives préalables inhérentes…).

Sur la base des prix pratiqués par les filières d'élimination en juillet 2020 :

- **surcoût de prise en charge (transport et élimination) en Installation de Stockage de Déchets Inertes à seuils aménagés (ISDIa) de l'ordre de 22 à 30 €HT par tonne** (hors frais généraux de l'entreprise, chargement, suivi de chantier, nettoyage des voiries, mesures particulières d'hygiènes et de prévention des risques pour les personnels intervenants lors des travaux, mise en sécurité, rabattement éventuel des eaux souterraines, remise en état…) ;
- **surcoût de prise en charge (transport et élimination) en Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND) de l'ordre de 55 à 70 €HT par tonne** (hors frais généraux de l'entreprise, chargement, suivi de chantier, nettoyage des voiries, mesures particulières d'hygiènes et de prévention des risques pour les personnels intervenants lors des travaux, mise en sécurité, rabattement éventuel des eaux souterraines, remise en état…).

Malgré le respect des seuils fixés dans l'arrêté du 12/12/2014, l'aspect des terres (terres odorantes et/ou traces noirâtres) peut être un critère de refus d'un ISDI, critère subjectif sur lequel la décharge est seule à pouvoir se prononcer. A ce stade, aucun indice n'a été identifié en phase d'investigations.
Les éventuelles mesures particulières de protection des travailleurs pendant la réalisation des travaux ne sont pas non plus incluses dans l'estimation des surcoûts. En l'absence d'indice, aucune mesure particulière ne semble à ce stade nécessaire.

Nous attirons également votre attention sur le fait que certains exploitants de décharge exigent des résultats d'analyses à moins d'un an de la date de démarrage des travaux d'excavation.

7. Conclusions

Dans le cadre de l'aménagement d'un parking de stationnement autour de la gare ferroviaire de Saint-Michel-sur-Orge, **SNCF Gares & Connexions** a missionné ICF, marque d'Antea Group, pour la réalisation d'un diagnostic sur les milieux sol et eaux souterraines.

L'objectif de cette étude est de caractériser les sources potentielles de pollution, les vecteurs de transfert et milieux d'exposition en vue d'émettre des préconisations sur les suites à donner dans le cadre u futur projet et de définir les exutoires des terres excavées dans le cadre de l'évacuation de celles-ci.

Le rapport d'étude rend compte des résultats de la mission qui a consisté en :

- la réalisation d'une campagne d'investigation des sols et des eaux souterraines ;
- l'interprétation des résultats de ces investigations.

Au total 9 sondages entre 2 et 4 mètres de profondeur ont été réalisés du 1er au 3 décembre 2020 à la tarière mécanique.
Initialement, trois piézomètres devaient être installés au droit de la zone d'étude. En l'absence d'eau à 20 m (niveau statique attendu vers 10 m de profondeur), seul un piézomètre a été posé à 20 m de profondeur. Celui-ci était sec.
Un piézomètre a été retrouvé au sud du site avec un niveau statique d'environ 12 m/sol. Seules les eaux de purge de ce piézomètre ont pu être prélevées et analysées.

Les observations sur les sols ont permis de mettre en évidence une couche de remblai présente sur l'intégralité de la zone d'étude avec une épaisseur variable : le terrain naturel est rencontré dès 2 m de profondeur au nord du site et n'est pas rencontré au sud. Cela laisse penser que :

- soit la partie sud a été excavée et remblayée ;
- soit à la vue de la topographie accidentée environnante, que la partie sud a été remblayé afin d'être à la même altitude que le reste du site.

Les résultats d'analyse sur les sols mettent en évidence la présence de :

- hydrocarbures C10-C40 à des teneurs du même ordre de grandeur que les limites de quantification (majoritairement proches de la limite de quantification). Il est à noter que les hydrocarbures légers (C5-C10) n'ont pas été détectés et que la fraction C10-C16 (potentiellement volatile) est détectée à des valeurs négligeables (<10 mg/kg) au droit des sols restant en place dans le cadre de l'aménagement prévu,
- composés HAP à l'état de traces de manière diffuse sur le site avec plus localement la présence de naphtalène (composé volatil). Seule une valeur de 0,058 mg/kg en naphtalène située entre 1 et 2 mètres de profondeur (absence de détection dans l'échantillon sus-jacent), considérée comme négligeable, restera en place à l'issue des travaux d'aménagement. Ce point (S3) est situé en extérieur,
- PCB n°138 sur un seul échantillon à une concentration égale à la limite de quantification. Ce point sera excavé dans le cadre des travaux d'aménagement
- et des métaux de manière diffuse sur l'ensemble du site avec des légers dépassements très ponctuels des valeurs CIRE pour le cuivre (Cu), le plomb (Pb), le zinc (Zn) et le mercure (Hg). Il est à noter que le dépassement très ponctuel en mercure (seul métal potentiellement volatil) sera excavé dans le cadre des travaux d'aménagement.

Sur la partie nord-est du site, en aval hydraulique théorique par rapport à la zone d'étude, aucune venue d'eau n'a été mesurée jusqu'à au moins 20 m de profondeur (limite de foration du piézomètre Pz2 posé par ICF au cours de cette campagne).
Sur la partie sud-est du site, au droit du futur parking semi enterré, un piézomètre a été identifié. Il présentait un niveau statique de d'environ 12m/sol. Lors du prélèvement de ce piézomètre, une absence de renouvellement d'eau a été observée, laissant supposer que l'eau dans cet ouvrage ne correspond pas à une nappe souterraine mais plutôt à une retenue ponctuelle d'eau de pluie dans des remblais (perméables) surmontant des argiles (imperméables).

De ce fait, il apparait que l'enjeu de pollution des nappes d'eaux souterraines au droit de la zone d'étude est très limité en raison de la couche d'argile protectrice pouvant mesurer parfois au moins 20 m d'épaisseur. Concernant, les eaux de pluie infiltrée dans les sols au droit du piézomètre SP2-Pz2, aucun impact n' a été mis en évidence.

La seule voie de transfert potentielle considérée dans le cadre du futur projet d'aménagement est l'« inhalation de composés volatils issus du sous-sol dans l'air intérieur de bâtiments ». Néanmoins, au vu des travaux d'aménagement prévus (excavation pour la réalisation du parking semi-enterré), les traces de composés potentiellement volatils (HCT, HAP, mercure) vont être excavées. Des traces de naphtalène vont subsister en extérieur où l'exposition est considérée comme négligeable. Il n'est par conséquent pas considéré d'exposition des futurs usagers du site, et donc de risque associé.

L'interprétation des résultats relatifs aux critères d'acceptation en ISDI montre que sur 24 analyses, 4 échantillons ne sont pas conformes pour une évacuation en ISDI. Ils sont proposés pour une évacuation en « Installation de Stockages des déchets Inertes aménagée – ISDIa » et en « Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux ».

8. Recommandations

En raison de l'absence de scénario d'exposition du fait de l'excavation des teneurs traces au droit du parking semi-enterré, ICF ne recommande pas d'investigations complémentaires.

Lors de travaux de terrassement pour la réalisation du parking semi-enterré, ICF recommande que les travaux de terrassement soient suivis par un bureau d'étude spécialisés afin de permettre la gestion optimisée des déblais

Observations sur l'utilisation du rapport

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable. Les incertitudes ou les réserves qui seraient mentionnées dans la prise en compte des résultats et dans les conclusions font partie intégrante du rapport.

En conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou d'une reproduction partielle de ce rapport et de ses annexes ainsi que toute interprétation au-delà des énonciations d'ICF ne sauraient engager la responsabilité de celui-ci. Il en est de même pour une éventuelle utilisation à d'autres fins que celles définies pour la présente prestation.

Les résultats des prestations et des investigations s'appuient sur un échantillonnage ; ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas liés à l'hétérogénéité des milieux naturels ou artificiels étudiés. Par ailleurs, la prestation a été réalisée à partir d'informations extérieures non garanties par ICF ; sa responsabilité ne saurait être engagée en la matière.

ICF s'est engagé à apporter tout le soin et la diligence nécessaire à l'exécution des prestations et s'est conformé aux usages de la profession. ICF conseille son Client avec pour objectif de l'éclairer au mieux. Cependant, le choix de la décision relève de la seule compétence de son Client.

Le Client autorise ICF à le nommer pour une référence scientifique ou commerciale. A défaut, ICF s'entendra avec le Client pour définir les modalités de l'usage commercial ou scientifique de la référence.

Ce rapport devient la propriété du Client après paiement intégral de la mission, son utilisation étant interdite jusqu'à ce paiement. A partir de ce moment, le Client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser, sous réserve de respecter les limites d'utilisation décrites ci-dessus.

Pour rappel, les conditions générales de vente ainsi que les informations de présentation d'ICF sont consultables sur : https://www.anteagroup.fr/fr/annexes



ANNEXES

Annexe I : Abréviations générales
Annexe II : Normes de prélèvement et d'échantillonnage
Annexe III : Fiches de prélèvement des sols
Annexe IV : Fiche de pose du piézomètre
Annexe V : Fiche de prélèvement du piézomètre
Annexe VI : Résultats d'analyses des sols
Annexe VII : Résultats d'analyses des eaux souterraines

Annexe I : **Abréviations générales**

ENVIRONNEMENT	
AEI	Alimentation en Eau Industrielle
AEP	Alimentation en Eau Potable
FT	Flore Totale
ICPE	Installation Classée Pour l'Environnement
NGF	Nivellement Général de la France
NPHE	Niveau des Plus Hautes Eaux
SAGE	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SDAGE	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
ZNIEFF	Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique
ZNS	Zone Non Saturée
ZS	Zone Saturée

INSTITUTIONS	
ADEME	Agence De l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie
AFNOR	Association Française de Normalisation
ATSDR	Agency for Toxic Substances and Disease Registry
BRGM	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
CIRC	Centre International de Recherche sur le Cancer
COFRAC	COmité FRançais d'ACcréditation
DRIEE	Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Energie (spécifique IDF)
DREAL	Direction Régionales de l'Environnement, de L'Aménagement et du Logement
INERIS	Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques
OEHHA	Office of Environmental Health Hazard Assessment
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
UE	Union Européenne
UPDS	Union des Professionnels des entreprises de Dépollution de sites
USEPA	United States Environmental Protection Agency

ETUDES DE RISQUES	
ARR	Analyse des Risques Résiduels
BW	Body Weight (Poids corporel)
CE	Concentration d'Exposition
DJA	Dose Journalière Admissible
DJE	Dose Journalière d'Exposition
ED	Durée d'Exposition
EDR	Evaluation Détaillées de Risques
EQRS	Etude Quantitative de Risques Sanitaires
EF	Fréquence d'Exposition
ERI	Excès de Risque Individuel de cancer
ERS	Evaluation des Risques Sanitaires
ERU	Excès de Risque Unitaire
ESR	Evaluation Simplifiée des Risques
ET	Temps d'Exposition

ETUDES DE RISQUES	
F	Fraction du temps d'exposition
GMS	Groundwater Modeling System
IR	Indice de Risque
JE	Johnson & Ettinger (Modèle)
LOAEL	Lowest-Observed-Adverse-Effect-Level
NAF	Facteur d'Atténuation Naturelle
NOAEL	No-Observed-Adverse-Effect-Level
RAIS	Risk Assessment Information System
RBCA	Risk-Based Corrective Action
RfC	Reference Concentration
SF	Slope Factor
TPHCWG	Total Petroleum Hydrocarbons Criteria Working Group
VF	Facteur de Volatilisation
VLE	Valeur Limite d'Exposition
VME	Valeur Moyenne d'Exposition
VTR	Valeurs Toxicologiques de Référence

SUBSTANCES, ELEMENTS & COMPOSES	
As	Arsenic
BTEX	Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes
CA	Charbon Actif
CAV	Composé Aromatique Volatil
Cd	Cadmium
CN	Cyanures
COHV	Composés Organo-Halogénés Volatils
Cr	Chrome
Cu	Cuivre
Foc	Fraction de carbone organique
FOD	fioul domestique (fuel oil domestic)
GO	GasOil
H2S	hydrogène sulfuré
HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HCT	Hydrocarbures Totaux
Hg	Mercure
LQ	Limite de quantification
MS	Matière Sèche
Ni	Nickel
OHV	Composés Halogénés volatils
Pb	Plomb
PCB	Polychlorobiphényles
PEHD	Polyéthylène haute densité
PP	Polypropylène
Ppm	Partie par million
PVC	Polychlorure de vinyle
Zn	Zinc

MARCHES PUPLICS	
AE	Acte d'engagement
AMO	Assistance à Maître d'ouvrage
BPE	Bilan Prévisionnel d'exploitation
CCAG	Cahier des Clauses Administratives Générales
CCAP	Cahier des Clauses Administratives Particulières
CCTG	Cahier des Clauses Techniques Générales
CCTP	Cahier des Clauses Techniques Particulières
DCE	Dossier de Consultation des Entreprises
DROC	Déclaration réglementaire d'ouverture de chantier
EPERS	Elément pouvant entraîner la responsabilité solidaire du fabriquant
MOE	Maître d'œuvre
OPC	Ordonnancement, Pilotage et Coordination
PFD	Programme Fonctionnel Détaillé
PGC	Plan Général de Coordination
PGCSPS	Plan Général de Coordination en matière de Sécurité et Protection de la santé
PPE	Planning Prévisionnel d'Exécution
PPSPS	Plan Particulier de Sécurité et de Protection
PRM	Personne responsable du marché
PUC	Police Unique Chantier.
VRD	Voirie, Réseaux Divers

INTERVENTION SUR SITE ET TRAVAUX DE DEPOLLUTION	
ADR	arrêté relatif au transport des Marchandises dangereuses par route
ATEX	ATmosphère EXplosible
BRH	Brise Roche Hydraulique
BSD	Bordereau de Suivi des Déchets
CAP	Certificat d'Acceptation Préalable
CATOX	CATalytic OXydation
DAP	Demande d'Admission Préalable
DIB	Déchets Industriels Banals
DICT	Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux
DIS	Déchets Industriels Spéciaux
DT	Déclaration de Travaux
DTQD	Déchets Toxiques en Quantité Dispersée
EPC	Equipement de Protection Collective
EPI	Equipement de Protection Individuelle
ISCO	In-Situ Chemical Oxydation
ISDI	Installation de Stockage de Déchets Inertes
ISDND	Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux
ISDD	Installation de Stockage de Déchets Dangereux
FDS	Fiche de Données de Sécurité
MASE	Manuel d'Amélioration de la Sécurité des Entrerpises
PID	Détecteur à photoionisation
SVE	Soil Venting Extraction
TN	Terrain Naturel

Annexe II : **Normes de prélèvement et d'échantillonnage**

Normes de prélèvements et d'échantillonnage

Antea Group applique les normes de prélèvement et d'échantillonnage suivantes :

MILIEU SOL	**Les prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols sont réalisés selon les normes :** **NF ISO 18400-100** « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 100 : Lignes directrices pour la sélection des normes d'échantillonnage », Mai 2017 **NF ISO 18400-101** « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 101 : Cadre pour la préparation et l'application d'un plan d'échantillonnage », Juillet 2017 **NF ISO 18400-102** « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 102 : Choix et application des techniques d'échantillonnage », Décembre 2017 **NF ISO 18400-103** « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 103 : Sécurité, Décembre 2017 **NF ISO 18400-105** « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 105 : Emballage, transport, stockage et conservation des échantillons », Décembre 2017 **NF ISO 18400-106** « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 106 : Contrôle de la qualité et assurance de la qualité », Décembre 2017 **NF ISO 18400-107** « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 107 : Enregistrement et notification », Décembre 2017 **NF ISO 18400-201** « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 201 : Prétraitement physique sur le terrain », Décembre 2017 **NF ISO 18512** « Qualité du sol : Lignes directrices relatives au stockage des échantillons de sol à long et à court termes », Octobre 2007 **NF ISO 11504** « Qualité du sol : Evaluation de l'impact du sol contaminé avec des hydrocarbures pétroliers », Septembre 2017 **NF EN ISO 19258** « Qualité du sol : Recommandations pour la détermination des valeurs de fond », Septembre 2018
MILIEU EAUX SOUTERRAINES	**Les prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux souterraines sont réalisés selon les normes :** **NF X 31 614** « Qualité du sol – Méthode de détection et de caractérisation des pollutions - Réalisation d'un forage de contrôle ou de suivi de la qualité de l'eau souterraine au droit et autour d'un site potentiellement pollué », Décembre 2017 **NF X 31 615** « Qualité des sols – Méthodes de détection, de caractérisation et de surveillance des pollutions en nappe dans le cadre des sites pollués ou potentiellement pollués - Prélèvement et échantillonnage des eaux souterraines dans des forages de surveillance pour la détermination de la qualité des eaux souterraines », Décembre 2017 **NF EN ISO 5667-11** « Qualité de l'eau – Echantillonnage – Partie 11 : Lignes directrices pour l'échantillonnage des eaux souterraines », Avril 2009 **NF EN ISO 5667-22** « Qualité de l'eau – Echantillonnage – Partie 22 : Lignes directrices pour la conception et l'installation de points d'échantillonnage des eaux souterraines », Août 2010 **L'abandon d'ouvrage de surveillance est réalisé en référence à la norme :** **NF X 10 999** « Forage d'eau et de géothermie – Réalisation, suivi et abandon d'ouvrages de captage ou de surveillance des eaux souterraines réalisés par forages », Août 2014

Annexe III : Fiches de prélèvement des sols

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point

S2

N° du projet :	IDFP200258	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93	
Client :	SNCF	**X :**	648979.89	m
Site et commune :	Gare de St Michel sur Orge	**Y :**	6837437.09	m
Responsable projet :	P. GUEX-JORIS	**Z sol :**	65,92	m NGF
Opérateur(s) :	Q. CASABURI	Site internet Géoportail		
Environnement :	partie nord du site	**Date / heure :**	01/12/2020 / 9h	
		Météo :	soleil	**Temp. :** 8,0 °C

Outil de sondage : tarière mécanique **Prestataire :** Envirosonde

Diamètre sondage : 116 mm **Profondeur souhaitée / atteinte :** 2 / 2 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☑ Enrobé ☐ Autre : _____

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre : _____

Remarques : RAS

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,3	enrobé puis dale béton	/	/	/	/	/	/
0,3 - 2,0	Remblai argilo-graveleux ocre	-	RAS	0	0,3-1	9h15	ISDI+COHV+ C5-C10+ MTX brut
		-	RAS	0	1-2	9h20	

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage



Photographies de la lithologie rencontrée





Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	310 ml	**Laboratoire :**	EUROFINS
		Expédié le :	03/12/2020
		Conditionnement :	Glacière avec pains de glace frais

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : 22
Sonde PID : 7	Détecteur de réseaux : DETRESS
Autre : -	EPI spéciaux : -

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point

S3

N° du projet :	IDFP200258	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93	
Client :	SNCF	**X :**	648979.05	m
Site et commune :	Gare de St Michel sur Orge	**Y :**	6837409.17	m
Responsable projet :	P. GUEX-JORIS	**Z sol :**	65,86	m NGF
Opérateur(s) :	Q. CASABURI	Site internet Géoportail		
Environnement :	parking est de la gare	**Date / heure :**	02/12/2020 / 14h30	
		Météo : soleil	**Temp. :** 8,0 °C	

Outil de sondage : tarière mécanique **Prestataire :** Envirosonde

Diamètre sondage : 116 mm **Profondeur souhaitée / atteinte :** 2 / 2 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☑ Enrobé ☐ Autre : _____

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre : _____

Remarques :

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,2	enrobé et couche de forme	/	/	/	/	/	/
0,2 - 1,0	Remblai argilo-graveleux gris noir	-	RAS	0	0,2-1	14h40	ISDI+COHV+ C5-C10+ MTX brut
1,0 - 2,0	Remblai argilo-sableux ocre beige	-	RAS	0	1-2	14h45	

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage



Photographies de la lithologie rencontrée



Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	310 ml	**Laboratoire :**	EUROFINS
		Expédié le :	03/12/2020
		Conditionnement :	Glacière avec pains de glace frais

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : 22
Sonde PID : 7	Détecteur de réseaux : DETRESS
Autre : -	EPI spéciaux : -

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point

S4

N° du projet :	IDFP200258	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93	
Client :	SNCF	**X :**	648984.28	m
Site et commune :	Gare de St Michel sur Orge	**Y :**	6837391.48	m
Responsable projet :	P. GUEX-JORIS	**Z sol :**	65,78	m NGF
Opérateur(s) :	Q. CASABURI	Site internet Géoportail		
Environnement :	Emprise du futur parking	**Date / heure :**	03/12/20 / 11h45	
		Météo :	pluie	**Temp. :** 8,0 °C

Outil de sondage : tarière mécanique **Prestataire :** Envirosonde

Diamètre sondage : 116 mm **Profondeur souhaitée / atteinte :** 4 / 2 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☑ Enrobé ☐ Autre : _____

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre : _____

Remarques :

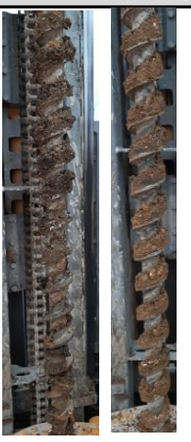
Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,1	enrobé et couche de forme	/	/	/	/	/	/
0,1- 1,0	remblai argileux graveleux brun noir	-	RAS	0	0,1-1	11h50	ISDI+COHV+ C5-C10+ MTX brut
1,0 - 2,0	remblai argileux sableux marron	-	RAS	0	1-2	11h55	

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage



Photographies de la lithologie rencontrée



Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	310 ml	**Laboratoire :**	EUROFINS
		Expédié le :	03/12/2020
		Conditionnement :	Glacière avec pains de glace frais

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : 22
Sonde PID : 7	Détecteur de réseaux : DETRESS
Autre : -	EPI spéciaux : -

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **S5**

N° du projet :	IDFP200258	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	SNCF	**X :**	648978.27 m
Site et commune :	Gare de St Michel sur Orge	**Y :**	6837360.30 m
Responsable projet :	P. GUEX-JORIS	**Z sol :**	65,80 m NGF
Opérateur(s) :	Q. CASABURI		Site internet Géoportail
Environnement :	Emprise du futur parking	**Date / heure :**	03/12/20 / 11h20
		Météo :	pluie **Temp. :** 8,0 °C

Outil de sondage : tarière mécanique **Prestataire :** Envirosonde

Diamètre sondage : 116 mm **Profondeur souhaitée / atteinte :** 2 / 2 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☑ Enrobé ☐ Autre : _____

Gestion des cuttings : ☐ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre : _____

Remarques :

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,1	enrobé et couche de forme	/	/	/	/	/	/
0,1- 1,0	remblai argileux graveleux brun	-	RAS	0	0,1-1	11h30	ISDI+COHV+ C5-C10+ MTX brut
1,0 - 2,0	remblai argileux sableux marron beige	-	RAS	0	1-2	11h40	

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage



Photographies de la lithologie rencontrée



Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	310 ml	**Laboratoire :**	EUROFINS
		Expédié le :	03/12/2020
		Conditionnement :	Glacière avec pains de glace frais

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : 22
Sonde PID : 7	Détecteur de réseaux : DETRESS
Autre : -	EPI spéciaux : -

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point

S6

N° du projet :	IDFP200258	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93	
Client :	SNCF	**X :**	648978.11	m
Site et commune :	Gare de St Michel sur Orge	**Y :**	6837346.90	m
Responsable projet :	P. GUEX-JORIS	**Z sol :**	65,91	m NGF
Opérateur(s) :	Q. CASABURI	Site internet Géoportail		
Environnement :		**Date / heure :**	03/12/20 / 11h10	
		Météo :	pluie	**Temp. :** 8,0 °C

Outil de sondage : tarière mécanique **Prestataire :** Envirosonde

Diamètre sondage : 116 mm **Profondeur souhaitée / atteinte :** 2 / 2 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☑ Enrobé ☐ Autre : _____

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre : _____

Remarques :

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,1	enrobé et couche de forme	/	/	/	/	/	/
0,1- 1,0	remblai argileux graveleux marron	-	RAS	0	0,1-1	11h15	ISDI+COHV+ C5-C10+ MTX brut
1,0 - 2,0	remblai argileux sableux marron	-	RAS	0	1-2	11h20	

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage



Photographies de la lithologie rencontrée



Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	310 ml	**Laboratoire :**	EUROFINS
		Expédié le :	03/12/2020
		Conditionnement :	Glacière avec pains de glace frais

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : 22
Sonde PID : 7	Détecteur de réseaux : DETRESS
Autre : -	EPI spéciaux : -

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **S7**

N° du projet :	IDFP200258	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93	
Client :	SNCF	**X :**	648975.23	m
Site et commune :	Gare de St Michel sur Orge	**Y :**	6837323.08	m
Responsable projet :	P. GUEX-JORIS	**Z sol :**	65,87	m NGF
Opérateur(s) :	Q. CASABURI	Site internet Géoportail		
Environnement :	Emprise du futur parking	**Date / heure :**	03/12/20 / 10h55	
		Météo : pluie	**Temp. :** 8,0 °C	

Outil de sondage : tarière mécanique — **Prestataire :** Envirosonde

Diamètre sondage : 116 mm — **Profondeur souhaitée / atteinte :** 2 / 2 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☑ Enrobé ☐ Autre : _____

Gestion des cuttings : ☐ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre : _____

Remarques :

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,1	enrobé et couche de forme	/	/	/	/	/	/
0,1- 1,0	remblai argileux graveleux brun	-	RAS	0	0,1-1	11h	ISDI+COHV+ C5-C10+ MTX brut
1,0 - 2,0	remblai argileux sableux marron	-	RAS	0	1-2	11h05	

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage



Photographies de la lithologie rencontrée





Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	310 ml	**Laboratoire :**	EUROFINS
		Expédié le :	03/12/2020
		Conditionnement :	Glacière avec pains de glace frais

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : 22
Sonde PID : 7	Détecteur de réseaux : DETRESS
Autre : -	EPI spéciaux : -

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **S8**

N° du projet :	IDFP200258	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	SNCF	**X :**	648968.23 m
Site et commune :	Gare de St Michel sur Orge	**Y :**	6837364.48 m
Responsable projet :	P. GUEX-JORIS	**Z sol :**	65,98 m NGF
Opérateur(s) :	Q. CASABURI		Site internet Géoportail
Environnement :	Emprise du futur parking	**Date / heure :**	03/12/20 / 10h15
		Météo :	pluie **Temp. :** 8,0 °C

Outil de sondage : tarière mécanique — **Prestataire :** Envirosonde

Diamètre sondage : 116 mm — **Profondeur souhaitée / atteinte :** 4 / 4 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☑ Enrobé ☐ Autre : _____

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre : _____

Remarques : refus sur un pavé, sondage décalé

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,1	Terre végétale noire	/	/	/	/	/	/
0,1 - 2,0	remblai argileux graveleux marron	-	RAS	0	0,2-1	10h25	ISDI+COHV+ C5-C10+ MTX brut
		-	RAS	0	1-2	10h30	
2,0 - 4,0	remblai argileux sableux ocre	-	RAS	0	2-3	10h45	
		-	RAS	0	3-4	10h50	

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage



Photographies de la lithologie rencontrée





Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	310 ml	**Laboratoire :**	EUROFINS
		Expédié le :	03/12/2020
		Conditionnement :	Glacière avec pains de glace frais

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : 22
Sonde PID : 7	Détecteur de réseaux : DETRESS
Autre : -	EPI spéciaux : -

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **S9**

N° du projet :	IDFP200258	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93	
Client :	SNCF	**X :**	648965.23	m
Site et commune :	Gare de St Michel sur Orge	**Y :**	6837337.80	m
Responsable projet :	P. GUEX-JORIS	**Z sol :**	66,04	m NGF
Opérateur(s) :	Q. CASABURI	Site internet Géoportail		
Environnement :	Emprise du futur parking	**Date / heure :**	03/12/20 / 9h30	
		Météo :	pluie	**Temp. :** 8,0 °C

Outil de sondage : tarière mécanique — **Prestataire :** Envirosonde

Diamètre sondage : 116 mm — **Profondeur souhaitée / atteinte :** 4 / 4 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☑ Enrobé ☐ Autre :

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre :

Remarques :

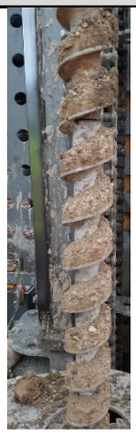
Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,2	enrobé puis pavé puis dalle béton	/	/	/	/	/	/
0,2 - 2,0	remblai argileux graveleux ocre	-	RAS	0	0,2-1	9h45	ISDI+COHV+ C5-C10+ MTX brut
		-	RAS	0	1-2	9h50	
2,0 - 4,0	remblai argileux sableux marron	-	RAS	0	2-3	10h05	
		-	RAS	0	3-4	10h10	

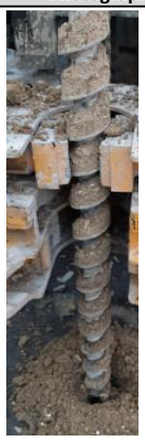
Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage



Photographies de la lithologie rencontrée







Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	310 ml	**Laboratoire :**	EUROFINS
		Expédié le :	03/12/2020
		Conditionnement :	Glacière avec pains de glace frais

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : 22
Sonde PID : 7	Détecteur de réseaux : DETRESS
Autre : -	EPI spéciaux : -

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point

S10

N° du projet :	IDFP200258	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93	
Client :	SNCF	**X :**	648966.23	m
Site et commune :	Gare de St Michel sur Orge	**Y :**	6837316.75	m
Responsable projet :	P. GUEX-JORIS	**Z sol :**	65,92	m NGF
Opérateur(s) :	Q. CASABURI	Site internet Géoportail		
Environnement :	Emprise du futur parking	**Date / heure :**	03/12/20 / 8h30	
		Météo :	pluie	**Temp. :** 8,0 °C

Outil de sondage : tarière mécanique **Prestataire :** Envirosonde

Diamètre sondage : 116 mm **Profondeur souhaitée / atteinte :** 4 / 4 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☑ Enrobé ☐ Autre : _____

Gestion des cuttings : ☐ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre : _____

Remarques :

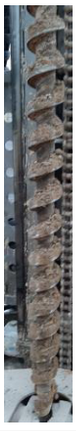
Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,3	enrobé puis pavé puis dalle béton	/	/	/	/	/	/
0,3 - 2,0	remblai argileux graveleux ocre	-	RAS	0	0,3-1	9h10	ISDI+COHV+ C5-C10+ MTX brut
		-	RAS	0	1-2	9h15	
2,0 - 4,0	remblai argileux sableux ocre	-	RAS	0	2-3	9h20	
		-	RAS	0	3-4	9h25	

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage



Photographies de la lithologie rencontrée







Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	310 ml	**Laboratoire :**	EUROFINS
		Expédié le :	03/12/2020
		Conditionnement :	Glacière avec pains de glace frais

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : 22
Sonde PID : 7	Détecteur de réseaux : DETRESS
Autre : -	EPI spéciaux : -

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

Annexe IV : Fiche de pose du piézomètre

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE
EQUIPEMENT EN PIEZOMETRE

Désignation de l'ouvrage

Pz2

N° du projet :	IDFP200258	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93	
Client :	SNCF	**X :**	648979.89	m
Site et commune :	St Michel sur Orge - gare	**Y :**	6837437.09	m
Responsable projet :	P. GUEX-JORIS	**Z sol estimé (IGN) :**	65,92	m NGF
Opérateur(s) :	Q.CASABURI	Site internet Géoportail		

Environnement : Nord du site - zone de travaux

Date / heure : 01/12/2020 / 8h30

Météo : soleil **Temp. :** 8,0 °C

Matériel/outil de forage : tarrière mécanique **Prestataire :** Envirosonde

Diamètre foration : 116 mm **Profondeur souhaitée / atteinte :** 10 / 20 m

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☑ Stockés sur site ☑ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre : .....

Remarques : Absence d'eau à 10 m - poursuite de la foration jusqu'à 20 m.
Absence d'eau à 20 m

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure prélvmt
0,0 - 0,3	Enrobé puis dalle	-	/	/	/
0,3 - 2,0	Remblai ariglo-graveleux beige ocre	-	0	0,3-1	9h
		-	0	1-2	9h05
2,0 - 20,0	Argile verte	-	0	/	/

Equipement de l'ouvrage	
Nature du tubage	PVC
Diamètre du tubage	52/61
Hauteur du tubage plein	0-8 m/sol
Hauteur du tubage crépiné	8-20 m/sol
Protection	caport ras du sol
Epaisseur cimentation	0,30 m
Epaisseur bouchon argile	1m
Epaisseur massif filtrant	13 m
Bouchon de fond	oui

Niveau d'eau avant développement : / m/sol **Niveau d'eau après développement :** / m/sol

Réception de l'ouvrage : en l'absence d'eau dans le piézomètre, le développement n' a pas pu être réalisé

Traitement des eaux de purge : ☐ Non traitées ☐ Filtration CA ☐ Traitées sur site ☐ Traitées hors site ☐ Autre : .....

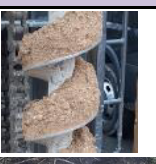
Exutoire des eaux de purge : ☐ Rejet sur site ☐ Réseau EU/EP ☐ Stockage ☐ Autre : .....

Observation lors du développement : Absence de développment

Photographie de la localisation du sondage



Photographies de la lithologie + ouvrage terminé



0,3-2 m/sol



2 - 10 m/sol



10 - 20 m/sol

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le laboratoire)	Flacon 310 ml	**Laboratoire :**	EUROFINS
		Expédiés le :	03/12/2020
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Echantillons Analysés	Analyses effectuées	Echantillons Analysés	Analyses effectuées
0,3-1	ISDI+COHV+ C5-C10+ mtx sur brut		
1-2			

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette, gants	Detecteur gaz / explosimètre : 22
Sonde PID : 7	Détecteur de réseaux : DETRESS 003
Autre : Sonde piézométrique n°2	EPI spéciaux : /

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

Annexe V : **Fiche de prélèvement du piézomètre**

FICHE DE PRELEVEMENT DES EAUX SOUTERRAINES

Désignation de l'ouvrage

SP2-Pz2

N° du projet :	IDFP200258	**Coordonnées :**	
Client :	SNCF	**X :**	m
Site et commune :	St Michel sur Orge	**Y :**	m
Responsable projet :	PGJ	**Z sol :**	m NGF
Opérateur(s) :	QC		
Environnement :	Parking sud du site	**Campagne de déc-20**	
Localisation :	à proximité de la voix ferrée	**Début :** 08/12/2020	**Fin :** 08/12/2020
Conditions météo. :	soleil **Temp. :** 5,0 °C	**Ouvrage prélevé avant :** -	**après :** -

Caractéristiques de l'ouvrage

Niveau piézométrique :	**11,61**	**m/repère**	**Diamètre int. ouvrage :**	52	mm	**Hauteur colonne d'eau :**	3,9 m
☐ influencé			**Diamètre de foration :**	nc	mm	**Volume puits en eau :**	14,4 litres
Profondeur ouvrage :	15,48	m/repère	**Nature du tubage :** ☐ PEHD ☐ PVC ☐ métal			**Volume min. à purger :**	**43 litres**
Nature du repère :	capot hors sols		**Hauteur tube/repère :**	0,20	m/repère	**Cote du repère :**	m NGF
Hauteur du repère :	0,58	m/sol	**Profondeur crépines :**	/	m/sol	**Cote de la nappe :**	**m NGF**
Date de création :	/		**Aquifère capté :**	/			

Etat de l'ouvrage à la date du prélèvement

TETE DE L'OUVRAGE

Type : ☑ Hors-sol ☐ PVC ☐ PEHD ☐ Ras de sol ☑ Métallique

Capot / Couvercle / Bouche à clef : ☑ Etanche ☐ Cadenassé

Bouchon sur tubage : ☐

Etat *(neuf, abimé, ...)* **:**

ETANCHEITE DE SURFACE

Cimentation de l'ouvrage : ☐ Bon état ☑ Abimée ☐ Non visible/absente

Type de revêtement : ☐ Dalle béton ☐ Enrobé ☑ Terre

Etat *(fracturé, erodé ...)* **:**

MESURES AVANT PURGE

Mesure PID (ouverture) : **0,0** **ppm**

☐ **Flottant** épaisseur : -

☐ **Plongeant** épaisseur : -

Purge de l'ouvrage

Type de purge : ☑ Statique ☐ Dynamique

Outil : pompe 12V

Position aspiration : 14,5 m/repère

Traitement des eaux de purge : ☐ Non traitées ☐ Traitées sur site ☑ Filtration CA ☐ Traitées hors site

Exutoire des eaux de purge : ☑ Rejet sur site ☐ Stockage ☐ Réseaux EU/EP ☐ Autre

Suivi des paramètres physico-chimiques mesurés sur site

Temps de pompage (min)	Niveau dynamique (m/repère)	Débit de pompage (l/min)	Volume purgé (litres)	Aspect de l'eau	Odeur	pH	Température (°C)	Conductivité (µS/cm)	Potentiel Redox (mV H^+/H_2)	Oxygène dissous (%)
1	-	5,0	5	marron chargée	non	6,97	10,0	977	117	2
Assèchement du piézomètre au bout de 2 minutes - aucune remontée après 1h de pause dans la purge										
				Critères d'acceptabilité		0,2 upH	-	2%	20 mV	-

Prélèvement des eaux souterraines

Date : **à :**

Outil prélèvement : prélèvement des eaux de purge

Nettoyage / Rinçage :

Position aspiration : - m/repère

Débit prélèvement :





Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	Filtration	Analyses effectuées		
Flaconnage Eaux souterraines	non	HCT, HAP, BTEX, COHV, Métaux, Crésols	**Laboratoire :**	EUROFINS
			Expédié le :	08/12/2020
			Conditionnement :	glacières réfrigérées

Observations ou justification du non respect du mode opératoire

Assèchemetn du piézomètre: purge incomplète. Prélèvement des eaux de purges

Référence du matériel utilisé

EPI classiques :	Casque, chaussures/bottes, lunette, gants	Detecteur gaz / explosimètre :	SGAZ 22
Sonde PID :	7	Sonde piézométrique / interface :	Niv14
Pompe :	kit 2	Appareil de mesure pour les eaux :	ODEAX57
Autre :		Filtre des eaux de purge (charbon actif) :	CA 3

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

Annexe VI : Résultats d'analyses des sols

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

ANTEA FRANCE
Quentin CASABURI
Antony Parc 1 – 2-6 place du Général de Gaulle
92160 ANTONY

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E225572

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-244384-01

Version du : 14/12/2020

Date de réception technique : 04/12/2020
Première date de réception physique : 04/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : IDFP200258
Nom Projet : Gare SNCF - St Michel sur Orge
Nom Commande : Prélèvement SOL
Référence Commande : 31793

Coordinateur de Projets Clients : Marion Medina / MarionMedina@eurofins.com / +33 64974 5158

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	S2 (0,3-1)
002	Sol	(SOL)	S2 (1-2)
003	Sol	(SOL)	S3 (0,2-1)
004	Sol	(SOL)	S3 (1-2)
005	Sol	(SOL)	S4 (0,1-1)
006	Sol	(SOL)	S4 (1-2)
007	Sol	(SOL)	S5 (0,1-1)
008	Sol	(SOL)	S5 (1-2)
009	Sol	(SOL)	S6 (0,1-1)
010	Sol	(SOL)	S6 (1-2)
011	Sol	(SOL)	S7 (0,1-1)
012	Sol	(SOL)	S7 (1-2)
013	Sol	(SOL)	S8 (0,1-1)
014	Sol	(SOL)	S8 (1-2)
015	Sol	(SOL)	S8 (2-3)
016	Sol	(SOL)	S8 (3-4)
017	Sol	(SOL)	S9 (0,2-1)
018	Sol	(SOL)	S9 (1-2)
019	Sol	(SOL)	S9 (2-3)
020	Sol	(SOL)	S9 (3-4)
021	Sol	(SOL)	S10 (0,3-1)
022	Sol	(SOL)	S10 (1-2)
023	Sol	(SOL)	S10 (2-3)
024	Sol	(SOL)	S10 (3-4)

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E225572

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-244384-01

Version du : 14/12/2020

Date de réception technique : 04/12/2020
Première date de réception physique : 04/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : IDFP200258
Nom Projet : Gare SNCF - St Michel sur Orge
Nom Commande : Prélèvement SOL
Référence Commande : 31793

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		S2 (0,3-1)	S2 (1-2)	S3 (0,2-1)	S3 (1-2)	S4 (0,1-1)	S4 (1-2)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020
Date de début d'analyse :		07/12/2020	07/12/2020	07/12/2020	07/12/2020	04/12/2020	04/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :		13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C
Préparation Physico-Chimique							
ZS00U : **Prétraitement et séchage à 40°C**		* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.	* 91.6	* 86.7	* 88.7	* 82.2	* 86.0	* 84.1
Indices de pollution							
LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**	mg/kg M.S.	* 11500	* 1550	* 4810	* 7420	* 11600	* 16900
Métaux							
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**		* -	* -	* -	* -	* -	* -
LS863 : **Antimoine (Sb)**	mg/kg M.S.	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* 1.45	* <1.00	* <1.00
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.	* 6.64	* 17.0	* 3.27	* 43.0	* 8.18	* 14.6
LS866 : **Baryum (Ba)**	mg/kg M.S.	* 35.3	* 34.5	* 37.7	* 63.5	* 76.8	* 59.4
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.	* 6.41	* 10.9	* 5.54	* 31.9	* 12.1	* 21.4
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.	* <5.00	* 5.08	* 9.44	* 15.2	* 27.8	* 22.4
LS880 : **Molybdène (Mo)**	mg/kg M.S.	* <1.00	* 1.10	* <1.00	* 3.70	* <1.00	* 1.27
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.	* 4.52	* 7.50	* 4.28	* 19.7	* 11.4	* 16.4
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.	* <5.00	* <5.00	* 17.9	* 17.8	* 51.3	* 134
LS885 : **Sélénium (Se)**	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.	* 6.43	* 14.1	* 43.0	* 49.0	* 105	* 127
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.	* 0.28	* <0.10	* 0.16	* 0.12	* 0.59	* 0.12
Hydrocarbures totaux							

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E225572

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-244384-01

Version du : 14/12/2020

Date de réception technique : 04/12/2020

Première date de réception physique : 04/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : IDFP200258
Nom Projet : Gare SNCF - St Michel sur Orge
Nom Commande : Prélèvement SOL
Référence Commande : 31793

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		S2 (0,3-1)	S2 (1-2)	S3 (0,2-1)	S3 (1-2)	S4 (0,1-1)	S4 (1-2)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020
Date de début d'analyse :		07/12/2020	07/12/2020	07/12/2020	07/12/2020	04/12/2020	04/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :		13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* <15.0	* <15.0	* 18.6	* 31.6	* 38.7	* 119
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	<4.00	7.87	6.27	5.59	13.1
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	<4.00	3.47	5.64	6.47	8.66
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	<4.00	4.41	8.26	11.3	32.1
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	<4.00	2.88	11.4	15.4	64.9
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHU : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.058	* <0.05	* <0.05
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.059	* 0.063	* <0.05
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.084	* 0.41	* 0.26	* 0.31
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.095	* 0.25	* 0.2	* 0.4
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.064	* 0.16	* 0.14	* 0.22
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.11	* 0.13	* 0.15	* 0.24
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.075	* 0.071	* 0.19	* 0.27
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.078
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.074	* 0.051	* <0.05
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.07	* 0.12	* 0.064
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.096	* 0.27	* 0.22	* 0.46
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.13	* 0.14	* 0.28	* 0.41
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.096	* 0.15

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E225572

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-244384-01

Version du : 14/12/2020

Date de réception technique : 04/12/2020
Première date de réception physique : 04/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : IDFP200258
Nom Projet : Gare SNCF - St Michel sur Orge
Nom Commande : Prélèvement SOL
Référence Commande : 31793

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		S2 (0,3-1)	S2 (1-2)	S3 (0,2-1)	S3 (1-2)	S4 (0,1-1)	S4 (1-2)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020
Date de début d'analyse :		07/12/2020	07/12/2020	07/12/2020	07/12/2020	04/12/2020	04/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :		13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.071	* 0.086	* 0.17	* 0.26
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.062	* 0.062	* 0.18	* 0.28
LSFF9 : **Somme des HAP**	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	0.79	1.8	2.1	3.1
Polychlorobiphényles (PCBs)							
LS3U7 : **PCB 28**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UB : **PCB 52**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3U8 : **PCB 101**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3U6 : **PCB 118**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3U9 : **PCB 138**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UA : **PCB 153**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UC : **PCB 180**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSFEH : **Somme PCB (7)**	mg/kg M.S.	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Composés Volatils							
LS9AP : **Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)**							
C5 - C8 inclus	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
> C8 - C10 inclus	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Somme C5 - C10	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
LS0Y1 : **Dichlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.06	* <0.05	* <0.05
LS0XT : **Chlorure de vinyle**	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02
LS0YP : **1,1-Dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YQ : **Trans-1,2-dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E225572

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-244384-01

Version du : 14/12/2020

Date de réception technique : 04/12/2020
Première date de réception physique : 04/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : IDFP200258
Nom Projet : Gare SNCF - St Michel sur Orge
Nom Commande : Prélèvement SOL
Référence Commande : 31793

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		S2 (0,3-1)	S2 (1-2)	S3 (0,2-1)	S3 (1-2)	S4 (0,1-1)	S4 (1-2)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020
Date de début d'analyse :		07/12/2020	07/12/2020	07/12/2020	07/12/2020	04/12/2020	04/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :		13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C
Composés Volatils							
LS0YR : **cis 1,2-Dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YS : **Chloroforme**	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02
LS0Y2 : **Tetrachlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02
LS0YN : **1,1-Dichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0XY : **1,2-Dichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0YL : **1,1,1-Trichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YZ : **1,1,2-Trichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0Y0 : **Trichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0XZ : **Tetrachloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Z1 : **Bromochlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0Z0 : **Dibromométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0XX : **1,2-Dibromoéthane**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0YY : **Bromoforme (tribromométhane)**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0Z2 : **Bromodichlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0Z3 : **Dibromochlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS32P : **Somme des 19 COHV**	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LS0XU : **Benzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y4 : **Toluène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0XW : **Ethylbenzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y6 : **o-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y5 : **m+p-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E225572

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-244384-01

Version du : 14/12/2020

Date de réception technique : 04/12/2020
Première date de réception physique : 04/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : IDFP200258
Nom Projet : Gare SNCF - St Michel sur Orge
Nom Commande : Prélèvement SOL
Référence Commande : 31793

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		S2 (0,3-1)	S2 (1-2)	S3 (0,2-1)	S3 (1-2)	S4 (0,1-1)	S4 (1-2)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020
Date de début d'analyse :		07/12/2020	07/12/2020	07/12/2020	07/12/2020	04/12/2020	04/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :		13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C
Composés Volatils							
LS0IK : **Somme des BTEX**	mg/kg M.S.	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							
Lixiviation 1x24 heures		* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	* 23.5	* 12.4	* 15.1	* 37.5	* 8.4	* 35.8
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**							
Volume	ml	* 950	* 950	* 950	* 950	* 950	* 950
Masse	g	* 94.6	* 93.8	* 94.00	* 95.7	* 94.00	* 93.6
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**							
pH (Potentiel d'Hydrogène)		* 8.8	* 9.00	* 8.00	* 7.9	* 8.8	* 8.8
Température de mesure du pH	°C	18	20	19	19	18	19
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	* 56	* 67	* 73	* 103	* 91	* 115
Température de mesure de la conductivité	°C	18.2	19.7	19.6	19.1	18.1	18.8
LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**							
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	* <2000	* 16400	* 2470	* 13400	* 23300	* 25500
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	* <0.2	* 1.6	* 0.2	* 1.3	* 2.3	* 2.6
Indices de pollution sur éluat							
LSM68 : **Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 150	* 71	* 110	* 160	* 350	* 230
LS04Y : **Chlorures sur éluat**	mg/kg M.S.	* <10.1	* 30.5	* 37.1	* 22.4	* 55.7	* 57.3

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E225572

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-244384-01

Version du : 14/12/2020

Date de réception technique : 04/12/2020
Première date de réception physique : 04/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : IDFP200258
Nom Projet : Gare SNCF - St Michel sur Orge
Nom Commande : Prélèvement SOL
Référence Commande : 31793

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		S2 (0,3-1)	S2 (1-2)	S3 (0,2-1)	S3 (1-2)	S4 (0,1-1)	S4 (1-2)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020
Date de début d'analyse :		07/12/2020	07/12/2020	07/12/2020	07/12/2020	04/12/2020	04/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :		13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C
Indices de pollution sur éluat							
LSN71 : **Fluorures sur éluat**	mg/kg M.S.	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* 6.69	* <5.00	* <5.00
LS04Z : **Sulfate (SO4) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <50.4	* 157	* 100	* 115	* 452	* 332
LSM90 : **Indice phénol sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.51	* <0.51	* 1.23	* <0.51	* <0.51
Métaux sur éluat							
LSM04 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LSM05 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.10	* 0.61	* 0.75	* 1.03	* 2.52	* 2.59
LSM11 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LSM13 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* 0.31	* <0.20	* 0.94	* 0.41
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.063	* 0.014	* 0.081	* 0.066	* 0.025	* 0.047
LSM20 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* 0.14	* <0.10
LSM22 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* 0.59	* 0.18	* 2.01	* 2.49
LSM35 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* 0.94	* 0.24	* 5.22	* 2.88
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* 0.007	* <0.001
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.002	* 0.002	* 0.02	* 0.005	* 0.014	* 0.008
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.002	* <0.002	* <0.002	* <0.002	* 0.005	* 0.003
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* 0.013	* <0.01	* 0.012	* 0.014

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E225572

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-244384-01

Version du : 14/12/2020

Date de réception technique : 04/12/2020
Première date de réception physique : 04/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : IDFP200258
Nom Projet : Gare SNCF - St Michel sur Orge
Nom Commande : Prélèvement SOL
Référence Commande : 31793

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		S5 (0,1-1)	S5 (1-2)	S6 (0,1-1)	S6 (1-2)	S7 (0,1-1)	S7 (1-2)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020
Date de début d'analyse :		04/12/2020	04/12/2020	04/12/2020	04/12/2020	04/12/2020	04/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :		13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C
Préparation Physico-Chimique							
ZS00U : **Prétraitement et séchage à 40°C**		* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.	* 84.8	* 80.6	* 86.0	* 87.2	* 83.5	* 83.5
Indices de pollution							
LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**	mg/kg M.S.	* 1320	* 2480	* 3830	* 2430	* 5450	* 10200
Métaux							
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**		* -	* -	* -	* -	* -	* -
LS863 : **Antimoine (Sb)**	mg/kg M.S.	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* 1.00	* <1.00
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.	* 5.27	* 11.2	* 14.1	* 9.20	* 11.5	* 11.2
LS866 : **Baryum (Ba)**	mg/kg M.S.	* 26.2	* 33.9	* 33.1	* 33.6	* 41.5	* 21.4
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.	* 19.2	* 17.6	* 27.7	* 22.5	* 21.6	* 12.3
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.	* 7.28	* 11.7	* 14.9	* 14.6	* 19.3	* 31.6
LS880 : **Molybdène (Mo)**	mg/kg M.S.	* <1.00	* <1.00	* 1.30	* 1.41	* 1.25	* 2.35
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.	* 10.6	* 14.6	* 25.2	* 18.1	* 20.7	* 8.65
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.	* 9.24	* 9.46	* 11.7	* 10.8	* 24.8	* 73.8
LS885 : **Sélénium (Se)**	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.	* 21.9	* 24.6	* 34.9	* 31.6	* 34.5	* 34.4
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* 0.15	* 0.15
Hydrocarbures totaux							

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E225572

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-244384-01

Version du : 14/12/2020

Date de réception technique : 04/12/2020
Première date de réception physique : 04/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : IDFP200258
Nom Projet : Gare SNCF - St Michel sur Orge
Nom Commande : Prélèvement SOL
Référence Commande : 31793

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		S5 (0,1-1)	S5 (1-2)	S6 (0,1-1)	S6 (1-2)	S7 (0,1-1)	S7 (1-2)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020
Date de début d'analyse :		04/12/2020	04/12/2020	04/12/2020	04/12/2020	04/12/2020	04/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :		13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* <15.0	* 37.5	* 56.7	* 34.9	* 21.7	* 38.2
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	12.2	8.18	6.48	6.04	6.51
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	3.97	6.70	4.20	3.05	8.56
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	5.98	14.9	5.74	5.84	13.8
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	15.4	26.9	18.5	6.77	9.36
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHU : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.12
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.08
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	* 0.079	* 0.062	* 0.14	* 0.08	* 0.13	* 1.1
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.06	* <0.05	* 0.078	* <0.05	* 0.12	* 1.5
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.069	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.054	* 1.0
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.	* 0.064	* <0.05	* 0.064	* <0.05	* 0.066	* 1.2
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.064	* 0.69
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.18
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.13
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.051	* <0.05	* <0.05	* 0.2
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.068	* <0.05	* 0.088	* <0.05	* 0.11	* 1.7
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.065	* <0.05	* 0.11	* 1.3
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.41

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E225572

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-244384-01

Version du : 14/12/2020

Date de réception technique : 04/12/2020
Première date de réception physique : 04/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : IDFP200258
Nom Projet : Gare SNCF - St Michel sur Orge
Nom Commande : Prélèvement SOL
Référence Commande : 31793

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		S5 (0,1-1)	S5 (1-2)	S6 (0,1-1)	S6 (1-2)	S7 (0,1-1)	S7 (1-2)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020
Date de début d'analyse :		04/12/2020	04/12/2020	04/12/2020	04/12/2020	04/12/2020	04/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :		13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.056	* <0.05	* 0.062	* 0.89
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.054	* 0.65
LSFF9 : **Somme des HAP**	mg/kg M.S.	0.34	0.062	0.54	0.08	0.77	11
Polychlorobiphényles (PCBs)							
LS3U7 : **PCB 28**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UB : **PCB 52**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3U8 : **PCB 101**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3U6 : **PCB 118**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3U9 : **PCB 138**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UA : **PCB 153**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UC : **PCB 180**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSFEH : **Somme PCB (7)**	mg/kg M.S.	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Composés Volatils							
LS9AP : **Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)**							
C5 - C8 inclus	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
> C8 - C10 inclus	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Somme C5 - C10	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
LS0Y1 : **Dichlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.06	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0XT : **Chlorure de vinyle**	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02
LS0YP : **1,1-Dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YQ : **Trans-1,2-dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E225572

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-244384-01

Version du : 14/12/2020

Date de réception technique : 04/12/2020
Première date de réception physique : 04/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : IDFP200258
Nom Projet : Gare SNCF - St Michel sur Orge
Nom Commande : Prélèvement SOL
Référence Commande : 31793

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		S5 (0,1-1)	S5 (1-2)	S6 (0,1-1)	S6 (1-2)	S7 (0,1-1)	S7 (1-2)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020
Date de début d'analyse :		04/12/2020	04/12/2020	04/12/2020	04/12/2020	04/12/2020	04/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :		13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C
Composés Volatils							
LS0YR : **cis 1,2-Dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YS : **Chloroforme**	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02
LS0Y2 : **Tetrachlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02
LS0YN : **1,1-Dichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0XY : **1,2-Dichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0YL : **1,1,1-Trichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YZ : **1,1,2-Trichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0Y0 : **Trichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0XZ : **Tetrachloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Z1 : **Bromochlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0Z0 : **Dibromométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0XX : **1,2-Dibromoéthane**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0YY : **Bromoforme (tribromométhane)**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0Z2 : **Bromodichlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0Z3 : **Dibromochlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS32P : **Somme des 19 COHV**	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LS0XU : **Benzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y4 : **Toluène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0XW : **Ethylbenzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y6 : **o-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y5 : **m+p-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E225572

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-244384-01

Version du : 14/12/2020

Date de réception technique : 04/12/2020
Première date de réception physique : 04/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : IDFP200258
Nom Projet : Gare SNCF - St Michel sur Orge
Nom Commande : Prélèvement SOL
Référence Commande : 31793

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		S5 (0,1-1)	S5 (1-2)	S6 (0,1-1)	S6 (1-2)	S7 (0,1-1)	S7 (1-2)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020
Date de début d'analyse :		04/12/2020	04/12/2020	04/12/2020	04/12/2020	04/12/2020	04/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :		13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C
Composés Volatils							
LS0IK : **Somme des BTEX**	mg/kg M.S.	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							
Lixiviation 1x24 heures		* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	* 4.6	* 8.0	* 8.6	* 17.9	* 7.6	* 9.6
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**							
Volume	ml	* 950	* 950	* 950	* 950	* 950	* 950
Masse	g	* 97.00	* 94.2	* 94.4	* 96.9	* 95.5	* 95.4
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**							
pH (Potentiel d'Hydrogène)		* 8.6	* 8.6	* 8.8	* 8.6	* 8.8	* 8.7
Température de mesure du pH	°C	19	19	19	19	19	18
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	* 116	* 91	* 92	* 87	* 184	* 93
Température de mesure de la conductivité	°C	18.8	19.1	18.8	19.1	18.9	18.1
LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**							
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	* 42500	* 19900	* 32000	* 29500	* 22700	* 25800
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	* 4.2	* 2.0	* 3.2	* 3.0	* 2.3	* 2.6
Indices de pollution sur éluat							
LSM68 : **Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 150	* 110	* 200	* 250	* 140	* 100
LS04Y : **Chlorures sur éluat**	mg/kg M.S.	* 19.0	* 24.2	* 36.4	* 48.0	* 304	* 29.5

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E225572

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-244384-01

Version du : 14/12/2020

Date de réception technique : 04/12/2020
Première date de réception physique : 04/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : IDFP200258
Nom Projet : Gare SNCF - St Michel sur Orge
Nom Commande : Prélèvement SOL
Référence Commande : 31793

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		S5 (0,1-1)	S5 (1-2)	S6 (0,1-1)	S6 (1-2)	S7 (0,1-1)	S7 (1-2)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020
Date de début d'analyse :		04/12/2020	04/12/2020	04/12/2020	04/12/2020	04/12/2020	04/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :		13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C
Indices de pollution sur éluat							
LSN71 : **Fluorures sur éluat**	mg/kg M.S.	* 6.22	* 8.98	* 7.05	* <5.00	* 5.78	* 7.50
LS04Z : **Sulfate (SO4) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 324	* 194	* 183	* 323	* 270	* 167
LSM90 : **Indice phénol sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.51	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50
Métaux sur éluat							
LSM04 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LSM05 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 2.43	* 1.00	* 2.03	* 3.00	* 1.75	* 0.35
LSM11 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LSM13 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* 0.28	* 0.59	* 0.42	* 0.43
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.01	* 0.033	* <0.010	* <0.01	* 0.03	* 0.045
LSM20 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* 0.13	* 0.12	* 0.14	* <0.10
LSM22 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.25	* <0.10	* 0.26	* 0.29	* 0.53	* 0.65
LSM35 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* 0.37	* 0.49	* 0.47	* 0.44
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.004	* 0.004	* 0.01	* 0.007	* 0.008	* 0.033
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.002	* <0.002	* 0.003	* 0.002	* <0.002	* <0.002
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.021	* <0.01	* 0.046	* 0.031	* 0.026	* <0.01

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E225572

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-244384-01

Version du : 14/12/2020

Date de réception technique : 04/12/2020
Première date de réception physique : 04/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : IDFP200258
Nom Projet : Gare SNCF - St Michel sur Orge
Nom Commande : Prélèvement SOL
Référence Commande : 31793

N° Echantillon		013	014	015	016	017	018
Référence client :		S8 (0,1-1)	S8 (1-2)	S8 (2-3)	S8 (3-4)	S9 (0,2-1)	S9 (1-2)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020
Date de début d'analyse :		04/12/2020	04/12/2020	04/12/2020	04/12/2020	04/12/2020	04/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :		13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C
Préparation Physico-Chimique							
ZS00U : **Prétraitement et séchage à 40°C**		* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.	* 87.2	* 86.8	* 86.0	* 85.4	* 87.0	* 87.5
Indices de pollution							
LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**	mg/kg M.S.	* 4750	* 7380	* 18100	* 6590	* 7960	* 3820
Métaux							
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**		* -	* -	* -	* -	* -	* -
LS863 : **Antimoine (Sb)**	mg/kg M.S.	* <1.00	* 1.30	* <1.00	* <1.01	* <1.00	* <1.00
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.	* 12.6	* 12.8	* 12.9	* 23.8	* 6.95	* 7.89
LS866 : **Baryum (Ba)**	mg/kg M.S.	* 42.7	* 41.2	* 52.6	* 61.4	* 43.5	* 37.0
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.	* 15.1	* 12.7	* 14.8	* 22.1	* 15.4	* 15.9
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.	* 14.2	* 15.0	* 27.1	* 14.4	* 12.7	* 12.7
LS880 : **Molybdène (Mo)**	mg/kg M.S.	* 1.13	* <1.00	* 1.08	* 1.43	* 1.70	* 1.07
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.	* 13.8	* 12.7	* 14.1	* 21.4	* 9.70	* 13.7
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.	* 11.7	* 15.5	* 42.3	* 21.3	* 23.0	* 11.0
LS885 : **Sélénium (Se)**	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.01	<1.00	<1.00
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.	* 23.8	* 32.1	* 63.8	* 42.3	* 54.5	* 57.1
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* 0.24	* <0.10	* <0.10	* 0.10
Hydrocarbures totaux							

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E225572

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-244384-01

Version du : 14/12/2020

Date de réception technique : 04/12/2020
Première date de réception physique : 04/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : IDFP200258
Nom Projet : Gare SNCF - St Michel sur Orge
Nom Commande : Prélèvement SOL
Référence Commande : 31793

N° Echantillon			013		014		015		016		017		018
Référence client :			S8 (0,1-1)		S8 (1-2)		S8 (2-3)		S8 (3-4)		S9 (0,2-1)		S9 (1-2)
Matrice :			SOL		SOL		SOL		SOL		SOL		SOL
Date de prélèvement :			03/12/2020		03/12/2020		03/12/2020		03/12/2020		03/12/2020		03/12/2020
Date de début d'analyse :			04/12/2020		04/12/2020		04/12/2020		04/12/2020		04/12/2020		04/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :			13.6°C		13.6°C		13.6°C		13.6°C		13.6°C		13.6°C
Hydrocarbures totaux													
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**													
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	*	<15.0	*	<15.0	*	<15.0	*	23.5	*	79.6	*	<15.0
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.		<4.00		<4.00		<4.00		7.59		7.38		<4.00
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.		<4.00		<4.00		<4.00		4.76		6.88		<4.00
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.		<4.00		<4.00		<4.00		4.64		20.0		<4.00
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.		<4.00		<4.00		<4.00		6.54		45.3		<4.00
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)													
LSRHU : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.059	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.052	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	*	0.086	*	0.11	*	0.3	*	0.11	*	0.12	*	0.051
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.	*	0.055	*	0.091	*	0.31	*	0.064	*	0.091	*	<0.05
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.061	*	0.21	*	0.075	*	0.073	*	<0.05
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.066	*	0.22	*	0.084	*	0.095	*	<0.05
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.14	*	<0.05	*	0.079	*	<0.05
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.052	*	0.11	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	*	0.052	*	0.12	*	0.33	*	0.078	*	0.11	*	<0.05
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.12	*	0.33	*	0.079	*	0.19	*	<0.05
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.11	*	<0.05	*	0.062	*	<0.05

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E225572

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-244384-01

Version du : 14/12/2020

Date de réception technique : 04/12/2020
Première date de réception physique : 04/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : IDFP200258
Nom Projet : Gare SNCF - St Michel sur Orge
Nom Commande : Prélèvement SOL
Référence Commande : 31793

N° Echantillon		013	014	015	016	017	018
Référence client :		S8 (0,1-1)	S8 (1-2)	S8 (2-3)	S8 (3-4)	S9 (0,2-1)	S9 (1-2)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020
Date de début d'analyse :		04/12/2020	04/12/2020	04/12/2020	04/12/2020	04/12/2020	04/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :		13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.063	* 0.16	* <0.05	* 0.078	* <0.05
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.12	* <0.05	* 0.078	* <0.05
LSFF9 : **Somme des HAP**	mg/kg M.S.	0.19	0.68	2.5	0.49	0.98	0.051
Polychlorobiphényles (PCBs)							
LS3U7 : **PCB 28**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UB : **PCB 52**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3U8 : **PCB 101**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3U6 : **PCB 118**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3U9 : **PCB 138**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* 0.01	* <0.01
LS3UA : **PCB 153**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UC : **PCB 180**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSFEH : **Somme PCB (7)**	mg/kg M.S.	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0.010	<0.010
Composés Volatils							
LS9AP : **Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)**							
C5 - C8 inclus	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
> C8 - C10 inclus	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Somme C5 - C10	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
LS0Y1 : **Dichlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0XT : **Chlorure de vinyle**	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02
LS0YP : **1,1-Dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YQ : **Trans-1,2-dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E225572

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-244384-01

Version du : 14/12/2020

Date de réception technique : 04/12/2020
Première date de réception physique : 04/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : IDFP200258
Nom Projet : Gare SNCF - St Michel sur Orge
Nom Commande : Prélèvement SOL
Référence Commande : 31793

N° Echantillon			013		014		015		016		017		018
Référence client :			S8 (0,1-1)		S8 (1-2)		S8 (2-3)		S8 (3-4)		S9 (0,2-1)		S9 (1-2)
Matrice :			SOL		SOL		SOL		SOL		SOL		SOL
Date de prélèvement :			03/12/2020		03/12/2020		03/12/2020		03/12/2020		03/12/2020		03/12/2020
Date de début d'analyse :			04/12/2020		04/12/2020		04/12/2020		04/12/2020		04/12/2020		04/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :			13.6°C		13.6°C		13.6°C		13.6°C		13.6°C		13.6°C
Composés Volatils													
LS0YR : **cis 1,2-Dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LS0YS : **Chloroforme**	mg/kg M.S.	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02
LS0Y2 : **Tetrachlorométhane**	mg/kg M.S.	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02
LS0YN : **1,1-Dichloroéthane**	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LS0XY : **1,2-Dichloroéthane**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0YL : **1,1,1-Trichloroéthane**	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LS0YZ : **1,1,2-Trichloroéthane**	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS0Y0 : **Trichloroéthylène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0XZ : **Tetrachloroéthylène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Z1 : **Bromochlorométhane**	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS0Z0 : **Dibromométhane**	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS0XX : **1,2-Dibromoéthane**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0YY : **Bromoforme (tribromométhane)**	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LS0Z2 : **Bromodichlorométhane**	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS0Z3 : **Dibromochlorométhane**	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS32P : **Somme des 19 COHV**	mg/kg M.S.		<0.20		<0.20		<0.20		<0.20		<0.20		<0.20
LS0XU : **Benzène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y4 : **Toluène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0XW : **Ethylbenzène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y6 : **o-Xylène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y5 : **m+p-Xylène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E225572

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-244384-01

Version du : 14/12/2020

Date de réception technique : 04/12/2020
Première date de réception physique : 04/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : IDFP200258
Nom Projet : Gare SNCF - St Michel sur Orge
Nom Commande : Prélèvement SOL
Référence Commande : 31793

N° Echantillon		013	014	015	016	017	018
Référence client :		S8 (0,1-1)	S8 (1-2)	S8 (2-3)	S8 (3-4)	S9 (0,2-1)	S9 (1-2)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020
Date de début d'analyse :		04/12/2020	04/12/2020	04/12/2020	04/12/2020	04/12/2020	04/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :		13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C
Composés Volatils							
LS0IK : **Somme des BTEX**	mg/kg M.S.	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							
Lixiviation 1x24 heures		* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	* 10.7	* 8.1	* 29.1	* 5.7	* 45.8	* 27.3
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**							
Volume	ml	* 950	* 950	* 950	* 950	* 950	* 950
Masse	g	* 93.9	* 93.9	* 94.6	* 94.8	* 94.00	* 96.9
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**							
pH (Potentiel d'Hydrogène)		* 8.7	* 8.5	* 8.5	* 8.6	* 8.7	* 8.7
Température de mesure du pH	°C	19	19	19	19	19	19
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	* 94	* 110	* 108	* 144	* 108	* 102
Température de mesure de la conductivité	°C	19.1	19.4	18.8	19.0	18.9	18.8
LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**							
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	* 2030	* 8510	* 2460	* 2280	* 18800	* 5420
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	* 0.2	* 0.9	* 0.2	* 0.2	* 1.9	* 0.5
Indices de pollution sur éluat							
LSM68 : **Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <51	* 68	* 52	* 130	* 170	* 54
LS04Y : **Chlorures sur éluat**	mg/kg M.S.	* 12.7	* 16.1	* 15.3	* 98.6	* 34.3	* 21.7

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E225572

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-244384-01

Version du : 14/12/2020

Date de réception technique : 04/12/2020
Première date de réception physique : 04/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : IDFP200258
Nom Projet : Gare SNCF - St Michel sur Orge
Nom Commande : Prélèvement SOL
Référence Commande : 31793

N° Echantillon		013	014	015	016	017	018
Référence client :		S8 (0,1-1)	S8 (1-2)	S8 (2-3)	S8 (3-4)	S9 (0,2-1)	S9 (1-2)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020
Date de début d'analyse :		04/12/2020	04/12/2020	04/12/2020	04/12/2020	04/12/2020	04/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :		13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C
Indices de pollution sur éluat							
LSN71 : **Fluorures sur éluat**	mg/kg M.S.	* 5.28	* 5.93	* <5.00	* 5.48	* 7.00	* 7.08
LS04Z : **Sulfate (SO4) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 84.1	* 148	* 133	* 130	* 259	* 111
LSM90 : **Indice phénol sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.51	* <0.51	* <0.50	* <0.50	* <0.51	* <0.50
Métaux sur éluat							
LSM04 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LSM05 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.21	* 0.27	* 0.29	* 0.21	* 1.00	* 0.27
LSM11 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LSM13 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* 0.22	* <0.20
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.104	* 0.068	* 0.105	* 0.043	* 0.058	* 0.084
LSM20 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LSM22 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LSM35 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* 0.22	* <0.20	* 0.30	* <0.20
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.006	* 0.009	* 0.008	* 0.006	* 0.004	* 0.009
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.002	* <0.002	* <0.002	* <0.002	* <0.002	* <0.002
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E225572

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-244384-01

Version du : 14/12/2020

Date de réception technique : 04/12/2020
Première date de réception physique : 04/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : IDFP200258
Nom Projet : Gare SNCF - St Michel sur Orge
Nom Commande : Prélèvement SOL
Référence Commande : 31793

N° Echantillon		019	020	021	022	023	024
Référence client :		S9 (2-3)	S9 (3-4)	S10 (0,3-1)	S10 (1-2)	S10 (2-3)	S10 (3-4)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020
Date de début d'analyse :		04/12/2020	04/12/2020	07/12/2020	07/12/2020	07/12/2020	07/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :		13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C
Préparation Physico-Chimique							
ZS00U : **Prétraitement et séchage à 40°C**		* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.	* 85.8	* 94.0	* 83.0	* 83.7	* 81.6	* 85.1
Indices de pollution							
LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**	mg/kg M.S.	* 2570	* 2660	* 3560	* 4870	* 2730	* 1980
Métaux							
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**		* -	* -	* -	* -	* -	* -
LS863 : **Antimoine (Sb)**	mg/kg M.S.	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.	* 8.65	* 6.94	* 11.4	* 13.4	* 11.5	* 8.46
LS866 : **Baryum (Ba)**	mg/kg M.S.	* 37.5	* 28.4	* 40.1	* 38.5	* 29.1	* 35.3
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.	* 11.4	* 8.97	* 24.8	* 18.4	* 9.92	* 17.4
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.	* 8.71	* 6.66	* 14.8	* 13.8	* 11.5	* 12.4
LS880 : **Molybdène (Mo)**	mg/kg M.S.	* <1.00	* <1.00	* 5.02	* 2.35	* <1.00	* 1.16
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.	* 9.61	* 8.31	* 16.8	* 16.2	* 10.1	* 11.1
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.	* 9.94	* 7.86	* 8.53	* 7.87	* 6.82	* 6.61
LS885 : **Sélénium (Se)**	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.	* 20.3	* 17.8	* 25.2	* 24.8	* 21.8	* 19.3
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
Hydrocarbures totaux							

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E225572

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-244384-01

Version du : 14/12/2020

Date de réception technique : 04/12/2020

Première date de réception physique : 04/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : IDFP200258
Nom Projet : Gare SNCF - St Michel sur Orge
Nom Commande : Prélèvement SOL
Référence Commande : 31793

N° Echantillon		019	020	021	022	023	024
Référence client :		S9 (2-3)	S9 (3-4)	S10 (0,3-1)	S10 (1-2)	S10 (2-3)	S10 (3-4)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020
Date de début d'analyse :		04/12/2020	04/12/2020	07/12/2020	07/12/2020	07/12/2020	07/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :		13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* <15.0	* <15.0	* 51.4	* 26.4	* 68.6	* 24.2
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	<4.00	16.3	3.17	8.75	11.1
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	<4.00	5.26	1.61	9.54	4.85
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	<4.00	8.30	3.83	31.4	3.86
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	<4.00	21.5	17.8	18.8	4.41
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHU : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.14
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	* 0.13	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.44
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.12	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.11
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.092	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.	* 0.14	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.092	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.11
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.15
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.15	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.16
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.17	* <0.05	* 0.051	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.056	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E225572

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-244384-01

Version du : 14/12/2020

Date de réception technique : 04/12/2020
Première date de réception physique : 04/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : IDFP200258
Nom Projet : Gare SNCF - St Michel sur Orge
Nom Commande : Prélèvement SOL
Référence Commande : 31793

N° Echantillon		019	020	021	022	023	024
Référence client :		S9 (2-3)	S9 (3-4)	S10 (0,3-1)	S10 (1-2)	S10 (2-3)	S10 (3-4)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020
Date de début d'analyse :		04/12/2020	04/12/2020	07/12/2020	07/12/2020	07/12/2020	07/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :		13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.081	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	* 0.082	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSFF9 : **Somme des HAP**	mg/kg M.S.	1.1	<0.05	0.051	<0.05	<0.05	1.1
Polychlorobiphényles (PCBs)							
LS3U7 : **PCB 28**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UB : **PCB 52**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3U8 : **PCB 101**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3U6 : **PCB 118**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3U9 : **PCB 138**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UA : **PCB 153**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UC : **PCB 180**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSFEH : **Somme PCB (7)**	mg/kg M.S.	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Composés Volatils							
LS9AP : **Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)**							
C5 - C8 inclus	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
> C8 - C10 inclus	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Somme C5 - C10	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
LS0Y1 : **Dichlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.06	* <0.05	* <0.06	* <0.05
LS0XT : **Chlorure de vinyle**	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02
LS0YP : **1,1-Dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YQ : **Trans-1,2-dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E225572

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-244384-01

Version du : 14/12/2020

Date de réception technique : 04/12/2020
Première date de réception physique : 04/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : IDFP200258
Nom Projet : Gare SNCF - St Michel sur Orge
Nom Commande : Prélèvement SOL
Référence Commande : 31793

N° Echantillon			019		020		021		022		023		024
Référence client :			S9 (2-3)		S9 (3-4)		S10 (0,3-1)		S10 (1-2)		S10 (2-3)		S10 (3-4)
Matrice :			SOL		SOL		SOL		SOL		SOL		SOL
Date de prélèvement :			03/12/2020		03/12/2020		03/12/2020		03/12/2020		03/12/2020		03/12/2020
Date de début d'analyse :			04/12/2020		04/12/2020		07/12/2020		07/12/2020		07/12/2020		07/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :			13.6°C		13.6°C		13.6°C		13.6°C		13.6°C		13.6°C
Composés Volatils													
LS0YR : **cis 1,2-Dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LS0YS : **Chloroforme**	mg/kg M.S.	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02
LS0Y2 : **Tetrachlorométhane**	mg/kg M.S.	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02
LS0YN : **1,1-Dichloroéthane**	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LS0XY : **1,2-Dichloroéthane**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0YL : **1,1,1-Trichloroéthane**	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LS0YZ : **1,1,2-Trichloroéthane**	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS0Y0 : **Trichloroéthylène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0XZ : **Tetrachloroéthylène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Z1 : **Bromochlorométhane**	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS0Z0 : **Dibromométhane**	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS0XX : **1,2-Dibromoéthane**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0YY : **Bromoforme (tribromométhane)**	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LS0Z2 : **Bromodichlorométhane**	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS0Z3 : **Dibromochlorométhane**	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS32P : **Somme des 19 COHV**	mg/kg M.S.		<0.20		<0.20		<0.20		<0.20		<0.20		<0.20
LS0XU : **Benzène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y4 : **Toluène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0XW : **Ethylbenzène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y6 : **o-Xylène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y5 : **m+p-Xylène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E225572

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-244384-01

Version du : 14/12/2020

Date de réception technique : 04/12/2020
Première date de réception physique : 04/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : IDFP200258
Nom Projet : Gare SNCF - St Michel sur Orge
Nom Commande : Prélèvement SOL
Référence Commande : 31793

N° Echantillon		019	020	021	022	023	024
Référence client :		S9 (2-3)	S9 (3-4)	S10 (0,3-1)	S10 (1-2)	S10 (2-3)	S10 (3-4)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020
Date de début d'analyse :		04/12/2020	04/12/2020	07/12/2020	07/12/2020	07/12/2020	07/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :		13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C
Composés Volatils							
LS0IK : **Somme des BTEX**	mg/kg M.S.	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							
Lixiviation 1x24 heures		* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	* 24.8	* 13.3	* 26.5	* 20.5	* 15.8	* 29.3
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**							
Volume	ml	* 950	* 950	* 950	* 950	* 950	* 950
Masse	g	* 96.1	* 97.3	* 97.1	* 96.9	* 96.6	* 94.7
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**							
pH (Potentiel d'Hydrogène)		* 8.6	* 8.5	* 8.7	* 8.7	* 8.8	* 8.8
Température de mesure du pH	°C	20	19	19	19	19	19
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	* 99	* 97	* 87	* 91	* 105	* 117
Température de mesure de la conductivité	°C	19.8	18.3	18.9	19.1	19.2	18.6
LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**							
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	* 28300	* 10100	* 30300	* 43100	* 50600	* 34300
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	* 2.8	* 1.0	* 3.0	* 4.3	* 5.1	* 3.4
Indices de pollution sur éluat							
LSM68 : **Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 140	* 290	* 150	* 160	* 140	* 170
LS04Y : **Chlorures sur éluat**	mg/kg M.S.	* 26.6	* 54.0	* 31.7	* 25.9	* 28.7	* 27.4

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E225572

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-244384-01

Version du : 14/12/2020

Date de réception technique : 04/12/2020

Première date de réception physique : 04/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : IDFP200258
Nom Projet : Gare SNCF - St Michel sur Orge
Nom Commande : Prélèvement SOL
Référence Commande : 31793

N° Echantillon		019	020	021	022	023	024
Référence client :		S9 (2-3)	S9 (3-4)	S10 (0,3-1)	S10 (1-2)	S10 (2-3)	S10 (3-4)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020	03/12/2020
Date de début d'analyse :		04/12/2020	04/12/2020	07/12/2020	07/12/2020	07/12/2020	07/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :		13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C	13.6°C
Indices de pollution sur éluat							
LSN71 : **Fluorures sur éluat**	mg/kg M.S.	* 13.2	* <5.00	* 15.7	* 20.5	* 30.7	* 12.0
LS04Z : **Sulfate (SO4) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 243	* 482	* 237	* 215	* 274	* 248
LSM90 : **Indice phénol sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50
Métaux sur éluat							
LSM04 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* 0.29	* <0.20
LSM05 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 1.41	* 1.80	* 1.90	* 1.39	* 1.45	* 2.22
LSM11 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LSM13 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.26	* 0.35	* 0.32	* <0.20	* 0.30	* 0.76
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.039	* 0.019	* 0.064	* 0.045	* 0.014	* 0.048
LSM20 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.10	* 0.15	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* 0.13
LSM22 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.15	* 0.36	* 0.22	* <0.10	* 0.17	* 0.33
LSM35 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.31	* 0.49	* 0.21	* 0.25	* 0.22	* 0.27
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.008	* 0.003	* 0.007	* 0.007	* 0.004	* 0.005
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.002	* 0.003	* <0.002	* <0.002	* <0.002	* <0.002
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.017	* 0.014	* 0.021	* 0.028	* 0.025	* 0.018

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E225572

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-244384-01

Version du : 14/12/2020

Date de réception technique : 04/12/2020
Première date de réception physique : 04/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : IDFP200258
Nom Projet : Gare SNCF - St Michel sur Orge
Nom Commande : Prélèvement SOL
Référence Commande : 31793

Observations	N° Ech	Réf client
Fraction soluble : Le trouble résiduel observé après filtration du lixiviat peut entraîner une sur-estimation du résultat.	(002) (004) (005) (006) (007) (008) (009) (010) (011) (012) (014) (015) (017) (018) (019) (020) (021) (022) (023) (024)	S2 (1-2) / S3 (1-2) / S4 (0,1-1) / S4 (1-2) / S5 (0,1-1) / S5 (1-2) / S6 (0,1-1) / S6 (1-2) / S7 (0,1-1) / S7 (1-2) / S8 (1-2) / S8 (2-3) / S9 (0,2-1) / S9 (1-2) / S9 (2-3) / S9 (3-4) / S10 (0,3-1) / S10 (1-2) / S10 (2-3) / S10 (3-4) /
Lixiviation : Conformément aux exigences de la norme NF EN 12457-2, votre échantillonnage n'a pas permis de fournir les 2kg requis au laboratoire.	(001) (002) (003) (004) (005) (006) (007) (008) (009) (010) (011) (012) (013) (014) (015) (016) (017) (018) (019) (020) (021) (022) (023) (024)	S2 (0,3-1) / S2 (1-2) / S3 (0,2-1) / S3 (1-2) / S4 (0,1-1) / S4 (1-2) / S5 (0,1-1) / S5 (1-2) / S6 (0,1-1) / S6 (1-2) / S7 (0,1-1) / S7 (1-2) / S8 (0,1-1) / S8 (1-2) / S8 (2-3) / S8 (3-4) / S9 (0,2-1) / S9 (1-2) / S9 (2-3) / S9 (3-4) / S10 (0,3-1) / S10 (1-2) / S10 (2-3) / S10 (3-4) /
Lixiviation : La nature de l'échantillon rend la filtration difficile. Certains résultats sont susceptibles d'être sur-estimés	(002) (004) (005) (006) (007) (008) (009) (010) (011) (012) (013) (014) (015) (017) (018) (019) (020) (021) (022) (023) (024)	S2 (1-2) / S3 (1-2) / S4 (0,1-1) / S4 (1-2) / S5 (0,1-1) / S5 (1-2) / S6 (0,1-1) / S6 (1-2) / S7 (0,1-1) / S7 (1-2) / S8 (0,1-1) / S8 (1-2) / S8 (2-3) / S9 (0,2-1) / S9 (1-2) / S9 (2-3) / S9 (3-4) / S10 (0,3-1) / S10 (1-2) / S10 (2-3) / S10 (3-4) /



Stéphanie André
Responsable Service Clients

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

cofrac
ESSAIS

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E225572

Version du : 14/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-244384-01

Date de réception technique : 04/12/2020

Première date de réception physique : 04/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : IDFP200258
Nom Projet : Gare SNCF - St Michel sur Orge
Nom Commande : Prélèvement SOL
Référence Commande : 31793

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 33 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec k = 2) sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : http://www.labeau.ecologie.gouv.fr

Laboratoire agréé pour la réalisation des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : www.eurofins.fr ou disponible sur demande.

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ règlementaire du ou des paramètres sommés. Pour les matrices Eaux résiduaires, Eaux douces et Sédiments, elle est définie au sein de l'avis en vigueur de l'Arrêté du 27 octobre 2011, portant les modalités d'agrément des laboratoires effectuant des analyses dans le domaine de l'eau. Pour la matrice d'Eau de Consommation, elle est définie selon l'Arrêté du 11 janvier 2019 modifiant l'arrêté du 5 juillet 2016 relatif aux conditions d'agrément des laboratoires pour la réalisation des prélèvements et des analyses du contrôle sanitaire des eaux et l'arrêté du 19 octobre 2017 relatif aux méthodes d'analyse utilisées dans le cadre du contrôle sanitaire des eaux. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° : 20E225572

N° de rapport d'analyse :AR-20-LK-244384-01

Emetteur : Mr Quentin CASABURI

Commande EOL : 006-10514-680783

Nom projet :

Référence commande : 31793

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS04W	Mercure (Hg) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2 - NF EN 16192	0.001	mg/kg M.S.	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS04Y	Chlorures sur éluat	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrométrie visible automatisée] - NF EN 16192 - NF ISO 15923-1	10	mg/kg M.S.	
LS04Z	Sulfate (SO4) sur éluat		50	mg/kg M.S.	
LS08X	Carbone Organique Total (COT)	Combustion [sèche] - NF ISO 10694 - Détermination directe	1000	mg/kg M.S.	
LS0IK	Somme des BTEX	Calcul - Calcul		mg/kg M.S.	
LS0XT	Chlorure de vinyle	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - NF EN ISO 22155 (sol) Méthode interne (boue,séd)	0.02	mg/kg M.S.	
LS0XU	Benzène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0XW	Ethylbenzène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0XX	1,2-Dibromoéthane		0.05	mg/kg M.S.	
LS0XY	1,2-Dichloroéthane		0.05	mg/kg M.S.	
LS0XZ	Tetrachloroéthylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y0	Trichloroéthylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y1	Dichlorométhane		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y2	Tetrachlorométhane		0.02	mg/kg M.S.	
LS0Y4	Toluène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y5	m+p-Xylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y6	o-Xylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0YL	1,1,1-Trichloroéthane		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YN	1,1-Dichloroéthane		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YP	1,1-Dichloroéthylène		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YQ	Trans-1,2-dichloroéthylène		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YR	cis 1,2-Dichloroéthylène		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YS	Chloroforme		0.02	mg/kg M.S.	
LS0YY	Bromoforme (tribromométhane)		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YZ	1,1,2-Trichloroéthane		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Z0	Dibromométhane		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Z1	Bromochlorométhane		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Z2	Bromodichlorométhane		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Z3	Dibromochlorométhane		0.2	mg/kg M.S.	
LS32P	Somme des 19 COHV	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - Calcul		mg/kg M.S.	
LS3U6	PCB 118	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	0.01	mg/kg M.S.	
LS3U7	PCB 28		0.01	mg/kg M.S.	
LS3U8	PCB 101		0.01	mg/kg M.S.	
LS3U9	PCB 138		0.01	mg/kg M.S.	
LS3UA	PCB 153		0.01	mg/kg M.S.	
LS3UB	PCB 52		0.01	mg/kg M.S.	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° : 20E225572

N° de rapport d'analyse :AR-20-LK-244384-01

Emetteur : Mr Quentin CASABURI

Commande EOL : 006-10514-680783

Nom projet :

Référence commande : 31793

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS3UC	PCB 180		0.01	mg/kg M.S.	
LS863	Antimoine (Sb)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - ISO 54321	1	mg/kg M.S.	
LS865	Arsenic (As)		1	mg/kg M.S.	
LS866	Baryum (Ba)		1	mg/kg M.S.	
LS870	Cadmium (Cd)		0.4	mg/kg M.S.	
LS872	Chrome (Cr)		5	mg/kg M.S.	
LS874	Cuivre (Cu)		5	mg/kg M.S.	
LS880	Molybdène (Mo)		1	mg/kg M.S.	
LS881	Nickel (Ni)		1	mg/kg M.S.	
LS883	Plomb (Pb)		5	mg/kg M.S.	
LS885	Sélénium (Se)		1	mg/kg M.S.	
LS894	Zinc (Zn)		5	mg/kg M.S.	
LS896	Matière sèche	Gravimétrie - NF ISO 11465	0.1	% P.B.	
LS919	Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)	GC/FID [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments)			
	Indice Hydrocarbures (C10-C40)		15	mg/kg M.S.	
	HCT (nC10 - nC16) (Calcul)			mg/kg M.S.	
	HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)			mg/kg M.S.	
	HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)			mg/kg M.S.	
	HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)			mg/kg M.S.	
LS9AP	Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)	HS - GC/MS - NF EN ISO 16558-1			
	C5 - C8 inclus			mg/kg M.S.	
	> C8 - C10 inclus		1	mg/kg M.S.	
	Somme C5 - C10			mg/kg M.S.	
LSA09	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'eau régale] - Méthode interne (Hors Sols) - NF ISO 16772 (Soil) - NF EN 13346 Méthode B - Décembre 2000 Norme abrogé	0.1	mg/kg M.S.	
LSA36	Lixiviation 1x24 heures	Lixiviation [Ratio L/S = 10 l/kg - Broyage par concasseur à mâchoires] - NF EN 12457-2			
	Lixiviation 1x24 heures				
	Refus pondéral à 4 mm		0.1	% P.B.	
LSFEH	Somme PCB (7)	Calcul - Calcul		mg/kg M.S.	
LSFF9	Somme des HAP			mg/kg M.S.	
LSM04	Arsenic (As) sur éluat	ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 16192	0.2	mg/kg M.S.	
LSM05	Baryum (Ba) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSM11	Chrome (Cr) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSM13	Cuivre (Cu) sur éluat		0.2	mg/kg M.S.	
LSM20	Nickel (Ni) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSM22	Plomb (Pb) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSM35	Zinc (Zn) sur éluat		0.2	mg/kg M.S.	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° : 20E225572

N° de rapport d'analyse :AR-20-LK-244384-01

Emetteur : Mr Quentin CASABURI

Commande EOL : 006-10514-680783

Nom projet :

Référence commande : 31793

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSM46	Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat	Gravimétrie - NF T 90-029 - NF EN 16192			
	Résidus secs à 105 °C		2000	mg/kg M.S.	
	Résidus secs à 105°C (calcul)		0.2	% MS	
LSM68	Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - NF EN 16192 - NF EN 1484 (Sols) - Méthode interne (Hors Sols)	50	mg/kg M.S.	
LSM90	Indice phénol sur éluat	Flux continu - NF EN ISO 14402 (adaptée sur sédiment,boue) - NF EN 16192	0.5	mg/kg M.S.	
LSM97	Antimoine (Sb) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2 - NF EN 16192	0.002	mg/kg M.S.	
LSN05	Cadmium (Cd) sur éluat		0.002	mg/kg M.S.	
LSN26	Molybdène (Mo) sur éluat		0.01	mg/kg M.S.	
LSN41	Sélénium (Se) sur éluat		0.01	mg/kg M.S.	
LSN71	Fluorures sur éluat	Electrométrie [Potentiometrie] - NF T 90-004 (adaptée sur sédiment,boue) - NF EN 16192	5	mg/kg M.S.	
LSQ02	Conductivité à 25°C sur éluat	Potentiométrie [Méthode à la sonde] - NF EN 16192 - NF EN 27888			
	Conductivité corrigée automatiquement à 25°C			µS/cm	
	Température de mesure de la conductivité			°C	
LSQ13	Mesure du pH sur éluat	Potentiométrie - NF EN 16192 - NF EN ISO 10523			
	pH (Potentiel d'Hydrogène)				
	Température de mesure du pH			°C	
LSRHH	Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 (Sols) - PR NF EN 17503	0.05	mg/kg M.S.	
LSRHI	Fluorène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHJ	Phénanthrène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHK	Anthracène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHL	Fluoranthène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHM	Pyrène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHN	Benzo-(a)-anthracène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHP	Chrysène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHQ	Benzo(b)fluoranthène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHR	Benzo(k)fluoranthène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHS	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHT	Dibenzo(a,h)anthracène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHU	Naphtalène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHV	Acénaphthylène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHW	Acénaphtène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHX	Benzo(ghi)Pérylène		0.05	mg/kg M.S.	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide -			
XXS4D	Pesée échantillon lixiviation	Gravimétrie -			
	Volume			ml	
	Masse			g	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° : 20E225572

N° de rapport d'analyse :AR-20-LK-244384-01

Emetteur : Mr Quentin CASABURI

Commande EOL : 006-10514-680783

Nom projet :

Référence commande : 31793

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
ZS00U	Prétraitement et séchage à 40°C	Séchage [sur la totalité de l'échantillon sauf mention contraire] - NF EN 16179			

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 20E225572

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-244384-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-680783

Nom projet : N° Projet : IDFP200258
Gare SNCF - St Michel sur Orge
Nom Commande : Prélèvement SOL

Référence commande : 31793

Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	S2 (0,3-1)	03/12/2020 13:26:00	04/12/2020	04/12/2020	V05DU8420	374mL verre (sol)
001	S2 (0,3-1)	03/12/2020 13:26:00	04/12/2020	04/12/2020	V05DZ5823	374mL verre (sol)
002	S2 (1-2)	03/12/2020 13:26:00	04/12/2020	04/12/2020	V05DU8413	374mL verre (sol)
002	S2 (1-2)	03/12/2020 13:26:00	04/12/2020	04/12/2020	V05DU8418	374mL verre (sol)
003	S3 (0,2-1)	03/12/2020 13:26:00	04/12/2020	04/12/2020	V05DU8419	374mL verre (sol)
003	S3 (0,2-1)	03/12/2020 13:26:00	04/12/2020	04/12/2020	V05DU8436	374mL verre (sol)
004	S3 (1-2)	03/12/2020 13:27:00	04/12/2020	04/12/2020	V05DU8440	374mL verre (sol)
004	S3 (1-2)	03/12/2020 13:27:00	04/12/2020	04/12/2020	V05DU8445	374mL verre (sol)
005	S4 (0,1-1)	03/12/2020 13:28:00	04/12/2020	04/12/2020	V05DX8422	374mL verre (sol)
005	S4 (0,1-1)	03/12/2020 13:28:00	04/12/2020	04/12/2020	V05DX8437	374mL verre (sol)
006	S4 (1-2)	03/12/2020 13:28:00	04/12/2020	04/12/2020	V05DX8423	374mL verre (sol)
006	S4 (1-2)	03/12/2020 13:28:00	04/12/2020	04/12/2020	V05DX8442	374mL verre (sol)
007	S5 (0,1-1)	03/12/2020 13:29:00	04/12/2020	04/12/2020	V05DX8428	374mL verre (sol)
007	S5 (0,1-1)	03/12/2020 13:29:00	04/12/2020	04/12/2020	V05DX8438	374mL verre (sol)
008	S5 (1-2)	03/12/2020 13:29:00	04/12/2020	04/12/2020	V05DX8427	374mL verre (sol)
008	S5 (1-2)	03/12/2020 13:29:00	04/12/2020	04/12/2020	V05DX8432	374mL verre (sol)
009	S6 (0,1-1)	03/12/2020 13:29:00	04/12/2020	04/12/2020	V05DX8415	374mL verre (sol)
009	S6 (0,1-1)	03/12/2020 13:29:00	04/12/2020	04/12/2020	V05DX8418	374mL verre (sol)
010	S6 (1-2)	03/12/2020 13:30:00	04/12/2020	04/12/2020	V05DX8413	374mL verre (sol)
010	S6 (1-2)	03/12/2020 13:30:00	04/12/2020	04/12/2020	V05DX8443	374mL verre (sol)
011	S7 (0,1-1)	03/12/2020 13:30:00	04/12/2020	04/12/2020	V05DX8387	374mL verre (sol)
011	S7 (0,1-1)	03/12/2020 13:30:00	04/12/2020	04/12/2020	V05DX8401	374mL verre (sol)
012	S7 (1-2)	03/12/2020 13:30:00	04/12/2020	04/12/2020	V05DX8391	374mL verre (sol)
012	S7 (1-2)	03/12/2020 13:30:00	04/12/2020	04/12/2020	V05DX8397	374mL verre (sol)
013	S8 (0,1-1)	03/12/2020 13:31:00	04/12/2020	04/12/2020	V05DX8377	374mL verre (sol)
013	S8 (0,1-1)	03/12/2020 13:31:00	04/12/2020	04/12/2020	V05DX8388	374mL verre (sol)
014	S8 (1-2)	03/12/2020 13:31:00	04/12/2020	04/12/2020	V05DX8392	374mL verre (sol)
014	S8 (1-2)	03/12/2020 13:31:00	04/12/2020	04/12/2020	V05DX8403	374mL verre (sol)
015	S8 (2-3)	03/12/2020 13:31:00	04/12/2020	04/12/2020	V05DX8398	374mL verre (sol)
015	S8 (2-3)	03/12/2020 13:31:00	04/12/2020	04/12/2020	V05DX8406	374mL verre (sol)
016	S8 (3-4)	03/12/2020 13:31:00	04/12/2020	04/12/2020	V05DX8378	374mL verre (sol)
016	S8 (3-4)	03/12/2020 13:31:00	04/12/2020	04/12/2020	V05DX8402	374mL verre (sol)
017	S9 (0,2-1)	03/12/2020 13:32:00	04/12/2020	04/12/2020	V05DU8425	374mL verre (sol)
017	S9 (0,2-1)	03/12/2020 13:32:00	04/12/2020	04/12/2020	V05DU8446	374mL verre (sol)
018	S9 (1-2)	03/12/2020 13:33:00	04/12/2020	04/12/2020	V05DX8373	374mL verre (sol)
018	S9 (1-2)	03/12/2020 13:33:00	04/12/2020	04/12/2020	V05DX8374	374mL verre (sol)
019	S9 (2-3)	03/12/2020 13:33:00	04/12/2020	04/12/2020	V05DX8372	374mL verre (sol)

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 20E225572

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-244384-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-680783

Nom projet : N° Projet : IDFP200258
Gare SNCF - St Michel sur Orge
Nom Commande : Prélèvement SOL

Référence commande : 31793

Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
019	S9 (2-3)	03/12/2020 13:33:00	04/12/2020	04/12/2020	V05DX8379	374mL verre (sol)
020	S9 (3-4)	03/12/2020 13:33:00	04/12/2020	04/12/2020	V05DX8393	374mL verre (sol)
020	S9 (3-4)	03/12/2020 13:33:00	04/12/2020	04/12/2020	V05DX8396	374mL verre (sol)
021	S10 (0,3-1)	03/12/2020 13:33:00	04/12/2020	04/12/2020	V05DU8414	374mL verre (sol)
021	S10 (0,3-1)	03/12/2020 13:33:00	04/12/2020	04/12/2020	V05DU8415	374mL verre (sol)
022	S10 (1-2)	03/12/2020 13:34:00	04/12/2020	04/12/2020	V05DU8435	374mL verre (sol)
022	S10 (1-2)	03/12/2020 13:34:00	04/12/2020	04/12/2020	V05DU8441	374mL verre (sol)
023	S10 (2-3)	03/12/2020 13:34:00	04/12/2020	04/12/2020	V05DU8430	374mL verre (sol)
023	S10 (2-3)	03/12/2020 13:34:00	04/12/2020	04/12/2020	V05DU8442	374mL verre (sol)
024	S10 (3-4)	03/12/2020 13:34:00	04/12/2020	04/12/2020	V05DU8431	374mL verre (sol)
024	S10 (3-4)	03/12/2020 13:34:00	04/12/2020	04/12/2020	V05DU8444	374mL verre (sol)

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.
Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

eurofins | Environnement



Mode de calcul des sommes

Contexte

Nous vous rappelons que notre laboratoire a mis en place depuis 2017 un nouveau mode de calcul des sommes.

Il s'appuie sur **l'Arrêté du 21 décembre 2007** relatif aux modalités d'établissement des redevances pour pollution de l'eau et pour modernisation des réseaux de collecte, qui définit les règles d'utilisation d'un résultat inférieur à la limite de quantification lors d'un calcul.

Ce mode de calcul est déjà appliqué aux matrices solides (sols-boues-sédiments-solides divers-enrobés routiers). Il en est désormais de même pour les matrices liquides (eaux douces-eaux résiduaires-eaux salines-éluats…) et les Gaz des Sols.

Cas général

Le résultat rendu dorénavant sur tous nos échantillons ne sera plus encadré par un intervalle de valeurs mais correspondra à un résultat unique. *LQ = limite de quantification*

1/ Existence d'une LQ réglementaire

Pour **les matrices Eaux résiduaires, Eaux douces et Sédiments,** la LQ règlementaire est celle définie au sein de l'avis en vigueur paru au Journal officiel de la République française, en application de **l'Arrêté du 27 octobre 2011,** portant les modalités d'agrément des laboratoires effectuant des analyses dans le domaine de l'eau.

Pour **la matrice d'Eau de Consommation,** La LQ règlementaire est celle définie selon **l'Arrêté du 11 janvier 2019** modifiant l'arrêté du 5 juillet 2016 relatif aux conditions d'agrément des laboratoires pour la réalisation des prélèvements et des analyses du contrôle sanitaire des eaux et l'arrêté du 19 octobre 2017 relatif aux méthodes d'analyse utilisées dans le cadre du contrôle sanitaire des eaux.

Résultat d'analyse < LQ laboratoire < LQ réglementaire
→ Résultat = 0

Exemple pour les métaux :

Cd : LQ labo = 0.1 mg/L et LQ réglementaire = 0.1 mg/L
Pb : LQ labo = 0.05 mg/L et LQ réglementaire = 0.1 mg/L.
Dans ce cas, le résultat retenu pour chaque métal sera « zéro ».

Résultat d'analyse < LQ laboratoire > LQ réglementaire
→ Résultat = LQ labo /2

Exemple pour les PCB :

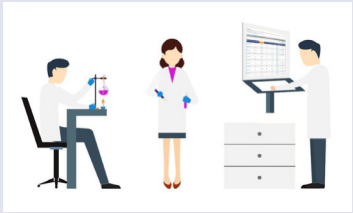
PCB 28 : LQ labo = 0.2 µg/L et LQ réglementaire = 0.1 µg/L
PCB 52 : LQ labo = 0.2 µg/L et LQ réglementaire = 0.1 µg/L
PCB 180 : LQ labo = 0.2 µg/L et LQ réglementaire = 0.1 µg/L
Dans ce cas, le résultat retenu pour chaque PCB sera « LQ labo/2 »

2/ Absence d'une LQ réglementaire

Résultat d'analyse < LQ laboratoire
→ Résultat = 0

Exemple pour les BTEX :

Benzène => < 10 µg/L
Toluène => < 10 µg/L
Ethylbenzène => < 10 µg/L
Xylènes => < 10 µg/L
Dans ce cas, le résultat retenu pour chaque BTEX sera « zéro ».



Calcul de la somme des résultats

→ si au final la somme des résultats est égale à « zéro », alors le résultat rendu correspondra à la LQ laboratoire la plus élevée des paramètres sommés

Exemple pour les BTEX :

LQ Benzène => < 10 µg/support
LQ Toluène => < 10 µg/support
LQ Ethylbenzène => < 10 µg/support
LQ Xylène => < 20 µg/support
Le résultat de la somme sera < 20 µg/support

→ si au final la somme des résultats est différente de « zéro », alors le résultat rendu correspondra à la somme des résultats obtenus pour les différents paramètres sommés.

Exemple pour les urées :

Buturon = 0.05 µg/L
Chlorbromuron = 0.05 µg/L
Chlortoluron < 0.05 µg/L
Le résultat de la somme sera de 0.05 +0.05 +0 = 0.10 µg/L.

Cas particuliers

À partir de janvier 2020 pour les analyses nécessitant une pondération dans le rendu des résultats, le calcul des sommes sera également modifié.

Cette évolution fera l'objet d'une communication particulière prochainement.

Annexe VII : Résultats d'analyses des eaux souterraines

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

ANTEA FRANCE
Quentin CASABURI
Antony Parc 1 – 2-6 place du Général de Gaulle
92160 ANTONY

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E229654

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-251888-01

Version du : 22/12/2020

Date de réception technique : 11/12/2020
Première date de réception physique : 09/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : IDFP200258
Nom Projet : Gare SNCF - St Michel sur Orge
Nom Commande : Prélèvement ESO
Référence Commande : 31933

Coordinateur de Projets Clients : Marion Medina / MarionMedina@eurofins.com / +33 64974 5158

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Eau souterraine	(ESO)	SP2-PZ2

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E229654

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-251888-01

Version du : 22/12/2020

Date de réception technique : 11/12/2020
Première date de réception physique : 09/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : IDFP200258
Nom Projet : Gare SNCF - St Michel sur Orge
Nom Commande : Prélèvement ESO
Référence Commande : 31933

N° Echantillon			**001**
Référence client :			**SP2-PZ2**
Matrice :			**ESO**
Date de prélèvement :			08/12/2020
Date de début d'analyse :			11/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :			8.1°C
Préparation Physico-Chimique			
LS025 : **Filtration 0.45 µm**			Effectuée
Métaux			
LS122 : **Arsenic (As)**	mg/l	*	<0.005
LS127 : **Cadmium (Cd)**	mg/l	*	<0.005
LS129 : **Chrome (Cr)**	mg/l	*	<0.005
LS105 : **Cuivre (Cu)**	mg/l	*	<0.01
LS115 : **Nickel (Ni)**	mg/l	*	0.005
LS137 : **Plomb (Pb)**	mg/l	*	<0.005
LS111 : **Zinc (Zn)**	mg/l	*	<0.02
DN225 : **Mercure (Hg)**	µg/l	*	<0.20
Hydrocarbures totaux			
LS308 : **Indice hydrocarbures (C10-C40) – 4 tranches**			
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/l	*	<0.03
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/l		<0.008
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/l		<0.008
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/l		<0.008
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/l		<0.008
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)			
LSRHB : **Naphtalène**	µg/l	*	<0.01
LSRHC : **Acénaphthylène**	µg/l	*	<0.01

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E229654

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-251888-01

Version du : 22/12/2020

Date de réception technique : 11/12/2020
Première date de réception physique : 09/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : IDFP200258
Nom Projet : Gare SNCF - St Michel sur Orge
Nom Commande : Prélèvement ESO
Référence Commande : 31933

N° Echantillon		**001**	
Référence client :		**SP2-PZ2**	
Matrice :		**ESO**	
Date de prélèvement :		08/12/2020	
Date de début d'analyse :		11/12/2020	
Température de l'air de l'enceinte :		8.1°C	
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)			
LSRHD : **Acénaphtène**	µg/l	* <0.01	
LSRH1 : **Fluorène**	µg/l	* <0.01	
LSRH2 : **Phénanthrène**	µg/l	* 0.01	
LSRH3 : **Anthracène**	µg/l	* <0.01	
LSRH4 : **Fluoranthène**	µg/l	* <0.01	
LSRH5 : **Pyrène**	µg/l	* 0.01	
LSRH6 : **Benzo-(a)-anthracène**	µg/l	* <0.01	
LSRH7 : **Chrysène**	µg/l	* <0.01	
LSRH8 : **Benzo(b)fluoranthène**	µg/l	* <0.01	
LSRH9 : **Benzo(k)fluoranthène**	µg/l	* <0.01	
LSRH0 : **Benzo(a)pyrène**	µg/l	* <0.0075	
LSRHA : **Dibenzo(a,h)anthracène**	µg/l	* <0.01	
LSRHE : **Benzo(ghi)Pérylène**	µg/l	* <0.01	
LSRHF : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	µg/l	* <0.01	
LSFF8 : **Somme des HAP 16**	µg/l	0.045	
Composés Volatils			
LS4P0 : **Indice hydrocarbures volatils (C5 - C10)**			
C5 - C8 inclus	µg/l	<30.0	
> C8 - C10 inclus	µg/l	<30.0	
Somme C5 - C10	µg/l	<30.0	
LS11M : **Dichlorométhane**	µg/l	* <5.00	
LS11J : **Chloroforme**	µg/l	* <2.00	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E229654

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-251888-01

Version du : 22/12/2020

Date de réception technique : 11/12/2020
Première date de réception physique : 09/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : IDFP200258
Nom Projet : Gare SNCF - St Michel sur Orge
Nom Commande : Prélèvement ESO
Référence Commande : 31933

N° Echantillon		**001**	
Référence client :		**SP2-PZ2**	
Matrice :		**ESO**	
Date de prélèvement :		08/12/2020	
Date de début d'analyse :		11/12/2020	
Température de l'air de l'enceinte :		8.1°C	
Composés Volatils			
LS11N : **Tetrachlorométhane**	µg/l	* <1.00	
LS11P : **Trichloroéthylène**	µg/l	* <1.00	
LS11L : **Tetrachloroéthylène**	µg/l	* <1.00	
LS11R : **1,1-Dichloroéthane**	µg/l	* <2.00	
LS10I : **1,2-Dichloroéthane**	µg/l	* <1.00	
LS11K : **1,1,1-Trichloroéthane**	µg/l	* <2.00	
LS11Q : **1,1,2-Trichloroéthane**	µg/l	* <5.00	
LS10J : **cis 1,2-Dichloroéthylène**	µg/l	* <2.00	
LS10M : **Trans-1,2-dichloroéthylène**	µg/l	* <2.00	
LS10H : **Chlorure de vinyle**	µg/l	* <0.50	
LS12E : **1,1-Dichloroéthylène**	µg/l	* <2.00	
LS10C : **Bromochlorométhane**	µg/l	* <5.00	
LS10P : **Dibromométhane**	µg/l	* <5.00	
LS12B : **Bromodichlorométhane**	µg/l	* <5.00	
LS12C : **Dibromochlorométhane**	µg/l	* <2.00	
LS10V : **1,2-Dibromoéthane**	µg/l	* <1.00	
LS12D : **Bromoforme (tribromométhane)**	µg/l	* <5.00	
LS11B : **Benzène**	µg/l	* <0.50	
LS10Z : **Toluène**	µg/l	* <1.00	
LS11C : **Ethylbenzène**	µg/l	* <1.00	
LS11A : **o-Xylène**	µg/l	* <1.00	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E229654

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-251888-01

Version du : 22/12/2020

Date de réception technique : 11/12/2020
Première date de réception physique : 09/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : IDFP200258
Nom Projet : Gare SNCF - St Michel sur Orge
Nom Commande : Prélèvement ESO
Référence Commande : 31933

N° Echantillon			**001**
Référence client :			**SP2-PZ2**
Matrice :			**ESO**
Date de prélèvement :			08/12/2020
Date de début d'analyse :			11/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :			8.1°C
Composés Volatils			
LS11D : **Xylène (méta-, para-)**	µg/l	*	<1.00
LSFET : **Somme des 19 COHV**	µg/l		13.3
Composés phénoliques			
LS2CW : **2-Chlorophénol**	µg/l	*	<0.1
LS2D0 : **3-Chlorophénol**	µg/l	*	<0.1
LS2D1 : **4-Chlorophénol**	µg/l	*	<0.1
LS2CU : **2,3-Dichlorophénol**	µg/l	*	<0.1
LS2D4 : **2,4 + 2,5 - Dichlorophénol**	µg/l		<0.2
LS2CY : **3,4-Dichlorophénol**	µg/l	*	<0.1
LS2CZ : **3,5-Dichlorophénol**	µg/l	*	<0.1
LS2D3 : **2,6-Dichlorophénol**	µg/l	*	<0.1
LS2CH : **2,4-Diméthylphénol**	µg/l		<0.1
LS2CI : **2,5-Diméthylphénol**	µg/l		<0.1
LS2CJ : **2,6-Diméthylphénol**	µg/l		<0.1
LS2CK : **3,4-Diméthylphénol**	µg/l		<0.1
LS2CR : **2,3,4-Trichlorophénol**	µg/l	*	<0.1
LS2CS : **2,3,5-Trichlorophénol**	µg/l	*	<0.1
LS2CT : **2,3,6-Trichlorophénol**	µg/l	*	<0.1
LS2D5 : **2,4,5-Trichlorophénol**	µg/l	*	<0.1
LS2CV : **2,4,6-Trichlorophénol**	µg/l	*	<0.1
LS2D6 : **3,4,5-Trichlorophénol**	µg/l	*	<0.1

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E229654

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-251888-01

Version du : 22/12/2020

Date de réception technique : 11/12/2020
Première date de réception physique : 09/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : IDFP200258
Nom Projet : Gare SNCF - St Michel sur Orge
Nom Commande : Prélèvement ESO
Référence Commande : 31933

N° Echantillon		**001**	
Référence client :		**SP2-PZ2**	
Matrice :		**ESO**	
Date de prélèvement :		08/12/2020	
Date de début d'analyse :		11/12/2020	
Température de l'air de l'enceinte :		8.1°C	
Composés phénoliques			
LS2D8 : **2,3,4,5-Tetrachlorophénol**	µg/l	* <0.1	
LS2GA : **4-chloro-3-methylphénol**	µg/l	* <0.1	
LS2D7 : **2,3,4,6-Tetrachlorophénol (TeCP)**	µg/l	* <0.1	
LS2D2 : **2,3,5,6-Tétrachlorophénol**	µg/l	* <0.1	
LS2D9 : **2-Méthylphénol (o-crésol)**	µg/l	* <0.1	
LS2DA : **3-Méthylphénol (m-crésol)**	µg/l	* <0.1	
LS2CM : **3-Ethylphénol (m-Ethylphénol)**	µg/l	<0.1	
LS2CL : **4-Ethylphénol (p-Ethylphénol) (E4P)**	µg/l	<0.1	
LS2CN : **4-Méthylphénol (p-crésol)**	µg/l	* <0.1	
LS2CP : **Pentachlorophénol (PCP)**	µg/l	* <0.1	
LS2CQ : **Phénol**	µg/l	<0.5	

D : détecté / ND : non détecté
z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E229654

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-251888-01

Version du : 22/12/2020

Date de réception technique : 11/12/2020
Première date de réception physique : 09/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : IDFP200258
Nom Projet : Gare SNCF - St Michel sur Orge
Nom Commande : Prélèvement ESO
Référence Commande : 31933

Observations	N° Ech	Réf client
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ règlementaire définie au sein de l'avis en vigueur paru au Journal officiel de la République française, en application de l'Arrêté du 27 octobre 2011, la valeur retenue pour le calcul de la somme Somme des COHV pour le(s) paramètre(s) Chloroforme, Trichloroéthylène, Tetrachloroéthylène, 1,1,1-Trichloroéthane, 1,1,2-Trichloroéthane, cis 1,2-Dichloroéthylène, Chlorure de vinyle, Bromodichlorométhane, Dibromochlorométhane, 1,2-Dibromoéthane, Bromoforme (tribromométhane) est LQ labo/2	(001)	SP2-PZ2
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ règlementaire définie au sein de l'avis en vigueur paru au Journal officiel de la République française, en application de l'Arrêté du 27 octobre 2011, la valeur retenue pour le calcul de la somme Somme des HAP pour le(s) paramètre(s) Benzo-(a)-anthracène, Benzo(b)fluoranthène, Benzo(k)fluoranthène, Benzo(ghi)Pérylène, Indeno (1,2,3-cd) Pyrène est LQ labo/2	(001)	SP2-PZ2
La filtration a été réalisée préalablement à l'analyse des métaux.	(001)	SP2-PZ2



Andréa Golfier
Coordinatrice Projets Clients

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E229654

Version du : 22/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-251888-01

Date de réception technique : 11/12/2020

Première date de réception physique : 09/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : IDFP200258
Nom Projet : Gare SNCF - St Michel sur Orge
Nom Commande : Prélèvement ESO
Référence Commande : 31933

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 12 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec k = 2) sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : http://www.labeau.ecologie.gouv.fr

Laboratoire agréé pour la réalisation des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : www.eurofins.fr ou disponible sur demande.

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ règlementaire du ou des paramètres sommés. Pour les matrices Eaux résiduaires, Eaux douces et Sédiments, elle est définie au sein de l'avis en vigueur de l'Arrêté du 27 octobre 2011, portant les modalités d'agrément des laboratoires effectuant des analyses dans le domaine de l'eau. Pour la matrice d'Eau de Consommation, elle est définie selon l'Arrêté du 11 janvier 2019 modifiant l'arrêté du 5 juillet 2016 relatif aux conditions d'agrément des laboratoires pour la réalisation des prélèvements et des analyses du contrôle sanitaire des eaux et l'arrêté du 19 octobre 2017 relatif aux méthodes d'analyse utilisées dans le cadre du contrôle sanitaire des eaux. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° : 20E229654

N° de rapport d'analyse :AR-20-LK-251888-01

Emetteur : Mr Quentin CASABURI

Commande EOL : 006-10514-682502

Nom projet :

Référence commande : 31933

Eau souterraine

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
DN225	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation - Dosage par SFA] - NF EN ISO 17852	0.2	µg/l	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS025	Filtration 0.45 µm	Filtration - Méthode interne			
LS105	Cuivre (Cu)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.01	mg/l	
LS10C	Bromochlorométhane	HS - GC/MS [Espace de tête statique et dosage par GC/MS] - NF EN ISO 10301 (COHV) - NF ISO 11423-1 (BTEX)	5	µg/l	
LS10H	Chlorure de vinyle		0.5	µg/l	
LS10I	1,2-Dichloroéthane		1	µg/l	
LS10J	cis 1,2-Dichloroéthylène		2	µg/l	
LS10M	Trans-1,2-dichloroéthylène		2	µg/l	
LS10P	Dibromométhane		5	µg/l	
LS10V	1,2-Dibromoéthane		1	µg/l	
LS10Z	Toluène		1	µg/l	
LS111	Zinc (Zn)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.02	mg/l	
LS115	Nickel (Ni)		0.005	mg/l	
LS11A	o-Xylène	HS - GC/MS [Espace de tête statique et dosage par GC/MS] - NF EN ISO 10301 (COHV) - NF ISO 11423-1 (BTEX)	1	µg/l	
LS11B	Benzène		0.5	µg/l	
LS11C	Ethylbenzène		1	µg/l	
LS11D	Xylène (méta-, para-)		1	µg/l	
LS11J	Chloroforme		2	µg/l	
LS11K	1,1,1-Trichloroéthane		2	µg/l	
LS11L	Tetrachloroéthylène		1	µg/l	
LS11M	Dichlorométhane		5	µg/l	
LS11N	Tetrachlorométhane		1	µg/l	
LS11P	Trichloroéthylène		1	µg/l	
LS11Q	1,1,2-Trichloroéthane		5	µg/l	
LS11R	1,1-Dichloroéthane		2	µg/l	
LS122	Arsenic (As)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.005	mg/l	
LS127	Cadmium (Cd)		0.005	mg/l	
LS129	Chrome (Cr)		0.005	mg/l	
LS12B	Bromodichlorométhane	HS - GC/MS [Espace de tête statique et dosage par GC/MS] - NF EN ISO 10301 (COHV) - NF ISO 11423-1 (BTEX)	5	µg/l	
LS12C	Dibromochlorométhane		2	µg/l	
LS12D	Bromoforme (tribromométhane)		5	µg/l	
LS12E	1,1-Dichloroéthylène		2	µg/l	
LS137	Plomb (Pb)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.005	mg/l	
LS2CH	2,4-Diméthylphénol	GC/MS/MS [Extraction Liquide / Liquide] - Méthode interne	0.1	µg/l	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° : 20E229654

N° de rapport d'analyse :AR-20-LK-251888-01

Emetteur : Mr Quentin CASABURI

Commande EOL : 006-10514-682502

Nom projet :

Référence commande : 31933

Eau souterraine

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS2CI	2,5-Diméthylphénol		0.1	µg/l	
LS2CJ	2,6-Diméthylphénol		0.1	µg/l	
LS2CK	3,4-Diméthylphénol		0.1	µg/l	
LS2CL	4-Ethylphénol (p-Ethylphénol) (E4P)		0.1	µg/l	
LS2CM	3-Ethylphénol (m-Ethylphénol)		0.1	µg/l	
LS2CN	4-Méthylphénol (p-crésol)		0.1	µg/l	
LS2CP	Pentachlorophénol (PCP)		0.1	µg/l	
LS2CQ	Phénol		0.5	µg/l	
LS2CR	2,3,4-Trichlorophénol		0.1	µg/l	
LS2CS	2,3,5-Trichlorophénol		0.1	µg/l	
LS2CT	2,3,6-Trichlorophénol		0.1	µg/l	
LS2CU	2,3-Dichlorophénol		0.1	µg/l	
LS2CV	2,4,6-Trichlorophénol		0.1	µg/l	
LS2CW	2-Chlorophénol		0.1	µg/l	
LS2CY	3,4-Dichlorophénol		0.1	µg/l	
LS2CZ	3,5-Dichlorophénol		0.1	µg/l	
LS2D0	3-Chlorophénol		0.1	µg/l	
LS2D1	4-Chlorophénol		0.1	µg/l	
LS2D2	2,3,5,6-Tétrachlorophénol		0.1	µg/l	
LS2D3	2,6-Dichlorophénol		0.1	µg/l	
LS2D4	2,4 + 2,5 - Dichlorophénol		0.2	µg/l	
LS2D5	2,4,5-Trichlorophénol		0.1	µg/l	
LS2D6	3,4,5-Trichlorophénol		0.1	µg/l	
LS2D7	2,3,4,6-Tetrachlorophénol (TeCP)		0.1	µg/l	
LS2D8	2,3,4,5-Tetrachlorophénol		0.1	µg/l	
LS2D9	2-Méthylphénol (o-crésol)		0.1	µg/l	
LS2DA	3-Méthylphénol (m-crésol)		0.1	µg/l	
LS2GA	4-chloro-3-methylphénol		0.1	µg/l	
LS308	Indice hydrocarbures (C10-C40) – 4 tranches	GC/FID [Extraction Liquide / Liquide sur prise d'essai réduite] - NF EN ISO 9377-2			
	Indice Hydrocarbures (C10-C40)		0.03	mg/l	
	HCT (nC10 - nC16) (Calcul)		0.008	mg/l	
	HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)		0.008	mg/l	
	HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)		0.008	mg/l	
	HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)		0.008	mg/l	
LS4P0	Indice hydrocarbures volatils (C5 - C10)	HS - GC/MS - Méthode interne			
	C5 - C8 inclus			µg/l	
	> C8 - C10 inclus		30	µg/l	
	Somme C5 - C10			µg/l	
LSFET	Somme des 19 COHV	Calcul - Calcul		µg/l	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° : 20E229654

N° de rapport d'analyse :AR-20-LK-251888-01

Emetteur : Mr Quentin CASABURI

Commande EOL : 006-10514-682502

Nom projet :

Référence commande : 31933

Eau souterraine

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSFF8	Somme des HAP 16			µg/l	
LSRH0	Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Liquide / Liquide] - Méthode interne	0.0075	µg/l	
LSRH1	Fluorène		0.01	µg/l	
LSRH2	Phénanthrène		0.01	µg/l	
LSRH3	Anthracène		0.01	µg/l	
LSRH4	Fluoranthène		0.01	µg/l	
LSRH5	Pyrène		0.01	µg/l	
LSRH6	Benzo-(a)-anthracène		0.01	µg/l	
LSRH7	Chrysène		0.01	µg/l	
LSRH8	Benzo(b)fluoranthène		0.01	µg/l	
LSRH9	Benzo(k)fluoranthène		0.01	µg/l	
LSRHA	Dibenzo(a,h)anthracène		0.01	µg/l	
LSRHB	Naphtalène		0.01	µg/l	
LSRHC	Acénaphthylène		0.01	µg/l	
LSRHD	Acénaphtène		0.01	µg/l	
LSRHE	Benzo(ghi)Pérylène		0.01	µg/l	
LSRHF	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.01	µg/l	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 20E229654

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-251888-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-682502

Nom projet : N° Projet : IDFP200258
Gare SNCF - St Michel sur Orge
Nom Commande : Prélèvement ESO

Référence commande : 31933

Eau souterraine

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	SP2-PZ2	08/12/2020 12:31:00	09/12/2020	11/12/2020	P10ED1280	60mL PE stab. HNO3
001	SP2-PZ2	08/12/2020 12:31:00	09/12/2020	11/12/2020	V020056108	250mL verre
001	SP2-PZ2	08/12/2020 12:31:00	09/12/2020	11/12/2020	V07AZ5630	120mL Verre stab. HCl
001	SP2-PZ2	08/12/2020 12:31:00	09/12/2020	11/12/2020	V08FB4006	40mL verre stab. H2SO4
001	SP2-PZ2	08/12/2020 12:31:00	09/12/2020	11/12/2020	V08FB4015	40mL verre stab. H2SO4
001	SP2-PZ2	08/12/2020 12:31:00	09/12/2020	11/12/2020	V13191721	100mL Verre stab. Na2S2O3
001	SP2-PZ2	08/12/2020 12:31:00	09/12/2020	11/12/2020	V14030347	500mL verre stab. Na2SO3

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.
Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

Acteur majeur de l'ingénierie de l'environnement et de la valorisation des territoires

Mesure

Air ambiant
Air intérieur
Exposition professionnelle
Eau
Pollution atmosphérique

Environnement

Due diligence et conseil stratégique
Sites et sols pollués
Travaux de dépollution
Dossiers réglementaires



Eau

Traitement des effluents industriels
Eau ressource et géothermies
Eau potable et assainissement
Aménagement hydraulique

Data

Systèmes d'information et data management
Solutions pour le data management environnemental

Infrastructures

Déconstruction et désamiantage
Géotechnique
Fondations et terrassements
Ouvrages et structures
Risques naturels
Déchets et valorisation

Aménagement du territoire

Projet urbain
L'environnement au cœur des stratégies et projets
Stratégie territoriale et planification

Références :

Gennevilliers

DIAGNOSTIC DE L'ÉTAT DES MILIEUX

RAPPORT

Référence de proposition : 116046 SI MAS 01a

Pôle Gare : Rue Albert Peuvrier / Rue de Montlhéry 91240 SAINT MICHEL SUR ORGE



CŒUR D'ESSONNE AGGLOMÉRATION
1, Place Saint Exupéry
La Maréchaussée
91700 SAINTE GENEVIÈVE DES BOIS

Agence Nord Ile de France
11, rue René Cassin - 91300 Massy - Tél. : 01 60 13 69 10 - nordidf@vertical-sea.com
Siège social : SOLER IDE - 11, rue René Cassin - 91300 Massy - Tél. : 01 60 13 69 10
SAS au capital de 218 400 € - RCS Évry B 500 274 972 - TVA/FR 91500274972 – NAF 7112 B
vertical-sea.com

www.lne.fr

DIAGNOSTIC DE L'ÉTAT DES MILIEUX

Pôle Gare : Rue Albert Peuvrier / Rue de Montlhéry 91240 SAINT MICHEL SUR ORGE

Dossier	Agence	N° prestation	Prestation	N° Pièce	Type Document	Date	Commentaires / version
116046	SI MAS	01a	DIAG	1	Rapport	16/12/2022	Version provisoire

Ingénieur/Rédacteur	Chef de projet	Superviseur
Cyril FOUCHÉ	Cyril FOUCHÉ	Thierry JUMEAU

CONDITIONS D'EXPLOITATIONS DU PRÉSENT RAPPORT

L'utilisation de ce rapport doit respecter les conditions d'exploitation des études d'environnement (voir **annexe 7**).

En particulier :

- Cette étude ne constitue pas un certificat de non-pollution.
- Les descriptions lithologiques de ce rapport ne pourront pas être utilisées dans le cadre des études géotechniques.
- La recherche de sources potentielles de pollution se base uniquement sur la visite du site, sur l'historique du site, et les renseignements recueillis auprès des différentes administrations. On ne peut exclure la présence d'une pollution qui serait due à des évènements non signalés et non répertoriés (apports de remblais, décharge sauvage, acte de vandalisme…).
- Les investigations ont été réalisées ponctuellement sur le site. Elles ne peuvent fournir une vision continue de l'état du sous-sol, et ne permettent pas d'appréhender la présence de pollution pour des profondeurs supérieures à celles investiguées, ni d'apprécier le risque de pollution lié à des composés autres que ceux recherchés.
- Le rapport a été établi avec les informations disponibles au moment de la rédaction de l'étude et dans l'état actuel des connaissances techniques, juridiques et scientifiques.
- Le rapport et ses annexes forment un document indissociable. Ce document ne peut être exploité que dans son intégralité.

Le présent document ne s'applique pas aux sites pollués :

- Par des substances radioactives ;
- Par des agents pathogènes ;
- Par l'amiante.

De même, les sites dans lesquels se trouvent des engins pyrotechniques sont exclus du champ d'application du présent document.

SOMMAIRE

1. SYNTHÈSE NON TECHNIQUE 9

2. MISSION 10

2.1. CONTEXTE 10

2.2. OBJECTIFS DE L'ETUDE 10

2.3. LIMITE DE LA MISSION 10

3. DESCRIPTION DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT 11

3.1. CONTEXTE DU SITE 11

3.1.1. Bibliographie – Documentation de référence 11

3.1.2. Description de la zone d'étude 11

3.1.3. Synthèse des études précédentes 11

3.2. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL SOMMAIRE 12

3.2.1. Topographie 12

3.2.2. Météorologie 12

3.2.3. Géologie 13

3.2.4. Hydrologie 13

3.2.5. Hydrogéologie 13

4. INVESTIGATIONS 14

4.1. PREPARATION DE L'INTERVENTION 14

4.2. INVESTIGATIONS SUR LES SOLS 14

4.2.1. Méthodologie 14

4.2.2. Lithologie 15

4.2.3. Indices organoleptiques et mesures sur site 16

4.2.4. Stratégie d'échantillonnage 16

4.2.5. Référentiel pour les sols 18

4.2.6. Résultats des analyses de sol 18

4.2.7. Commentaires des résultats d'analyses des sols 20

4.3. INVESTIGATIONS SUR LES EAUX SOUTERRAINES 21

5. CONCLUSION RECOMMANDATIONS 21

5.1. SYNTHESE 21

5.1.1. Investigations sur les sols 21

5.1.2. Investigations sur les eaux souterraines 21

5.2. SCHEMA CONCEPTUEL 21

5.3. COMMENTAIRES 24

5.3.1. Identification des pollutions 24

5.3.2. Gestion du risque sanitaire pour le projet 24

5.3.3. Gestion des terres excavées 24

5.3.4. Optimisation de la gestion des déblais 25

5.3.5. Valorisation des déblais hors site 25

5.4. RECOMMANDATIONS 25
5.4.1. Situation administrative du site vis-à-vis du Code de l'Environnement 25
5.4.2. Risques d'exposition en phase travaux 26
5.4.3. Mise en mémoire de la pollution résiduelle 26

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Contexte météorologique régional (Station de Paris) 12
Tableau 2 : Stratégie d'investigations 15
Tableau 3 : Coordonnées GPS des sondages (Lambert 93) 15
Tableau 4 : Stratégie d'analyses sur les sols 17
Tableau 5 : Résultats d'analyses sur les dioxines et furanes (sols) 19
Tableau 6 : Composés inorganiques détectés 20

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 PLAN DE LOCALISATION DU SITE

ANNEXE 2 PLAN D'IMPLANTATION DES INVESTIGATIONS

ANNEXE 3 COUPES LITHOLOGIQUES ET DESCRIPTIF DES OUVRAGES

ANNEXE 4 RÉSULTATS D'ANALYSES SUR LES SOLS

ANNEXE 5 BORDEREAUX D'ANALYSES DES SOLS

ANNEXE 6 PRESTATIONS DE SOLER IDE

ANNEXE 7 CONDITIONS D'EXPLOITATION

GLOSSAIRE

AEP : Alimentation en Eau Potable
ASPITET : Apports d'une Stratification Pédologique pour l'Interprétation des Teneurs en Éléments Traces
ARS : Agence Régionale de Santé
BASIAS : Base de données d'Anciens Sites Industriels et Activités de Service
BASOL : Base de données sur les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif
BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières
DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DRIEAT : Direction régionale et interdépartementale de l'environnement, de l'aménagement et des transports
DDT : Direction Départementale des Territoires
ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IGN : Institut Géographique National
ISDD : Installation de Stockage de Déchets Dangereux (classe 1)
ISDI : Installation de Stockage de Déchets Inertes (classe 3)
ISDND : Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (classe 2)
ISDI TS : Installation de Stockage de Déchets Inertes pour Terres Sulfatées
NGF : Nivellement Général de la France
PNR : Parc Naturel Régional
PPRI : Plan de Prévention des Risques d'Inondation
VMA : Valeur Maximale Admissible définie par l'arrêté du 12 décembre 2014 pour l'acceptation en ISDI
ZICO : Zone d'Importance Communautaire pour les Oiseaux
ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique

As : Arsenic
Ba : Baryum
Cd : Cadmium
Cr : Chrome
Cu : Cuivre
Hg : Mercure
Mo : Molybdène
Ni : Nickel
Pb : Plomb
Sb : Antimoine
Se : Sélénium
Zn : Zinc
ETM : Éléments Traces Métalliques, regroupe l'ensemble des composés métalliques ou métalloïdes

BTEX : Hydrocarbures mono-aromatiques (Benzène Toluène Ethylbenzène Xylènes)
COHV : Composés Organo-Halogénés Volatils
HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HCT : Hydrocarbures Totaux (C10-C40)
PCB : PolyChloroBiphényles
COT : Carbone Organique Total
CNt : Cyanures Totaux

DÉFINITIONS

Site pollué :

- Site présentant un risque pérenne, réel ou potentiel, pour la santé ou l'environnement du fait d'une pollution d'un ou des milieux, résultant de l'activité actuelle ou ancienne.

Pollution :

- Concentration sur sol brut dépassant le niveau de bruit de fond local pour une substance donnée et entraînant un risque pour la santé humaine et/ou l'environnement.

Pollution concentrée :

- Volume de milieu souterrain (sol, eau, gaz) à traiter, délimité dans l'espace, au sein duquel les concentrations en une ou plusieurs substances sont significativement supérieures aux concentrations de ces mêmes substances à proximité immédiate de ce volume.

Pollution diffuse :

- Zone difficile à circonscrire au sein de laquelle les concentrations en une ou plusieurs substances sont supérieures au bruit de fond local.

Pollution résiduelle :

- Substances restant dans le milieu souterrain après un traitement.

1. SYNTHÈSE NON TECHNIQUE

Il s'agit d'une synthèse non technique. Il s'agit d'un résumé et d'une aide à la lecture. Seul le rapport et ses annexes peuvent nous être opposables.

PRESTATION	Diagnostic de l'État des Milieux (DIAG)
Adresse du site	Pôle Gare : Rue Albert Peuvrier / Rue de Montlhéry 91240 SAINT MICHEL **SUR ORGE**
Superficie du site	Environ 40 000 m²
Aménagement futur	Réaménagement du Pole Gare : création de parkings, voirie, gare routière
Cadre réglementaire	/
Occupation actuelle	Zone en chantier

INVESTIGATIONS	
Milieu sols (09/2022)	Au total, 9 sondages de sols ont été réalisés jusqu'à 3m de profondeur au maximum. Des mâchefers ont été identifiés au sein des remblais du sondage T1 entre 0,02 et 0,6 m de profondeur. Une couleur noirâtre a été relevée au sein des remblais des sondages T1, T2, T4. Les analyses sur sols brut ont mis en évidence la présence des éléments suivants : • Teneurs faibles en hydrocarbures C10-C40 (comprises entre 27 et 260 mg/kg) sur 6 échantillons ; • Teneurs faibles en HAP (comprises entre 0,47 et 5,6 mg/kg en somme des HAP) sur 8 échantillons. Les résultats sur éluât ont mis en évidence l'absence de teneur supérieure aux critères d'acceptation en ISDI définis par l'arrêté du 12/12/2014. Les résultats d'analyse sur les sols montrent la présence de dioxines et furanes au sein des échantillons T1/0,02-0,6 et T2/0,02-0,3, à des teneurs inférieures au Percentile 90 retrouvée dans les sols français pour des zones urbaines ou industrielles.

COMMENTAIRES	RECOMMANDATIONS / OBJECTIF
GESTION DU RISQUE SANITAIRE	
Le projet de réaménagement porte sur la réalisation d'un Réaménagement du Pole Gare : création de parkings, voirie, gare routière .	Dans les zones éventuelles du site restant en pleine terre (espaces verts), si des terres contaminées sont laissées en place, il y a lieu d'éviter toute possibilité de contact direct prolongé avec ces terres. En accord avec la méthodologie nationale, il peut être envisagé de simples mesures de gestion afin d'annuler tout risque sanitaire : • Pour les sols impactés en métaux ou Dioxines uniquement, la réalisation d'un simple recouvrement par des terres saines (minimum 30 cm) ou par une couche minéralisée (enrobé, dalles béton…) ; • Pour les sols impactés par des composés organiques et/ou odorants, l'excavation des terres impactées selon la faisabilité technique et si nécessaire le remblaiement avec des terres saines. Dans le cas d'apport de terres saines, un grillage avertisseur devra être mis en place afin d'assurer la mémorisation physique.
GESTION DES DÉBLAIS	
En cas d'évacuation de déblais hors site	Au regard des résultats d'analyses, l'ensemble des matériaux pourra être évacué en filière classique de type ISDI en cas de déblais à évacuer hors site. Il y aura lieu de vérifier l'acceptation des matériaux contenant des Dioxines auprès des centres de stockage.

2. MISSION

2.1. Contexte

Dans le cadre d'un projet de construction sur le terrain sis **Pôle Gare : Rue Albert Peuvrier / Rue de Montlhéry 91240 SAINT MICHEL SUR ORGE** la société CŒUR D'ESSONNE AGGLOMÉRATION souhaite connaître l'état de la qualité des milieux au droit de la zone d'étude.

La présente prestation est proposée dans le cadre d'un projet de réalisation de Réaménagement du pôle Gare : création de parkings, voiries, gare routière.

2.2. Objectifs de l'étude

Au regard du contexte de la demande, SOLER IDE a été missionnée pour la réalisation d'un Diagnostic de pollution. Celui-ci doit donc permettre :

- D'analyser les enjeux liés à l'état de pollution du site ;
- De quantifier et caractériser les pollutions ;
- De caractériser les milieux d'expositions.

La présente étude est réalisée en référence à la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués mise à jour en avril 2017. La codification de cette méthodologie est donnée par la série des normes NF 31-620-1 à 5 de décembre 2021 portant sur les prestations relatives aux sites et sols pollués.

Au regard du contexte de la demande et des objectifs demandés, SOLER IDE a réalisé un DIAGNOSTIC DE L'ÉTAT DES MILIEUX comportant les prestations suivantes :

Prestation globale DIAG comprenant les prestations élémentaires suivantes :

- Investigations sur les sols (A200) ;
- Investigations sur les terres excavées ou à excaver (A260) ;
- Interprétation des résultats des investigations (A270).

Les prestations normalisées de SOLER IDE sont présentées en annexe 6.

2.3. Limite de la mission

Cette étude ne constitue pas un Plan de Gestion (prestation PG) ou une Analyse des Enjeux Sanitaires au sens de la prestation A320 de la norme NF X 31-620.
L'étude historique et documentaire sera réalisée dans un document à part, une fois le retour obtenu des Archives de la SNCF et les consultations effectuées.

Cette étude ne permet pas :

- De reconstituer, à travers l'histoire des pratiques industrielles et environnementales du site, d'une part les zones potentiellement polluées et d'autre part les types de polluants potentiellement présents au droit du site concerné ;
- D'identifier les restrictions ou contraintes d'usagers qui pourraient être imposées aux terrains ;
- D'identifier les possibilités de transferts des pollutions et les usages réels des milieux concernés ;
- De définir des extensions latérales et verticales des pollutions des sols et des eaux souterraines ;
- De chiffrer le coût de la réhabilitation pour permettre la compatibilité des sols avec leur usage futur ;
- D'évaluer les risques sanitaires en fonction des contextes de gestion ;
- De définir des modalités de réhabilitation et d'aménagement d'un site pollué ;
- De supprimer ou, à défaut, maîtriser les sources de pollution et leurs impacts.

3. DESCRIPTION DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

3.1. Contexte du site

3.1.1. Bibliographie – Documentation de référence

Documentation normative

- Norme ISO 18400-202 « Investigations préliminaires » (Octobre 2018).

Documentation générale :

- Banque de données du sous-sol – site internet Infoterre, BRGM ;
- Inventaire national des sites et sols pollués, BASOL ;
- Inventaire national des anciens sites industriels, BASIAS ;
- Site internet Remonter le temps, IGN ;
- Site internet Géorisques ;
- Carte géologique de PARIS au 1/50 000ème, BRGM ;
- Carte topographique au 1/25 000ème, IGN ;
- Données climatiques (Météo France).

Documentation spécifique :

- Schéma de référence du Pole de Saint Michel sur Orge – AREP, Juin 2020 ;
- Plan topographique de l'existant, non daté, non référencé.

3.1.2. Description de la zone d'étude

La zone d'étude est localisée au centre de la commune de SAINT MICHEL SUR ORGE (91), à proximité de la gare et des voies ferrées.

Dans un rayon de 50 m, la zone d'étude est délimitée par :

- Des zones d'habitations avec logements individuels et jardins, au Nord et à l'Est ;
- Les Voies ferrées, la gare puis des zones d'habitations avec logements individuels, à l'Ouest ;
- Une zone en chantier, au Sud.

Le plan de localisation du site est joint en **annexe 1**.

La zone d'étude, d'une superficie totale d'environ 40 000 m^2, correspond aux parcelles 125, 126, 127, 136 et espaces publics référencées à la section AM du cadastre de la ville de SAINT MICHEL SUR ORGE (91).

D'après les informations recueillies, le site correspond actuellement à un terrain en friche (SNCF) avec des bâtiments, un parking existant (parking de la gare), des espaces boisés, et des espaces publics et voiries.

Une visite a été réalisée le 30/09/2022 dans le cadre des investigations. Le site correspond actuellement à une zone de chantier (SNCF) avec des bâtiments non occupés et non accessibles, une gare routière, et des espaces publics et voiries.

3.1.3. Synthèse des études précédentes

À notre connaissance, aucune étude environnementale n'a été réalisée au droit de la zone d'étude.

3.2. Contexte environnemental sommaire

3.2.1.Topographie

D'après le plan topographique en notre possession, le site étudié se trouve à une cote d'environ +66 mNGF.

La localisation de la zone d'étude en coordonnées Lambert 93 étendu est la suivante :
X : 648 958 m
Y : 6 837 460 m

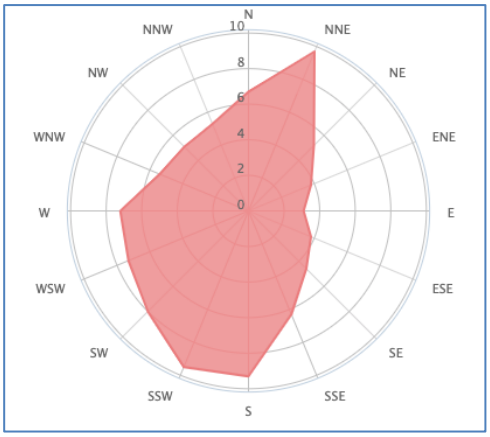
3.2.2.Météorologie

L'Île-de-France se trouve dans un bassin, en limite des influences océaniques, à l'Ouest et continentales, à l'Est. Les vents dominants soufflent du Sud-Ouest (surtout en hiver et en automne). Les vents du Nord-Est (bise) sont également assez fréquents (notamment en hiver et en été).

D'après les mesures effectuées par la station météorologique de Paris (Données : Météo France), les normales annuelles pour la zone d'étude sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 1 : Contexte météorologique régional (Station de Paris)

Température minimale (°C)	Température maximale (°C)	Pluviométrie : hauteur des précipitations (mm)
8,9	16	637,4 mm



Rose des vents : Paris-Montsouris

La provenance préférentielle des vents sur la commune de Paris est Nord / Nord-Est.

3.2.3.Géologie

D'après les informations fournies par le BRGM et la carte géologique de CORBEIL ESSONNES au 1/50 000ème, la succession géologique théoriquement présente au droit du site à l'étude, sous d'éventuels remblais, est la suivante :

- Limons des Plateaux ;
- Formation de Brie ;
- Argiles vertes.



Les investigations effectuées par SOL CONSEIL dans le cadre de l'étude G2 AVP en cours (réf. 116046 SC MAS 01a) ont mis en évidence les formations suivantes :

- Remblais sablo-limoneux jusqu'à 0,5 à 1,1 m/TN ;
- Formation de Brie (Marne beige argileuse) jusqu'à 2,0 m/TN ;
- Argiles Vertes au-delà.

3.2.4.Hydrologie

La zone d'étude est localisée à environ 700 m à l'Est de l'Orge et environ 30 m plus haut.

D'après les données de la Préfecture de l'Essonne, le site d'étude n'est pas concerné par un PPRI (Plan de Prévention des Risques d'Inondation) par débordement de cours d'eau.

3.2.5.Hydrogéologie

D'après les informations fournies par la carte hydrogéologique du Bassin Île-de-France et le site Infoterre, la première nappe d'eaux souterraines susceptible d'être rencontrée est la nappe de la Formation de Brie.

La Formation de Brie est située à l'affleurement au droit du site d'étude. Les piézomètres PZ2 et PZ3 mis en place au droit du site captent la Formation de Brie et se sont révélés secs. Ces deux piézomètres mesurent 4,0 m de profondeur et sont ancrés dans les Argiles Vertes.

Nous rappelons cependant que des rétentions d'eau ne sont pas à exclure dans les terrains de surface lors de périodes climatiques défavorables, humides ou hivernales.

4. INVESTIGATIONS

4.1. Préparation de l'intervention

Le décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011, modifié par le décret n° 2014-627 du 17 juin 2014, relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques, de transport ou de distribution, vise à réduire les dommages causés aux réseaux lors de travaux effectués dans leur voisinage et à prévenir leurs conséquences néfastes pour la sécurité des personnes et des biens, la protection de l'environnement et la continuité des services aux usagers de ces réseaux.

Le décret fixe les règles de déclaration préalables aux travaux, applicables au maître d'ouvrage (déclaration de projet de travaux, DT) et à l'exécutant des travaux (déclaration d'intention de commencement de travaux, DICT).

Avant d'effectuer des travaux de forage à proximité de réseaux enterrés et canalisations, SOLER IDE (ou SOL CONSEIL) a adressé une demande de renseignements aux exploitants au moins 15 jours avant le début des travaux.

L'implantation des sondages a été effectuée en fonction des plans fournis par les différents concessionnaires, du repérage visuel des réseaux identifiés in situ (regards, tampons) et de l'utilisation d'un détecteur de réseau.

4.2. Investigations sur les sols

4.2.1. Méthodologie

Une campagne d'investigations sur les sols a été réalisée en fonction des accès au site le 30/09/2022, au droit de des zones accessibles et dont l'autorisation nous a été donnée : chantier SNCF. Les bâtiments situés sur la parcelle SNCF n'étaient pas accessibles.

Les prélèvements de sol ont été réalisés à la tarière mécanique, en sous-traitance à l'aide de l'entreprise de forage SOL CONSEIL, sous pilotage de SOLER IDE.

Ces investigations sur site ont été réalisées en référence aux normes suivantes :

- ISO 18400-102 « Choix et application des techniques d'échantillonnage » (Décembre 2017) ;
- ISO 18400-104 « Échantillonnage - Stratégie » (Octobre 2018) ;
- ISO 18400-203, « Investigation des sites potentiellement contaminés » (Octobre 2018).

La position des sondages a été définie :

- En fonction des activités potentiellement polluantes identifiées sur et à proximité directe du site ;
- En fonction des possibilités d'accès de l'atelier de forage : les bâtiments n'étaient pas accessibles ;
- En fonction de la position supposée des réseaux enterrés ;
- En fonction de l'implantation des zones du projet qui feront l'objet d'excavations (sous-sol, mise à niveau du site, fondations, bassins enterrés…).

La stratégie d'investigations est présentée en page suivante.

Tableau 2 : Stratégie d'investigations

Projet	Zone visée	Sondages	Profondeur / TN
Parking et gare routière	Parcelle SNCF : chantier	T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9	3 m
Parvis / espaces publics	Gare routière et parvis actuel	T10 à T14	Non réalisés
Voie douce	Parcelle 136 : Friche ?	T15 à T16	
Tourne à gauche	Talus gare routière	T17	

Les sondages T10 à T17 n'ont pas été réalisés en raison de l'absence d'autorisation pour accéder aux zones concernées, ou en raison de changements dans le projet.

Le plan d'implantation des sondages est présenté en **annexe 2**.

La position des sondages a été relevée à l'aide d'un GPS Différentiel (X, Y, Z). Les coordonnées (Lambert 93) sont reprises dans le tableau ci-après :

Tableau 3 : Coordonnées GPS des sondages (Lambert 93)

Sondages	Northing	Easting	Elevation
T1	6837512,838	648948,892	66,162
T2	6837507,872	648961,975	66,098
T3	6837479,79	648966,777	66,177
T4	6837492,448	648964,367	66,185
T5	6837468,42	648969,053	66,195
T6	6837442,077	648969,644	66,022
T7	6837445,089	648978,482	65,771
T8	6837435,145	648979,284	65,917
T9	6837424,95	648967,64	66,002

Nivellement réalisé par nos soins à l'aide d'un GPS Différentiel le 30/09/22.

4.2.2.Lithologie

Le relevé des coupes lithologiques, le prélèvement d'échantillons et leur conditionnement ont été réalisés sur site par un technicien de SOLER IDE, selon la lithologie présente ou à défaut par mètre linéaire.

Chaque sondage a fait l'objet de l'établissement d'une fiche de prélèvement.

Au cours des investigations, les formations suivantes ont été rencontrées :

- Remblais limoneux à sableux avec graviers et débris divers jusqu'à environ 0,5 à 1m de profondeur ;
- Marne à marne argileuse beige jusqu'à environ 2m de profondeur ;
- Argile verte jusqu'à la fin des sondages (3m).

Les coupes descriptives sont présentées en **annexe 3.**

4.2.3.Indices organoleptiques et mesures sur site

Des mâchefers ont été identifiés au sein des remblais du sondage T1 entre 0,02 et 0,6 m de profondeur.

Une couleur noirâtre a été relevée au sein des remblais des sondages T1, T2, T4.

4.2.4.Stratégie d'échantillonnage

L'échantillonnage des sols a été réalisé en référence à la Norme NF ISO 18400-102 *« Choix et application des techniques d'échantillonnage » (Décembre 2017).*

Le choix des échantillons de sols à analyser et des composés à rechercher a été effectué sur les critères suivants :

- Sources potentielles de pollution identifiées dans le secteur de chaque sondage ;
- Critères organoleptiques (odeur, couleur) ;
- Résultats des analyses semi-quantitatives effectuées sur le site ;
- Nature et épaisseur des formations lithologiques.

Au regard des caractéristiques spécifiques du site (occupation, environnement...), aucun échantillon témoin n'a pu être constitué du fait de l'hétérogénéité des sols rencontrés et de l'absence de zone non influencée (absence d'autorisation pour la réalisation d'investigations hors zone d'étude).

Les échantillons ont été conditionnés dans du flaconnage en verre et conservés en caisse isotherme afin d'être déposés au laboratoire dans les 24 h.

Des échantillons supplémentaires « mémoire de la nature des terrains » sont conservés dans les locaux de SOLER IDE pour une durée d'un mois après prélèvements.

Les analyses ont été prises en charge par le laboratoire WESSLING, agréé par le Ministère de l'Environnement et accrédité COFRAC ou équivalent.

Le tableau en page suivante décrit la stratégie d'échantillonnage et les paramètres d'analyses effectués.

Tableau 4 : Stratégie d'analyses sur les sols

Sondages	Couche concernée (m)		Lithologie rencontrée	Constats Organoleptiques	Analyses réalisées	
	Début	Fin			Pack ISDI brut + Lixi + Métaux et COHV + HC C5-C10	Dioxines et furanes
T1	0,02	0,6	Remblais	Couleur noirâtre + mâchefers	x	x
T1	0,6	2,3	Marne		x	
T1	2,3	3	Argile			
T2	0,02	0,3	Remblais	Couleur noirâtre	x	x
T2	0,3	2	Marne + graviers		x	
T2	2	3	Argile			
T3	0,02	0,4	Remblais		x	
T3	0,4	1	Marne argileuse		x	
T3	1	2	Marne argileuse			
T3	2	3	Argile			
T4	0,02	0,2	Remblais	Couleur noirâtre	x	
T4	0,2	1	Marne argileuse			
T4	1	3	Argile		x	
T5	0,02	0,4	Remblais		x	
T5	0,4	1	Marne sableuse		x	
T5	1	3	Marne + graviers			
T6	0,02	1	Marne sableuse		x	
T6	1	2	Marne		x	
T6	2	3	Marne sableuse			
T7	0,02	2	Marne sableuse		x	
T7	2	3	Argile			
T8	0,02	2	Marne sableuse		x	x
T8	2	3	Marne argileuse		x	
T9	0,02	1	Remblais		x	
T9	1	3	Marne argileuse		x	

Pack ISDI (sur brut) :
HCT : hydrocarbures totaux (C10-C40) par chromatographie gazeuse,
HAP : hydrocarbures aromatiques polycycliques (liste des 16),
BTEX : hydrocarbures aromatiques volatils,
PCB : polychlorobiphényles (liste des 7),
COT : Carbone Organique Total,
Essais d'acceptation en ISDI (sur lixiviat) : 12 métaux (8 métaux + Baryum, Sélénium, Molybdène, Antimoine), fluorures, chlorures, sulfates, indice phénols, fraction soluble, carbone organique dissous.

Métaux : arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb, zinc (sur matière sèche),
COHV : composés organo-halogénés volatils,
HC C5-C10 : Hydrocarbures C5-C10 volatils,

Les sondages ont été rebouchés avec les déblais de forage en respectant la succession lithologique du terrain en place et rebouchés par du ciment en cas de passage de dalle ou de voirie.

Les excès de déblais de forage ont été pris en charge et évacués du site.

4.2.5.Référentiel pour les sols

L'interprétation des résultats d'analyse sur les sols est réalisée en référence à l'approche ministérielle concernant les modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués.

La démarche conduit à comparer l'état du milieu considéré à l'état des milieux naturels voisins de la zone d'investigation.

Dans le cadre d'une démarche d'évaluation des risques sanitaires appliquée à des processus de gestion, la méthodologie nationale demande à comparer les résultats des diagnostics :

- À l'environnement local témoin ;
- Aux valeurs de gestion en vigueur.

Approche risque sanitaire :

Selon cette approche, SOLER IDE adopte la démarche de comparaison **aux valeurs d'analyse de la situation (VAS)** proposées par la méthodologie ministérielle d'Avril 2017 :

- Pour les métaux et métalloïdes, les teneurs dans les sols sont comparées, selon les données disponibles, à un état initial avant exploitation du site, au fond géochimique local, ou à la gamme de valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires » issues de l'étude ASPITET de l'INRA, correspondant à des sols naturels (gamme de valeurs de sols « ordinaires », et gamme de valeurs dans le cas d'anomalies naturelles).
- Pour les composés organiques, pour lesquels il n'existe pas de « bruit de fond géochimique », la valeur est comparée aux limites de quantification du laboratoire.

Approche gestion des déblais :

Le site va faire l'objet d'un réaménagement impliquant des excavations de terres. Pour la définition du problème spécifique des terres excavées en exutoire adapté, il est nécessaire de compléter les analyses par des tests d'acception en Installations de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) :

- Sols bruts : Pour les composés organiques (COT, HCT, HAP, BTEX et PCB) et dans le cadre de la gestion d'excavation de terres, les teneurs dans les sols seront comparées aux Valeurs Maximales Admissibles (VMA) définies dans l'arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux Installations de Stockage de Déchets Inertes (ISDI). Il n'existe pas de valeurs guides pour les COHV sur sols bruts selon l'arrêté du 12 décembre 2014. La valeur généralement retenue par les ISDI est de 2 mg/kg. Par principe de précaution, SOLER IDE retiendra la valeur de 1 mg/kg.
- Lixiviats : Les valeurs sur lixiviat sont comparées aux Valeurs Maximales Admissibles (VMA) définies dans l'arrêté ISDI du 12 décembre 2014 pour les composés suivants : 12 Métaux, Fluorures, Chlorures, Sulfates, Fraction Soluble, Indice Phénols et Carbone Organique Dissous.
- Concernant les Cyanures, les teneurs sont comparées à la limite de quantification du laboratoire.

4.2.6.Résultats des analyses de sol

a) Résultats des analyses sur sols bruts

Le tableau présenté en **annexe 4** synthétise les résultats d'analyses sur les sols. Les bordereaux d'analyses sont présentés en **annexe 5**.

b) Essais de lixiviation

L'essai de lixiviation correspond à l'essai conditionnant, selon l'arrêté du 12 décembre 2014, les critères d'acceptation en installation de stockage de déchets inertes (ISDI).

Nous fournissons dans le tableau en **annexe 4** les résultats d'analyses sur lixiviat (éluât). Les valeurs sur lixiviat sont comparées aux Valeurs Maximales Admissibles (VMA) définies dans l'arrêté ISDI du 12 décembre 2014.
Les bordereaux d'analyses sont présentés en **annexe 5**.

c) Dioxines et furanes

Le tableau suivant présente les résultats d'analyses de recherche de dioxines et furanes.

Les bordereaux d'analyses sont présentés en **annexe 5**.

Tableau 5 : Résultats d'analyses sur les dioxines et furanes (sols)

		Bruit de fond BRGM 2008		T1/0,02-0,6	T2/0,02-0,3	T8/0,02-2
		Médiane	P90			
Dioxines et furanes	**Unité**					
2,3,7,8 TCDD	ng/kg			<1	<1	<1
1,2,3,7,8 PeCDD	ng/kg			<2	<2	<2
1,2,3,4,7,8-HxCDD	ng/kg			<3	<3	<3
1,2,3,6,7,8 HxCDD	ng/kg			<3	<3	<3
1,2,3,7,8,9-HxCDD	ng/kg			<3	<3	<3
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	ng/kg			22	91	<15
Octa CDD	ng/kg			160	690	<50
Somme des tetra CDD	ng/kg			<10	<10	<10
Somme des penta CDD	ng/kg			<20	<20	<20
Somme des Hexa CDD	ng/kg			<30	16	<30
Somme des hepta CDD	ng/kg			44	160	<30
Somme des TCDD restants	ng/kg			<10	<10	<10
Somme des PeCDD restants	ng/kg			<20	<20	<20
Somme des HxCDD restants	ng/kg			<30	16	<30
Somme des HpCDD restants	ng/kg			22	73	<30
2,3,7,8 TCDF	ng/kg			<2	<2	<2
1,2,3,7,8 PeCDF	ng/kg			<2	<2	<2
2,3,4,7,8 PeCDF	ng/kg			<2	<2	<2
1,2,3,4,7,8-HxCDF	ng/kg			<3	<3	<3
1,2,3,6,7,8 HxCDF	ng/kg			<3	<3	<3
2,3,4,6,7,8 HxCDF	ng/kg			<3	<3	<3
1,2,3,7,8,9-HxCDF	ng/kg			<3	<3	<3
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	ng/kg			<15	<15	<15
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	ng/kg			<15	<15	<15
Octa CDF	ng/kg			<50	<50	<50
Somme des tetra CDF	ng/kg			<20	11	<20
Somme des penta CDF	ng/kg			<20	15	<20
Somme des Hexa CDF	ng/kg			<30	17	<30
Somme des Hepta CDF	ng/kg			<60	32	<60
Somme des TCDF restants	ng/kg			<20	11	<20
Somme des PeCDF restants	ng/kg	4,7	20,8	<20	**15**	<20
Somme des HxCDF restants	ng/kg			<30	17	<30
Somme des HpCDF restants	ng/kg			<60	32	<60
Somme PCDD (tetra-octa)	ng/kg			200	870	NQ
Somme PCDF (tetra-octa)	ng/kg			NQ	74	NQ
Somme PCDD + PCDF (tetra-octa)	ng/kg			200	950	NQ
Equivalent international de toxicité (limites de quantification excl	ng/kg			0,38	1,6	NQ
Equivalent international de toxicité (limites de quantification inclu	ng/kg			6,1	7,4	6
I-TE (OTAN CCMS) incl. ½ LOQ	ng/kg			3,3	4,5	3
TEQ (OMS 1997) excl. LOQ	ng/kg			0,24	0,98	NQ
TEQ (OMS 1997) incl. LOQ	ng/kg			6,9	7,7	6,9
TEQ (OMS 1997) incl. ½ LOQ	ng/kg			3,6	4,3	3,4
TE-BGA excl. LOQ	ng/kg			0,4	2,3	NQ
TE-BGA incl. LOQ	ng/kg			6	6,8	5,8
Somme I du "Chemikalienverbotsverordnung" allemand	ng/kg			NQ	NQ	NQ
PCDD/F TEQ (OMS 2005) excl. LOQ	ng/kg			0,268	1,12	-/-
PCDD/F TEQ (OMS 2005) incl. LOQ	ng/kg			6,54	7,39	6,44
Somme II du "Chemikalienverbotsverordnung" allemand	ng/kg			NQ	NQ	NQ
PCDD/F TEQ (OMS 2005) incl. ½ LOQ	ng/kg			3,41	4,25	3,22
Somme III du "Chemikalienverbotsverordnung" allemand	ng/kg			0,183	0,784	NQ

NQ : Non Quantifié

4.2.7.Commentaires des résultats d'analyses des sols

a) Composés inorganiques

Les analyses ont mis en évidence la présence ponctuelle de métaux à des teneurs légèrement supérieures au fond géochimique local des sols franciliens sur 6 échantillons sur 18. Le récapitulatif des anomalies est présenté dans le tableau suivant :

Tableau 6 : Composés inorganiques détectés

Composés détectés	Valeur de référence (Cire IdF)	Nombre d'échantillons impactés	Concentration maximale détectée (mg/kg)	Échantillon concerné
Chrome	65,2 mg/kg	4 / 18	150	T2/0,02-0,3
Nickel	31,2 mg/kg	2 / 18	37	T2/0,02-0,3
Cuivre	28 mg/kg	4 / 18	45	T4/0,02-0,2
Mercure	0,32 mg/kg	3 / 18	0,6	T3/0,02-0,4

Les autres composés recherchés (Arsenic, Zinc, Cadmium, Plomb) n'ont pas été détectés à des teneurs supérieures au fond géochimique local des sols franciliens.

b) Composés organiques

Les analyses ont mis en évidence la présence de teneurs supérieures aux limites de quantification du laboratoire, pour les composés suivants :

Hydrocarbures totaux (C10-C40) :
Les résultats d'analyses ont mis en évidence la présence de teneurs faibles en hydrocarbures C10-C40 (comprises entre 27 et 260 mg/kg) sur 6 échantillons. Ces teneurs sont inférieures au seuil d'acceptation en ISDI.

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) :
Les résultats d'analyses ont mis en évidence la présence de teneurs faibles en Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (comprises entre 0,47 et 5,6 mg/kg) sur 8 échantillons. Ces teneurs sont inférieures au seuil d'acceptation en ISDI.

Aucun des autres composés recherchés (Hydrocarbures C5-C10, BTEX, COHV, PCB) n'a été quantifié par le laboratoire.

c) Essais de lixiviation

Les résultats sur éluât ont mis en évidence l'absence de teneur supérieure aux critères d'acceptation en ISDI définis par l'arrêté du 12/12/2014.

d) Dioxines et furanes

Les résultats d'analyse sur les sols montrent la présence de dioxines et furanes au sein des échantillons T1/0,02-0,6 et T2/0,02-0,3, à des teneurs inférieures au Percentile 90 retrouvée dans les sols français pour des zones urbaines ou industrielles.

4.3. Investigations sur les eaux souterraines

Dans le cadre de l'étude hydrogéologique réalisée par SOLER HYDRO, 2 piézomètres (PZ2 et PZ3) équipés pour les prélèvements d'échantillons d'eaux souterraines ont été implantés au droit de la zone à 4m de profondeur. A l'issue du chantier, les piézomètres se sont révélés secs.

5. CONCLUSION RECOMMANDATIONS

5.1. Synthèse

5.1.1. Investigations sur les sols

Au total, 9 sondages de sols ont été réalisés jusqu'à 3m de profondeur au maximum.

Des mâchefers ont été identifiés au sein des remblais du sondage T1 entre 0,02 et 0,6 m de profondeur.
Une couleur noirâtre a été relevée au sein des remblais des sondages T1, T2, T4.

Les analyses sur sols brut ont mis en évidence la présence des éléments suivants :

- Teneurs faibles en hydrocarbures C10-C40 (comprises entre 27 et 260 mg/kg) sur 6 échantillons ;
- Teneurs faibles en HAP (comprises entre 0,47 et 5,6 mg/kg en somme des HAP) sur 8 échantillons.

Les résultats sur éluât ont mis en évidence l'absence de teneur supérieure aux critères d'acceptation en ISDI définis par l'arrêté du 12/12/2014.

Les résultats d'analyse sur les sols montrent la présence de dioxines et furanes au sein des échantillons T1/0,02-0,6 et T2/0,02-0,3, à des teneurs inférieures au Percentile 90 retrouvée dans les sols français pour des zones urbaines ou industrielles.

5.1.2. Investigations sur les eaux souterraines

Dans le cadre de l'étude hydrogéologique réalisée par SOLER HYDRO, 2 piézomètres (PZ2 et PZ3) équipés pour les prélèvements d'échantillons d'eaux souterraines ont été implantés au droit de la zone à 4m de profondeur. A l'issue du chantier, les piézomètres se sont révélés secs.

5.2. Schéma conceptuel

Le projet porte sur la réalisation d'un Réaménagement du Pole Gare : création de parkings, voirie, gare routière .

Au regard des résultats des investigations sur les différents milieux, l'établissement du schéma conceptuel doit permettre de présenter sous forme graphique, un état factuel de l'état de pollution des milieux et des voies d'exposition potentielles aux pollutions détectées.

Un site ou un milieu pollué présente un risque sanitaire pour les usagers du site seulement si les trois éléments suivants sont présents simultanément :

- La présence d'une ou des sources de pollution mobilisables ;
- La présence de voies de transfert par l'intermédiaire des sols, des eaux, des gaz ;
- La présence de populations cibles (voie d'exposition) et/ou de ressources à protéger.

Le schéma conceptuel doit, d'une manière générale, permettre de préciser l'existence et les relations entre ces trois facteurs.

Les données recueillies à partir de l'étude documentaire et des investigations sur les milieux permettent de retenir les informations suivantes :

Sources de pollutions identifiées :

Les impacts mis en évidence lors des différentes campagnes d'investigations sont les suivants :

- **Dans les sols** : Teneurs faibles en hydrocarbures (C10-C40 et HAP) et en Dioxines et Furanes.

Voies de transfert :

- La voie de **transfert via les sols** est retenue en raison de la présence de composés organiques et inorganiques dans les sols ;
- La voie de **transfert par migration via les eaux souterraines** n'est pas retenue au regard de la profondeur des eaux souterraines au droit du site ;
- La voie de **transfert via les gaz du sol** n'est pas retenue en raison de la présence de teneurs faibles en composés organiques dans les sols.

Cibles (Voies d'exposition) :

En l'état actuel du site, les cibles sont les usagers du parking.
En l'état futur du site, les cibles seront les futurs usagers de la gare routière.

En phase projet, les **voies d'exposition** potentielles des cibles sont présentées ci-dessous :

- La voie d'exposition par **ingestion ou par contact direct prolongé avec les sols** n'est pas retenue, dans la mesure où les sols de surface seront recouverts ;
- La voie d'exposition par **ingestion ou par contact direct avec les eaux souterraines** n'est pas retenue. Aucun usage direct pour les eaux souterraines n'est envisagé (alimentation en eau, irrigation…). Les voies d'exposition par contact cutané et ingestion d'eau souterraine ne seront donc pas considérées ;
- La voie d'exposition par **inhalation** n'est pas retenue au regard de la présence de teneurs faibles en composés organiques dans les sols ;
- La voie de transfert par migration de composés organiques au travers des canalisations d'adduction en eau potable, et donc par **contact direct avec de l'eau du robinet potentiellement contaminée** n'a pas été envisagée. Dans le cadre du projet, il s'agira de canalisations neuves, avec remblaiement des tranchées par des terres saines drainantes.

Le schéma conceptuel présenté en page suivante permet d'illustrer les voies d'exposition possibles en fonction des voies de transfert possibles des polluants identifiées. Il s'agit d'un schéma conceptuel établi selon l'état des connaissances actuelles du site. Ce schéma pourra être modifié en fonction de l'acquisition de nouvelles informations.

Schéma conceptuel : Etat initial
Zone en chantier

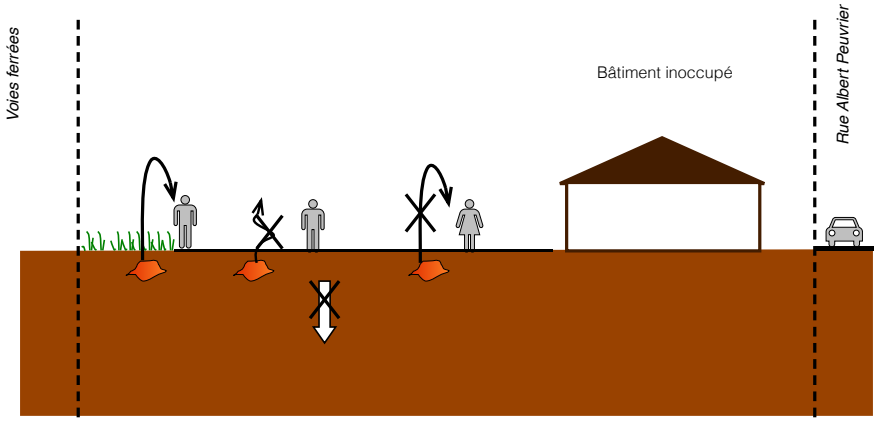
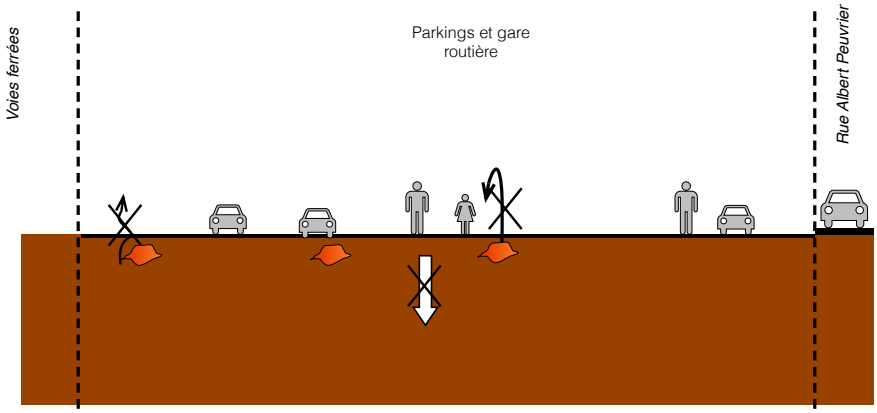


Schéma conceptuel : Etat projet
Pole gare : parking et gare routière



Légende :

Sources de pollutions :

Présence de teneurs en métaux, dioxines et hydrocarbures dans les sols

Voies d'exposition/transfert :

Ingestion et contact
Volatilisation et inhalation
Absence de voies de transfert
Mobilisation des métaux
Accumulation des vapeurs/odeurs

5.3. Commentaires

5.3.1. Identification des pollutions

Les teneurs mises en évidence sont présentes au sein de l'horizon superficiel des remblais et sont vraisemblablement liés à la mauvaise qualité des remblais utilisés lors de l'aménagement du site.

5.3.2. Gestion du risque sanitaire pour le projet

Le projet d'aménagement porte sur la réalisation du Réaménagement du Pole Gare : création de parkings, voirie, gare routière .

Les résultats d'analyses ont mis en évidence la présence de teneurs faibles en hydrocarbures dans les sols, en Dioxines et en métaux dans les sols superficiels.

a) Risques résiduels au droit des espaces verts / espaces non construits

Dans les zones éventuelles du site restant en pleine terre (espaces verts), si des terres contaminées sont laissées en place, il y a lieu d'éviter toute possibilité de contact direct prolongé avec ces terres.

En accord avec la méthodologie nationale, il peut être envisagé de simples mesures de gestion afin d'annuler tout risque sanitaire :

- Pour les sols impactés en métaux ou Dioxines uniquement, la réalisation d'un simple recouvrement par des terres saines (minimum 30 cm) ou par une couche minéralisée (enrobé, dalles béton…) ;
- Pour les sols impactés par des composés organiques et/ou odorants, l'excavation des terres impactées selon la faisabilité technique et si nécessaire le remblaiement avec des terres saines.

Dans le cas d'apport de terres saines, un grillage avertisseur devra être mis en place afin d'assurer la mémorisation physique.

b) Commentaire général sur la gestion du risque sanitaire pour le projet

Au regard des résultats des investigations et des mesures de gestion vouées à être mises en place, l'état des milieux est compatible avec l'usage projeté.

5.3.3. Gestion des terres excavées

a) Identification des sols non conformes pour une prise en charge en ISDI :

Au regard des résultats d'analyses, l'ensemble des matériaux pourra être évacué en filière classique de type ISDI en cas de déblais à évacuer hors site.

Il y aura lieu de vérifier l'acceptation des matériaux contenant des Dioxines auprès des centres de stockage.

5.3.4. Optimisation de la gestion des déblais

Nous rappelons de même que toute possibilité de réutilisation des terres sur site, sans engendrer de risque sanitaire, permettra de limiter les volumes à évacuer en filière.

Afin de réduire les volumes, il y aura lieu d'étudier les solutions de gestion d'optimisation dans le cadre d'une étude de conception.

À titre d'exemple, les solutions possibles sont les suivantes :

- Réaliser un tri et un criblage des matériaux au moment des travaux d'excavation ;
- Réutiliser au maximum les déblais d'excavation en remblais sur site (contre-voile, sous voirie, dans les zones de pleine terre...), sous réserve de l'absence de risque sanitaire, et d'une validation géotechnique.

5.3.5. Valorisation des déblais hors site

Conformément à l'article L.541-1 du code de l'environnement, il convient d'étudier toutes les voies de valorisation des déchets avant d'envisager l'envoi en installation autorisée de traitement ou d'élimination de déchets.

Toutefois, si les voies de valorisation ne sont pas possibles ou pertinentes d'un point de vue technique, économique ou environnemental, les déblais devront être évacués en filières de stockage.

La réalisation d'une étude technique des futurs déblais inertes pourrait permettre d'étudier la faisabilité d'une valorisation de ces matériaux hors site afin d'estimer les économies potentielles du projet.

Ainsi, il peut être envisagé de réaliser des analyses techniques et de vérifier les possibilités d'appliquer les guides disponibles à ce jour :

- Guide de valorisation hors site des terres excavées non issues de sites et sols pollués dans des projets d'aménagement (BRGM – avril 2020) ;
- Guide de valorisation hors site des terres excavées issues de sites et sols potentiellement pollués dans des projets d'aménagement (BRGM – avril 2020) ;
- Guide de caractérisation des terres excavées dans le cadre de leur valorisation hors site dans des projets d'aménagement et en technique routière pour des projets d'infrastructure linéaire de transport (BRGM, avril 2020).

5.4. Recommandations

5.4.1. Situation administrative du site vis-à-vis du Code de l'Environnement

a) Loi sur l'eau

Des piézomètres existants sont présents au droit de la zone d'étude.
Il est rappelé que les piézomètres doivent faire l'objet d'une déclaration auprès de la DRIEAT, d'après le Code de l'Environnement (art. R214-1 relatif à la création d'installations, ouvrages, travaux et activités autrement dénommés IOTA).

Il conviendra également de décider de leur sort après intervention : maintien pour surveillance ou comblement.
Dans le cas où il serait décidé d'abandonner les ouvrages, ils devront être comblés dans les règles de l'art selon les prescriptions de l'arrêté du 11/09/2003 et de la norme NF X 10-999 (Avril 2007).

5.4.2.Risques d'exposition en phase travaux

Les terres vouées à être excavées présentent des teneurs notables en éléments polluants.
Il y aura lieu de maîtriser les risques d'exposition aux polluants en phase travaux par le port des EPI adaptés et des mesures de protections collectives adaptées.

5.4.3.Mise en mémoire de la pollution résiduelle

Si une pollution résiduelle est maintenue en place au droit du site, il sera nécessaire d'en garder la mémoire. Il s'agira donc de spécifier l'existence d'une pollution résiduelle dans les actes de vente et d'annexer le présent rapport aux pièces officielles (actes notariés en particulier).

Cette étude a été menée sur la base des connaissances actuelles de l'état du site, du projet de réaménagement, et des connaissances scientifiques. Toute modification du projet, ou tout nouvel élément apporté, pourra modifier les conclusions de cette étude.

ANNEXES

ANNEXE 1 PLAN DE LOCALISATION DU SITE

ANNEXE 2 PLAN D'IMPLANTATION DES INVESTIGATIONS

ANNEXE 3 COUPES LITHOLOGIQUES ET DESCRIPTIF DES OUVRAGES

ANNEXE 4 RÉSULTATS D'ANALYSES SUR LES SOLS

ANNEXE 5 BORDEREAUX D'ANALYSES DES SOLS

ANNEXE 6 PRESTATIONS DE SOLER IDE

ANNEXE 7 CONDITIONS D'EXPLOITATION

ANNEXE 1 PLAN DE LOCALISATION DU SITE

ANNEXE 2 PLAN D'IMPLANTATION DES INVESTIGATIONS

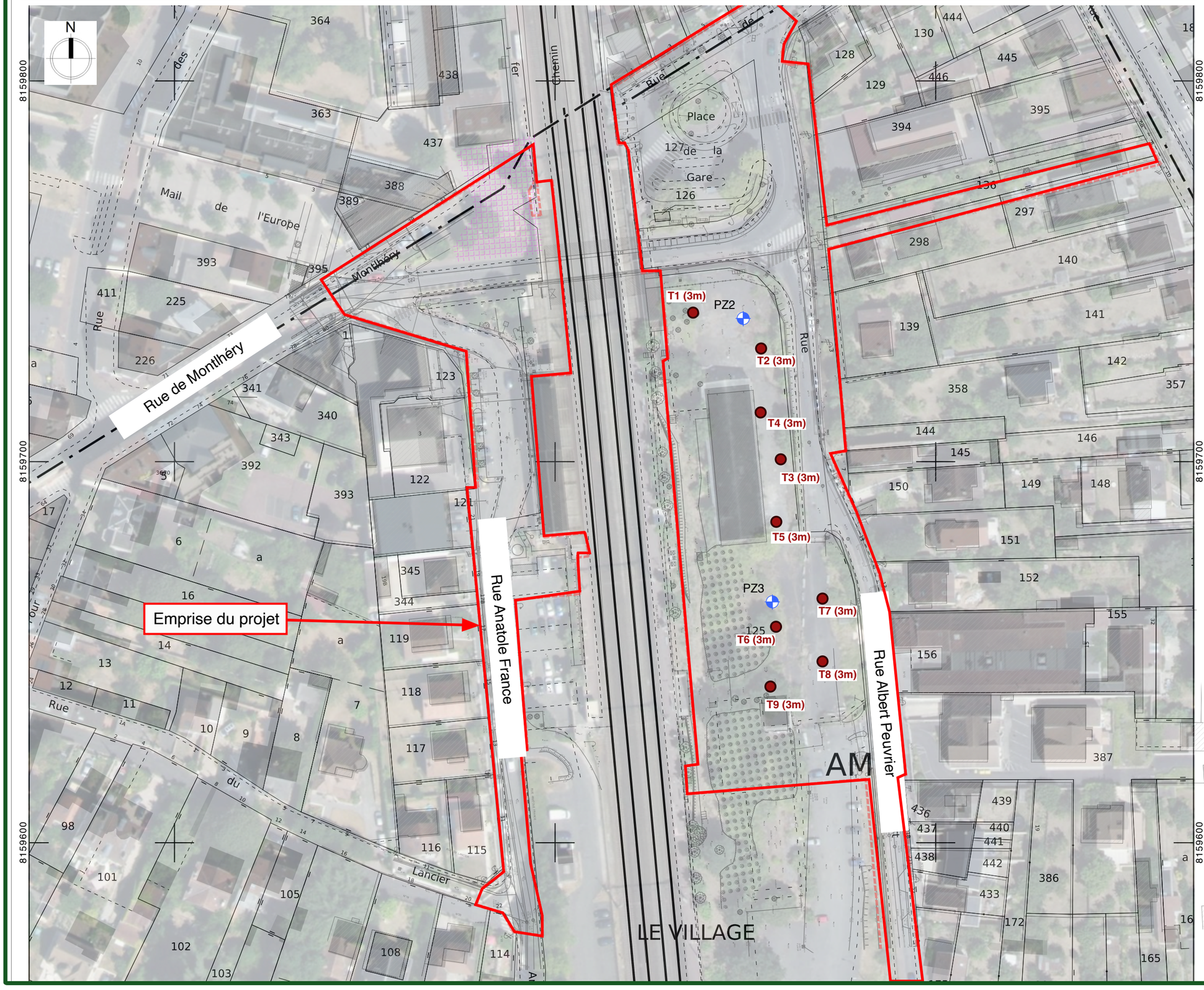
SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

IMPLANTATION DES INVESTIGATIONS

N ° Dossier : 116046 SI MAS 01a

Chantier : ST MICHEL SUR ORGE (91)

Mission : DIAG Date : 12/04/22



Légende :

Investigations réalisées (09/2022) :

- **Tx** : Sondages à la tarière (profondeur)
- **PZx** : Piézomètres posés dans le cadre de la mission HYDRO

Implantation approximative - Format A3 - Echelle 1 / 1 000 10 m

ANNEXE 3 COUPES LITHOLOGIQUES ET DESCRIPTIF DES OUVRAGES

ANNEXE 4 RÉSULTATS D'ANALYSES SUR LES SOLS

116046 SI MAS 01a - SAINT MICHEL SUR ORGE (91) Pôle Gare

Résultats d'analyses sur les sols (09 et 10/2022)

Désignation d'échantillon				T1/0,02-0,6	T1/0,6-2,3	T2/0,02-0,3	T2/0,3-2	T3/0,02-0,4	T3/0,4-1	T4/0,02-0,2	T4/1-3	T5/0,02-0,4	T5/0,4-1	T6/0,02-1	T6/1-2	T7/0,02-2	T7/2-3	T8/0,02-2	T8/2-3	T9/0,02-1	T9/1-2
Métaux	**Unité**	**Valeurs guides IDF**																			
Chrome (Cr) total	mg/kg	**65,20**		13	14	**150**	29	**130**	29	54	33	**150**	**96**	15	17	8	20	12	9	13	22
Nickel (Ni)	mg/kg	**31,20**		6	10	**37**	7	8	6	26	**33**	12	14	7	13	7	15	8	10	9	14
Cuivre (Cu)	mg/kg	**28,00**		10	9	**35**	10	18	9	**45**	16	**44**	**37**	4	8	5	10	4	9	13	14
Zinc (Zn)	mg/kg	**88,00**		28	27	42	18	21	13	48	64	42	38	9	18	12	37	12	22	42	44
Arsenic (As)	mg/kg	**25**		6	13	7	10	6	9	11	7	8	20	8	16	10	10	10	16	6	14
Cadmium (Cd)	mg/kg	**0,51**		<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
Mercure (Hg)	mg/kg	**0,32**		<0,1	<0,1	0,3	<0,1	**0,6**	<0,1	<0,1	<0,1	**0,6**	**0,4**	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg	**53,70**		14	11	16	<10	12	<10	28	17	16	14	<10	<10	<10	<10	<10	<10	15	13

Paramètres globaux / Indices	Unité	Valeurs guides ISDI	LQ	T1/0,02-0,6	T1/0,6-2,3	T2/0,02-0,3	T2/0,3-2	T3/0,02-0,4	T3/0,4-1	T4/0,02-0,2	T4/1-3	T5/0,02-0,4	T5/0,4-1	T6/0,02-1	T6/1-2	T7/0,02-2	T7/2-3	T8/0,02-2	T8/2-3	T9/0,02-1	T9/1-2
Carbone organique total (COT)	mg/kg	**30 000**	500	14 000	18 000	12 000	12 000	17 000	12 000	19 000	**40 000**	15 000	13 000	12 000	16 000	12 000	25 000	15 000	18 000	12 000	18 000
Indice hydrocarbure C5	mg/kg	*pvl*	10	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	NA	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure C6	mg/kg	*pvl*	1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	NA	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure C7	mg/kg	*pvl*	1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	NA	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure C8	mg/kg	*pvl*	1,5	<1,5	2,41	<1,5	<1,5	2,24	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	2,37	NA	<1,5	<1,5	<1,5	3,47
Indice hydrocarbure C9	mg/kg	*pvl*	1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	NA	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure C10	mg/kg	*pvl*	1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	NA	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg	*pvl*	1,5	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	NA	<10	<10	<10	<10
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg	**500**	20	140	37	190	<20	<20	<20	260	<20	31	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	27
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg	*pvl*	20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg	*pvl*	20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg	*pvl*	20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg	*pvl*	20	95	24	130	<20	<20	<20	140	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg	*pvl*	20	<20	<20	50	<20	<20	<20	120	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)																					
1,1-Dichloroéthane	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des COHV	mg/kg	***1****		NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)																					
Benzène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
somme BTEX	mg/kg MS	**0**		NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
Cumène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg	*pvl*		NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)																					
Naphthalène	mg/kg	*pvl*	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtylène	mg/kg	*pvl*	0,05	0,17	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg	*pvl*	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg	*pvl*	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg	*pvl*	0,05	0,29	0,07	<0,05	<0,05	0,15	<0,05	<0,05	<0,05	0,17	0,11	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,16	0,14
Anthracène	mg/kg	*pvl*	0,05	0,38	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,09	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène (*)	mg/kg	*pvl*	0,05	0,78	0,13	0,09	<0,05	0,25	<0,05	<0,05	<0,05	0,34	0,24	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,35	0,3
Pyrène	mg/kg	*pvl*	0,05	0,75	0,13	0,08	<0,05	0,21	<0,05	<0,05	<0,05	0,28	0,19	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,29	0,27
Benzo(a)anthracène	mg/kg	*pvl*	0,05	0,56	0,08	<0,05	<0,05	0,13	<0,05	<0,05	<0,05	0,21	0,14	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,2	0,17
Chrysène	mg/kg	*pvl*	0,05	0,42	0,07	0,05	<0,05	0,15	<0,05	<0,05	<0,05	0,21	0,14	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,2	0,18
Benzo(b)fluoranthène (*)	mg/kg	*pvl*	0,05	0,71	0,11	0,11	<0,05	0,22	<0,05	<0,05	<0,05	0,31	0,23	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,32	0,28
Benzo(k)fluoranthène (*)	mg/kg	*pvl*	0,05	0,27	<0,05	<0,05	<0,05	0,08	<0,05	<0,05	<0,05	0,12	0,09	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,11	0,1
Benzo(a)pyrène (*)	mg/kg	*pvl*	0,05	0,56	0,08	0,07	<0,05	0,15	<0,05	<0,05	<0,05	0,2	0,14	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,2	0,17
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg	*pvl*	0,05	<0,11	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)pérylène (*)	mg/kg	*pvl*	0,05	0,32	<0,05	0,08	<0,05	0,12	<0,05	<0,05	<0,05	0,15	0,11	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,16	0,14
Indéno(123-cd)pyrène (*)	mg/kg	*pvl*	0,05	0,35	<0,05	<0,06	<0,05	0,11	<0,05	<0,05	<0,05	0,15	0,11	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,16	0,14
Somme des HAP	mg/kg	**50**		5,6	0,75	0,47	NQ	1,6	NQ	NQ	NQ	2,3	1,6	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	2,2	1,9
Polychlorobiphényles (PCB)																					
PCB n° 28	mg/kg	*pvl*	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg	*pvl*	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg	*pvl*	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 118	mg/kg	*pvl*	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg	*pvl*	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 153	mg/kg	*pvl*	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 180	mg/kg	*pvl*	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg	**1**		NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ

Lixiviation	Unité	Valeurs guides ISDI	T1/0,02-0,6	T1/0,6-2,3	T2/0,02-0,3	T2/0,3-2	T3/0,02-0,4	T3/0,4-1	T4/0,02-0,2	T4/1-3	T5/0,02-0,4	T5/0,4-1	T6/0,02-1	T6/1-2	T7/0,02-2	T7/2-3	T8/0,02-2	T8/2-3	T9/0,02-1	T9/1-2
Faction solubilisée																				
Carbone organique total (COT)	mg/kg	**500**	39	28	21	22	22	22	20	53	20	25	16	29	37	31	<15	22	51	37
Cations, anions et éléments non métalliques																				
Fraction soluble	mg/kg	**4 000**	<1100	<1000	<1100	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1100	<1000	<1000	<1000
Sulfates (SO4)	mg/kg	**1 000**	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Fluorures (F)	mg/kg	**10**	4	4	3	2	2	2	<1	7	1	3	2	2	2	4	4	2	4	6
Chlorures (Cl)	mg/kg	**800**	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Paramètres globaux / Indices																				
Phénol (indice) après distillation	mg/kg	**1**	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Eléments métalliques																				
Mercure (Hg)	mg/kg	**0,01**	<0,001	<0,001	0,006	0,006	0,01	0,006	0,001	<0,001	0,009	<0,006	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome (Cr) total	mg/kg	**0,5**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg	**0,4**	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg	**2**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg	**4**	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg	**0,5**	0,12	0,05	0,06	0,04	0,07	0,06	0,06	<0,03	0,04	0,04	<0,03	<0,03	0,04	0,04	<0,03	0,04	0,07	0,03
Sélénium (Se)	mg/kg	**0,1**	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg	**0,04**	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg	**20**	0,08	<0,05	0,05	0,07	0,13	<0,1	0,08	0,08	0,08	0,09	0,05	0,05	<0,05	0,05	<0,05	0,12	0,09	0,09
Plomb (Pb)	mg/kg	**0,5**	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg	**0,5**	<0,1	<0,1	0,15	0,15	0,32	0,29	<0,1	<0,1	0,16	0,31	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,33	0,25
Antimoine (Sb)	mg/kg	**0,06**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

ANNEXE 5 BORDEREAUX D'ANALYSES DES SOLS

Accréditation n°1-364
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Suivi par :
WESSLING France, 3 Avenue de Norvège, ZA de Courtaboeuf, 91140 Villebon-Sur-Yvette

SOLER IDE
Monsieur Cyril Fouché
ZA de l'Europe
11 rue René Cassin
91300 MASSY

N° rapport d'essai	UPA22-041138-1
N° commande	UPA-13410-22
Interlocuteur (interne)	D. Cardon
Téléphone	+33 164 471 475
Courrier électronique	David.Cardon@wessling.fr
Date	24.10.2022

Rapport d'essai

116046 SI MAS 01 - ST MICHEL SUR ORGE Sols 1



Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus.
Les résultats des paramètres couverts par l'accréditation EN ISO/CEI 17025 sont marqués d'un (A).
La portée d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire WESSLING de Lyon (St Quentin Fallavier) est disponible sur le site www.cofrac.fr pour les résultats accrédités par ce laboratoire.
La portée d'accréditation DAKKS n° D-PL-14162-01-00 des laboratoires WESSLING Allemands est disponible sur le site www.dakks.de pour les résultats accrédités par ces laboratoires.
Le COFRAC/DAKKS sont signataires des accords de reconnaissance mutuels de l'ILAC et de l'EA pour les activités d'essai.
Les organismes d'accréditation signataires de ces accords pour les activités d'essai reconnaissent comme dignes de confiance les rapports couverts par l'accréditation des autres organismes d'accréditation signataires des accords des activités d'essai.
Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.
Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.
Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.10.2022

N° d'échantillon		**22-146774-01**	**22-146774-02**	**22-146774-04**	**22-146774-05**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***T1/0,02-0,6***	***T1/0,6-2,3***	***T2/0,02-0,3***	***T2/0,3-2***
Analyse physique					
Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Matière sèche	% masse MB	87,6 (A)	83,1 (A)	91,3 (A)	84,0 (A)
Paramètres globaux / Indices					
COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	14000	18000	12000	12000
Indice hydrocarbures volatils (C5-C10) - Méthode interne : C5-C10-BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	2,41	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0 (A)	<10,0 (A)	<10,0 (A)	<10,0 (A)
Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	140 (A)	37 (A)	190 (A)	<20 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	95	24	130	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	50	<20
Préparation d'échantillon					
Minéralisation à l'eau régale - NF EN ISO 54321 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Minéralisation à l'eau régale	MS	07/10/2022 (A)	07/10/2022 (A)	07/10/2022 (A)	07/10/2022 (A)
Métaux lourds					
Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Chrome (Cr)	mg/kg MS	13 (A)	14 (A)	150 (A)	29 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	6,0 (A)	10 (A)	37 (A)	7,0 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	10 (A)	9,0 (A)	35 (A)	10 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	28 (A)	27 (A)	42 (A)	18 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	6,0 (A)	13 (A)	7,0 (A)	10 (A)
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	11 (A)	2,0 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Baryum (Ba)	mg/kg MS	30 (A)	36 (A)	42 (A)	26 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	0,3 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	14 (A)	11 (A)	16 (A)	<10 (A)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.10.2022

N° d'échantillon		**22-146774-01**	**22-146774-02**	**22-146774-04**	**22-146774-05**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***T1/0,02-0,6***	***T1/0,6-2,3***	***T2/0,02-0,3***	***T2/0,3-2***

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

Composés organohalogénés volatils - Méthode interne : COHV-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Toluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Cumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des BTEX	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtylène	mg/kg MS	0,17 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS	0,29 (A)	0,07 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Anthracène	mg/kg MS	0,38 (A)	0,06 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	0,78 (A)	0,13 (A)	0,09 (A)	<0,05 (A)
Pyrène	mg/kg MS	0,75 (A)	0,13 (A)	0,08 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0,56 (A)	0,08 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Chrysène	mg/kg MS	0,42 (A)	0,07 (A)	0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	0,71 (A)	0,11 (A)	0,11 (A)	<0,05 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	0,27 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	0,56 (A)	0,08 (A)	0,07 (A)	<0,05 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,11 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	0,35 (A)	<0,05 (A)	<0,06 (A)	<0,05 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	0,32 (A)	<0,05 (A)	0,08 (A)	<0,05 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	5,6	0,75	0,47	-/-

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.10.2022

N° d'échantillon		**22-146774-01**	**22-146774-02**	**22-146774-04**	**22-146774-05**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***T1/0,02-0,6***	***T1/0,6-2,3***	***T2/0,02-0,3***	***T2/0,3-2***

Polychlorobiphényles (PCB)

PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Dibenzodioxines polychlorés (PCDD)

Dioxines polychlorés dans les sols - DIN 38414-S 24 mod. (2000-10) - Réalisé par WESSLING Altenberge (Allemagne)

2,3,7,8 TCDD	ng/kg MS	<1,0 (A)		<1,0 (A)	
1,2,3,7,8 PeCDD	ng/kg MS	<2,0 (A)		<2,0 (A)	
1,2,3,4,7,8-HxCDD	ng/kg MS	<3,0 (A)		<3,0 (A)	
1,2,3,6,7,8 HxCDD	ng/kg MS	<3,0 (A)		<3,0 (A)	
1,2,3,7,8,9-HxCDD	ng/kg MS	<3,0 (A)		<3,0 (A)	
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	ng/kg MS	22 (A)		91 (A)	
Octa CDD	ng/kg MS	160 (A)		690 (A)	
Somme des tetra CDD	ng/kg MS	<10 (A)		<10 (A)	
Somme des penta CDD	ng/kg MS	<20 (A)		<20 (A)	
Somme des Hexa CDD	ng/kg MS	<30 (A)		16 (A)	
Somme des hepta CDD	ng/kg MS	44 (A)		160 (A)	
Somme des TCDD restants	ng/kg MS	<10 (A)		<10 (A)	
Somme des PeCDD restants	ng/kg MS	<20 (A)		<20 (A)	
Somme des HxCDD restants	ng/kg MS	<30 (A)		16 (A)	
Somme des HpCDD restants	ng/kg MS	22 (A)		73 (A)	

Dibenzofuranes polychlorés (PCDF)

Furanes polychlorés dans les sols - DIN 38414-S 24 mod. (2000-10) - Réalisé par WESSLING Altenberge (Allemagne)

2,3,7,8 TCDF	ng/kg MS	<2,0 (A)		<2,0 (A)	
1,2,3,7,8 PeCDF	ng/kg MS	<2,0 (A)		<2,0 (A)	
2,3,4,7,8 PeCDF	ng/kg MS	<2,0 (A)		<2,0 (A)	
1,2,3,4,7,8-HxCDF	ng/kg MS	<3,0 (A)		<3,0 (A)	
1,2,3,6,7,8 HxCDF	ng/kg MS	<3,0 (A)		<3,0 (A)	
2,3,4,6,7,8 HxBDF	ng/kg MS	<3,0 (A)		<3,0 (A)	
1,2,3,7,8,9-HxCDF	ng/kg MS	<3,0 (A)		<3,0 (A)	
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	ng/kg MS	<15 (A)		<15 (A)	
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	ng/kg MS	<15 (A)		<15 (A)	
Octa CDF	ng/kg MS	<50 (A)		<50 (A)	
Somme des tetra CDF	ng/kg MS	<20 (A)		11 (A)	
Somme des penta CDF	ng/kg MS	<20 (A)		15 (A)	
Somme des Hexa CDF	ng/kg MS	<30 (A)		17 (A)	
Somme des Hepta CDF	ng/kg MS	<60 (A)		32 (A)	
Somme des TCDF restants	ng/kg MS	<20 (A)		11 (A)	
Somme des PeCDF restants	ng/kg MS	<20 (A)		15 (A)	
Somme des HxCDF restants	ng/kg MS	<30 (A)		17 (A)	
Somme des HpCDF restants	ng/kg MS	<60 (A)		32 (A)	

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.10.2022

N° d'échantillon		**22-146774-01**	**22-146774-02**	**22-146774-04**	**22-146774-05**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***T1/0,02-0,6***	***T1/0,6-2,3***	***T2/0,02-0,3***	***T2/0,3-2***

Valeurs calculées

Valeurs calculés de dioxines et furanes polychlorés dans les sols - DIN 38414 S24 (2000-10) - Réalisé par WESSLING Altenberge (Allemagne)

Somme PCDD (tetra-octa)	ng/kg MS	200 (A)		870 (A)	
Somme PCDF (tetra-octa)	ng/kg MS	-/- (A)		74 (A)	
Somme PCDD + PCDF (tetra-octa)	ng/kg MS	200 (A)		950 (A)	
I-TE (OTAN CCMS) excl. LOQ	ng/kg MS	0,38 (A)		1,6 (A)	
I-TE (OTAN CCMS) incl. LOQ	ng/kg MS	6,1 (A)		7,4 (A)	
I-TE (OTAN CCMS) incl. ½ LOQ	ng/kg MS	3,3 (A)		4,5 (A)	
TEQ (OMS 1997) excl. LOQ	ng/kg MS	0,24 (A)		0,98 (A)	
TEQ (OMS 1997) incl. LOQ	ng/kg MS	6,9 (A)		7,7 (A)	
TEQ (OMS 1997) incl. ½ LOQ	ng/kg MS	3,6 (A)		4,3 (A)	
TE-BGA excl. LOQ	ng/kg MS	0,40 (A)		2,3 (A)	
TE-BGA incl. LOQ	ng/kg MS	6,0 (A)		6,8 (A)	
Somme I du décret allemand sur l'interdiction de produits chimiques	µg/kg MS	-/- (A)		-/- (A)	
PCDD/F-TEQ (OMS 2005) excl. LOQ	ng/kg MS	0,268 (A)		1,12 (A)	
PCDD/F-TEQ (OMS 2005) incl. LOQ	ng/kg MS	6,54 (A)		7,39 (A)	
Somme II du décret allemand sur l'interdiction de produits chimiques	µg/kg MS	-/- (A)		-/- (A)	
Somme III du décret allemand sur l'interdiction de produits chimiques	µg/kg MS	0,183 (A)		0,784 (A)	
PCDD/F-TEQ (OMS 2005) incl. ½ LOQ	ng/kg MS	3,41 (A)		4,25 (A)	

Lixiviation

Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Masse totale de l'échantillon	g	86 (A)	75 (A)	86 (A)	74 (A)
Masse de la prise d'essai	g	21 (A)	21 (A)	21 (A)	20 (A)
Refus >4mm	g	46 (A)	61 (A)	50 (A)	60 (A)

pH / Conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

pH		9,5 à 21,4°C (A)	9,1 à 21,2°C (A)	9,2 à 21,2°C (A)	9,1 à 21,2°C (A)
Conductivité [25°C]	µS/cm	63 (A)	79 (A)	59 (A)	60 (A)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.10.2022

N° d'échantillon		**22-146774-01**	**22-146774-02**	**22-146774-04**	**22-146774-05**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***T1/0,02-0,6***	***T1/0,6-2,3***	***T2/0,02-0,3***	***T2/0,3-2***

Sur lixiviat filtré

Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<110 (A)	<100 (A)	<110 (A)	<100 (A)

Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,4 (A)	0,4 (A)	0,3 (A)	0,2 (A)

Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)

Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	3,9 (A)	2,8 (A)	2,1 (A)	2,2 (A)

Métaux dissous sur eaux / lixiviat (ICP-MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)
Arsenic (As)	µg/l E/L	12 (A)	5,0 (A)	6,0 (A)	4,0 (A)
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)
Baryum (Ba)	µg/l E/L	8,0 (A)	<5,0 (A)	5,0 (A)	7,0 (A)
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	15 (A)	15 (A)
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1 (A)	<0,1 (A)	0,6 (A)	0,6 (A)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.10.2022

N° d'échantillon		**22-146774-01**	**22-146774-02**	**22-146774-04**	**22-146774-05**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***T1/0,02-0,6***	***T1/0,6-2,3***	***T2/0,02-0,3***	***T2/0,3-2***

Fraction solubilisée

Mercure - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Paris (France)

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	0,006	0,006

Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Paris (France)

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	39,0	28,0	21,0	22,0

Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Paris (France)

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Paris (France)

Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

Fraction soluble - Calcul d'ap. résidu sec - Réalisé par WESSLING Paris (France)

Fraction soluble	mg/kg MS	<1100	<1000	<1100	<1000

Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Paris (France)

Fluorures (F)	mg/kg MS	4,0	4,0	3,0	2,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Paris (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,12	0,05	0,06	0,04
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,08	<0,05	0,05	0,07
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	0,15	0,15
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

MB : Matières brutes
MS : Matières sèches
E/L : Eau/lixiviat
< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	03.10.2022	30.09.2022	03.10.2022	30.09.2022
Type d'échantillon :	*Sol*	*Sol*	*Sol*	*Sol*
Date de prélèvement :	*30.09.2022*	*30.09.2022*	*30.09.2022*	*30.09.2022*
Heure de prélèvement :	*00:00*	*00:00*	*00:00*	*00:00*
Récipient :	2*250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	16°C	16°C	16°C	16°C
Début des analyses :	03.10.2022	03.10.2022	03.10.2022	03.10.2022
Fin des analyses :	24.10.2022	11.10.2022	24.10.2022	11.10.2022
Préleveur :	*MB*	*MB*	*MB*	*MB*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.10.2022

N° d'échantillon		**22-146774-07**	**22-146774-08**	**22-146774-11**	**22-146774-13**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***T3/0,02-0,4***	***T3/0,4-1***	***T4/0,02-0,2***	***T4/1-3***

Analyse physique

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Matière sèche	% masse MB	89,3 (A)	83,2 (A)	92,1 (A)	76,1 (A)

Paramètres globaux / Indices

COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	17000	12000	19000	40000

Indice hydrocarbures volatils (C5-C10) - Méthode interne : C5-C10-BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	2,24	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0 (A)	<10,0 (A)	<10,0 (A)	<10,0 (A)

Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20 (A)	<20 (A)	260 (A)	<20 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	140	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	120	<20

Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - NF EN ISO 54321 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	07/10/2022 (A)	07/10/2022 (A)	07/10/2022 (A)	07/10/2022 (A)

Métaux lourds

Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	130 (A)	29 (A)	54 (A)	33 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	8,0 (A)	6,0 (A)	26 (A)	33 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	18 (A)	9,0 (A)	45 (A)	16 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	21 (A)	13 (A)	48 (A)	64 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	6,0 (A)	9,0 (A)	11 (A)	7,0 (A)
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	7,0 (A)	2,0 (A)	4,0 (A)	<1,0 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	2,0 (A)	<1,0 (A)
Baryum (Ba)	mg/kg MS	37 (A)	25 (A)	43 (A)	46 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,6 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	12 (A)	<10 (A)	28 (A)	17 (A)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.10.2022

N° d'échantillon		**22-146774-07**	**22-146774-08**	**22-146774-11**	**22-146774-13**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***T3/0,02-0,4***	***T3/0,4-1***	***T4/0,02-0,2***	***T4/1-3***

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

Composés organohalogénés volatils - Méthode interne : COHV-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Toluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Cumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des BTEX	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS	0,15 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	0,25 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Pyrène	mg/kg MS	0,21 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0,13 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Chrysène	mg/kg MS	0,15 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	0,22 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	0,08 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	0,15 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	0,11 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	0,12 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	1,6	-/-	-/-	-/-

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.10.2022

N° d'échantillon		**22-146774-07**	**22-146774-08**	**22-146774-11**	**22-146774-13**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***T3/0,02-0,4***	***T3/0,4-1***	***T4/0,02-0,2***	***T4/1-3***

Polychlorobiphényles (PCB)

PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Lixiviation

Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Masse totale de l'échantillon	g	74 (A)	78 (A)	80 (A)	70 (A)
Masse de la prise d'essai	g	20 (A)	20 (A)	20 (A)	21 (A)
Refus >4mm	g	30 (A)	65 (A)	51 (A)	56 (A)

pH / Conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

pH		9,2 à 21,2°C (A)	9 à 21,1°C (A)	9,2 à 21°C (A)	8,4 à 21°C (A)
Conductivité [25°C]	µS/cm	73 (A)	61 (A)	47 (A)	71 (A)

Sur lixiviat filtré

Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100 (A)	<100 (A)	<100 (A)	<100 (A)

Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,2 (A)	0,2 (A)	<0,1 (A)	0,7 (A)

Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)

Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	2,2 (A)	2,2 (A)	2,0 (A)	5,3 (A)

Métaux dissous sur eaux / lixiviat (ICP-MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)
Arsenic (As)	µg/l E/L	7,0 (A)	6,0 (A)	6,0 (A)	<3,0 (A)
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)
Baryum (Ba)	µg/l E/L	13 (A)	<10 (A)	8,0 (A)	8,0 (A)
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	32 (A)	29 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Mercure (Hg)	µg/l E/L	1,0 (A)	0,6 (A)	0,1 (A)	<0,1 (A)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.10.2022

N° d'échantillon		**22-146774-07**	**22-146774-08**	**22-146774-11**	**22-146774-13**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***T3/0,02-0,4***	***T3/0,4-1***	***T4/0,02-0,2***	***T4/1-3***

Fraction solubilisée

Mercure - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Paris (France)

Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,01	0,006	0,001	<0,001

Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Paris (France)

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	22,0	22,0	20,0	53,0

Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Paris (France)

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Paris (France)

Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

Fraction soluble - Calcul d'ap. résidu sec - Réalisé par WESSLING Paris (France)

Fraction soluble	mg/kg MS	<1000	<1000	<1000	<1000

Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Paris (France)

Fluorures (F)	mg/kg MS	2,0	2,0	<1,0	7,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Paris (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,07	0,06	0,06	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,13	<0,1	0,08	0,08
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	0,32	0,29	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

MB : Matières brutes
MS : Matières sèches
E/L : Eau/lixiviat
< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	30.09.2022	30.09.2022	30.09.2022	30.09.2022
Type d'échantillon :	*Sol*	*Sol*	*Sol*	*Sol*
Date de prélèvement :	*30.09.2022*	*30.09.2022*	*30.09.2022*	*30.09.2022*
Heure de prélèvement :	*00:00*	*00:00*	*00:00*	*00:00*
Récipient :	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	16°C	16°C	16°C	16°C
Début des analyses :	03.10.2022	03.10.2022	03.10.2022	03.10.2022
Fin des analyses :	11.10.2022	11.10.2022	11.10.2022	11.10.2022
Préleveur :	*MB*	*MB*	*MB*	*MB*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.10.2022

N° d'échantillon		**22-146774-14**	**22-146774-15**	**22-146774-17**	**22-146774-18**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***T5/0,02-0,4***	***T5/0,4-1***	***T6/0,02-1***	***T6/1-2***
Analyse physique					
Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Matière sèche	% masse MB	96,5 (A)	90,4 (A)	91,1 (A)	86,7 (A)
Paramètres globaux / Indices					
COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	15000	13000	12000	16000
Indice hydrocarbures volatils (C5-C10) - Méthode interne : C5-C10-BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0 (A)	<10,0 (A)	<10,0 (A)	<10,0 (A)
Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	31 (A)	<20 (A)	<20 (A)	<20 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Préparation d'échantillon					
Minéralisation à l'eau régale - NF EN ISO 54321 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Minéralisation à l'eau régale	MS	07/10/2022 (A)	07/10/2022 (A)	07/10/2022 (A)	07/10/2022 (A)
Métaux lourds					
Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Chrome (Cr)	mg/kg MS	150 (A)	96 (A)	15 (A)	17 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	12 (A)	14 (A)	7,0 (A)	13 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	44 (A)	37 (A)	4,0 (A)	8,0 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	42 (A)	38 (A)	9,0 (A)	18 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	8,0 (A)	20 (A)	8,0 (A)	16 (A)
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	13 (A)	9,0 (A)	1,0 (A)	1,0 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Baryum (Ba)	mg/kg MS	45 (A)	48 (A)	36 (A)	39 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,6 (A)	0,4 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	16 (A)	14 (A)	<10 (A)	<10 (A)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.10.2022

N° d'échantillon		**22-146774-14**	**22-146774-15**	**22-146774-17**	**22-146774-18**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***T5/0,02-0,4***	***T5/0,4-1***	***T6/0,02-1***	***T6/1-2***

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

Composés organohalogénés volatils - Méthode interne : COHV-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Toluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Cumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des BTEX	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtylène	mg/kg MS	0,06 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS	0,17 (A)	0,11 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Anthracène	mg/kg MS	0,09 (A)	0,07 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	0,34 (A)	0,24 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Pyrène	mg/kg MS	0,28 (A)	0,19 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0,21 (A)	0,14 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Chrysène	mg/kg MS	0,21 (A)	0,14 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	0,31 (A)	0,23 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	0,12 (A)	0,09 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	0,20 (A)	0,14 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	0,15 (A)	0,11 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	0,15 (A)	0,11 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	2,3	1,6	-/-	-/-

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.10.2022

N° d'échantillon		**22-146774-14**	**22-146774-15**	**22-146774-17**	**22-146774-18**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***T5/0,02-0,4***	***T5/0,4-1***	***T6/0,02-1***	***T6/1-2***

Polychlorobiphényles (PCB)

PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Lixiviation

Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Masse totale de l'échantillon	g	88 (A)	81 (A)	78 (A)	71 (A)
Masse de la prise d'essai	g	20 (A)	21 (A)	21 (A)	20 (A)
Refus >4mm	g	23 (A)	48 (A)	21 (A)	56 (A)

pH / Conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

pH		9,1 à 21°C (A)	8,9 à 21°C (A)	8,9 à 21,1°C (A)	8,7 à 21,1°C (A)
Conductivité [25°C]	µS/cm	50 (A)	59 (A)	56 (A)	59 (A)

Sur lixiviat filtré

Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100 (A)	<100 (A)	<100 (A)	<100 (A)

Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,1 (A)	0,3 (A)	0,2 (A)	0,2 (A)

Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)

Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	2,0 (A)	2,5 (A)	1,6 (A)	2,9 (A)

Métaux dissous sur eaux / lixiviat (ICP-MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)
Arsenic (As)	µg/l E/L	4,0 (A)	4,0 (A)	<3,0 (A)	<3,0 (A)
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)
Baryum (Ba)	µg/l E/L	8,0 (A)	9,0 (A)	5,0 (A)	5,0 (A)
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	16 (A)	31 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Mercure (Hg)	µg/l E/L	0,9 (A)	<0,6 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.10.2022

N° d'échantillon		**22-146774-14**	**22-146774-15**	**22-146774-17**	**22-146774-18**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***T5/0,02-0,4***	***T5/0,4-1***	***T6/0,02-1***	***T6/1-2***
Fraction solubilisée					
Mercure - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Paris (France)					
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,009	<0,006	<0,001	<0,001
Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Paris (France)					
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	20,0	25,0	16,0	29,0
Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Paris (France)					
Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100
Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Paris (France)					
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Fraction soluble - Calcul d'ap. résidu sec - Réalisé par WESSLING Paris (France)					
Fraction soluble	mg/kg MS	<1000	<1000	<1000	<1000
Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Paris (France)					
Fluorures (F)	mg/kg MS	1,0	3,0	2,0	2,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100
Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Paris (France)					
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,04	0,04	<0,03	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,08	0,09	0,05	0,05
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	0,16	0,31	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

MB : Matières brutes
MS : Matières sèches
E/L : Eau/lixiviat
< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	30.09.2022	30.09.2022	30.09.2022	30.09.2022
Type d'échantillon :	*Sol*	*Sol*	*Sol*	*Sol*
Date de prélèvement :	*30.09.2022*	*30.09.2022*	*30.09.2022*	*30.09.2022*
Heure de prélèvement :	*00:00*	*00:00*	*00:00*	*00:00*
Récipient :	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	16°C	16°C	16°C	16°C
Début des analyses :	03.10.2022	03.10.2022	03.10.2022	03.10.2022
Fin des analyses :	11.10.2022	11.10.2022	11.10.2022	11.10.2022
Préleveur :	*MB*	*MB*	*MB*	*MB*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.10.2022

N° d'échantillon		**22-146774-20**	**22-146774-21**	**22-146774-22**	**22-146774-23**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***T7/0,02-2***	***T7/2-3***	***T8/0,02-2***	***T8/2-3***
Analyse physique					
Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Matière sèche	% masse MB	84,5 (A)	71,0 (A)	89,5 (A)	83,2 (A)
Paramètres globaux / Indices					
COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	12000	25000	15000	18000
Indice hydrocarbures volatils (C5-C10) - Méthode interne : C5-C10-BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5		<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5		<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5		<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	2,37		<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5		<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5		<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0 (A)		<10,0 (A)	<10,0 (A)
Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20 (A)	<20 (A)	<20 (A)	<20 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Préparation d'échantillon					
Minéralisation à l'eau régale - NF EN ISO 54321 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Minéralisation à l'eau régale	MS	07/10/2022 (A)	07/10/2022 (A)	07/10/2022 (A)	07/10/2022 (A)
Métaux lourds					
Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Chrome (Cr)	mg/kg MS	8,0 (A)	20 (A)	12 (A)	9,0 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	7,0 (A)	15 (A)	8,0 (A)	10 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	5,0 (A)	10 (A)	4,0 (A)	9,0 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	12 (A)	37 (A)	12 (A)	22 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	10 (A)	10 (A)	10 (A)	16 (A)
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	1,0 (A)	<1,0 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Baryum (Ba)	mg/kg MS	19 (A)	32 (A)	27 (A)	22 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.10.2022

N° d'échantillon		**22-146774-20**	**22-146774-21**	**22-146774-22**	**22-146774-23**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***T7/0,02-2***	***T7/2-3***	***T8/0,02-2***	***T8/2-3***

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

Composés organohalogénés volatils - Méthode interne : COHV-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Toluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Cumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des BTEX	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Chrysène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.10.2022

N° d'échantillon		**22-146774-20**	**22-146774-21**	**22-146774-22**	**22-146774-23**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***T7/0,02-2***	***T7/2-3***	***T8/0,02-2***	***T8/2-3***

Polychlorobiphényles (PCB)

PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Dibenzodioxines polychlorés (PCDD)

Dioxines polychlorés dans les sols - DIN 38414-S 24 mod. (2000-10) - Réalisé par WESSLING Altenberge (Allemagne)

2,3,7,8 TCDD	ng/kg MS			<1,0 (A)	
1,2,3,7,8 PeCDD	ng/kg MS			<2,0 (A)	
1,2,3,4,7,8-HxCDD	ng/kg MS			<3,0 (A)	
1,2,3,6,7,8 HxCDD	ng/kg MS			<3,0 (A)	
1,2,3,7,8,9-HxCDD	ng/kg MS			<3,0 (A)	
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	ng/kg MS			<15 (A)	
Octa CDD	ng/kg MS			<50 (A)	
Somme des tetra CDD	ng/kg MS			<10 (A)	
Somme des penta CDD	ng/kg MS			<20 (A)	
Somme des Hexa CDD	ng/kg MS			<30 (A)	
Somme des hepta CDD	ng/kg MS			<30 (A)	
Somme des TCDD restants	ng/kg MS			<10 (A)	
Somme des PeCDD restants	ng/kg MS			<20 (A)	
Somme des HxCDD restants	ng/kg MS			<30 (A)	
Somme des HpCDD restants	ng/kg MS			<30 (A)	

Dibenzofuranes polychlorés (PCDF)

Furanes polychlorés dans les sols - DIN 38414-S 24 mod. (2000-10) - Réalisé par WESSLING Altenberge (Allemagne)

2,3,7,8 TCDF	ng/kg MS			<2,0 (A)	
1,2,3,7,8 PeCDF	ng/kg MS			<2,0 (A)	
2,3,4,7,8 PeCDF	ng/kg MS			<2,0 (A)	
1,2,3,4,7,8-HxCDF	ng/kg MS			<3,0 (A)	
1,2,3,6,7,8 HxCDF	ng/kg MS			<3,0 (A)	
2,3,4,6,7,8 HxBDF	ng/kg MS			<3,0 (A)	
1,2,3,7,8,9-HxCDF	ng/kg MS			<3,0 (A)	
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	ng/kg MS			<15 (A)	
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	ng/kg MS			<15 (A)	
Octa CDF	ng/kg MS			<50 (A)	
Somme des tetra CDF	ng/kg MS			<20 (A)	
Somme des penta CDF	ng/kg MS			<20 (A)	
Somme des Hexa CDF	ng/kg MS			<30 (A)	
Somme des Hepta CDF	ng/kg MS			<60 (A)	
Somme des TCDF restants	ng/kg MS			<20 (A)	
Somme des PeCDF restants	ng/kg MS			<20 (A)	
Somme des HxCDF restants	ng/kg MS			<30 (A)	
Somme des HpCDF restants	ng/kg MS			<60 (A)	

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.10.2022

N° d'échantillon		**22-146774-20**	**22-146774-21**	**22-146774-22**	**22-146774-23**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***T7/0,02-2***	***T7/2-3***	***T8/0,02-2***	***T8/2-3***

Valeurs calculées

Valeurs calculés de dioxines et furanes polychlorés dans les sols - DIN 38414 S24 (2000-10) - Réalisé par WESSLING Altenberge (Allemagne)

Somme PCDD (tetra-octa)	ng/kg MS			-/- (A)	
Somme PCDF (tetra-octa)	ng/kg MS			-/- (A)	
Somme PCDD + PCDF (tetra-octa)	ng/kg MS			-/- (A)	
I-TE (OTAN CCMS) excl. LOQ	ng/kg MS			-/- (A)	
I-TE (OTAN CCMS) incl. LOQ	ng/kg MS			6,0 (A)	
I-TE (OTAN CCMS) incl. ½ LOQ	ng/kg MS			3,0 (A)	
TEQ (OMS 1997) excl. LOQ	ng/kg MS			-/- (A)	
TEQ (OMS 1997) incl. LOQ	ng/kg MS			6,9 (A)	
TEQ (OMS 1997) incl. ½ LOQ	ng/kg MS			3,4 (A)	
TE-BGA excl. LOQ	ng/kg MS			-/- (A)	
TE-BGA incl. LOQ	ng/kg MS			5,8 (A)	
Somme I du décret allemand sur l'interdiction de produits chimiques	µg/kg MS			-/- (A)	
PCDD/F-TEQ (OMS 2005) excl. LOQ	ng/kg MS			-/- (A)	
PCDD/F-TEQ (OMS 2005) incl. LOQ	ng/kg MS			6,44 (A)	
Somme II du décret allemand sur l'interdiction de produits chimiques	µg/kg MS			-/- (A)	
Somme III du décret allemand sur l'interdiction de produits chimiques	µg/kg MS			-/- (A)	
PCDD/F-TEQ (OMS 2005) incl. ½ LOQ	ng/kg MS			3,22 (A)	

Lixiviation

Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Masse totale de l'échantillon	g	74 (A)	75 (A)	72 (A)	72 (A)
Masse de la prise d'essai	g	20 (A)	21 (A)	21 (A)	21 (A)
Refus >4mm	g	61 (A)	47 (A)	47 (A)	57 (A)

pH / Conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

pH		8,8 à 21°C (A)	8,5 à 21°C (A)	8,8 à 21,2°C (A)	8,8 à 21°C (A)
Conductivité [25°C]	µS/cm	48 (A)	57 (A)	62 (A)	60 (A)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.10.2022

N° d'échantillon		**22-146774-20**	**22-146774-21**	**22-146774-22**	**22-146774-23**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***T7/0,02-2***	***T7/2-3***	***T8/0,02-2***	***T8/2-3***
Sur lixiviat filtré					
Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100 (A)	<100 (A)	<110 (A)	<100 (A)
Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,2 (A)	0,4 (A)	0,4 (A)	0,2 (A)
Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Phénol (indice)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	3,7 (A)	3,1 (A)	<1,5 (A)	2,2 (A)
Métaux dissous sur eaux / lixiviat (ICP-MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)
Arsenic (As)	µg/l E/L	4,0 (A)	4,0 (A)	<3,0 (A)	4,0 (A)
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)
Baryum (Ba)	µg/l E/L	<5,0 (A)	5,0 (A)	<5,0 (A)	12 (A)
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.10.2022

N° d'échantillon		**22-146774-20**	**22-146774-21**	**22-146774-22**	**22-146774-23**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***T7/0,02-2***	***T7/2-3***	***T8/0,02-2***	***T8/2-3***

Fraction solubilisée

Mercure - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Paris (France)

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Paris (France)

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	37,0	31,0	<15,0	22,0

Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Paris (France)

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Paris (France)

Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

Fraction soluble - Calcul d'ap. résidu sec - Réalisé par WESSLING Paris (France)

Fraction soluble	mg/kg MS	<1000	<1000	<1100	<1000

Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Paris (France)

Fluorures (F)	mg/kg MS	2,0	4,0	4,0	2,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Paris (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,04	0,04	<0,03	0,04
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	<0,05	0,05	<0,05	0,12
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

MB : Matières brutes
MS : Matières sèches
E/L : Eau/lixiviat
< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	30.09.2022	30.09.2022	03.10.2022	30.09.2022
Type d'échantillon :	*Sol*	*Sol*	*Sol*	*Sol*
Date de prélèvement :	*30.09.2022*	*30.09.2022*	*30.09.2022*	*30.09.2022*
Heure de prélèvement :	*00:00*	*00:00*	*00:00*	*00:00*
Récipient :	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	16°C	16°C	16°C	16°C
Début des analyses :	03.10.2022	03.10.2022	03.10.2022	03.10.2022
Fin des analyses :	11.10.2022	11.10.2022	24.10.2022	11.10.2022
Préleveur :	*MB*	*MB*	*MB*	*MB*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.10.2022

N° d'échantillon		**22-146774-24**	**22-146774-25**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***T9/0,02-1***	***T9/1-2***

Analyse physique

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Matière sèche	% masse MB	88,3 (A)	86,5 (A)		

Paramètres globaux / Indices

COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	12000	18000		

Indice hydrocarbures volatils (C5-C10) - Méthode interne : C5-C10-BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5		
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5		
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5		
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	3,47		
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5		
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5		
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0 (A)	<10,0 (A)		

Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20 (A)	27 (A)		
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20		
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20		
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20		
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20		
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20		

Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - NF EN ISO 54321 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	07/10/2022 (A)	07/10/2022 (A)		

Métaux lourds

Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	13 (A)	22 (A)		
Nickel (Ni)	mg/kg MS	9,0 (A)	14 (A)		
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	13 (A)	14 (A)		
Zinc (Zn)	mg/kg MS	42 (A)	44 (A)		
Arsenic (As)	mg/kg MS	6,0 (A)	14 (A)		
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)		
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	1,0 (A)	2,0 (A)		
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)	<0,4 (A)		
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)		
Baryum (Ba)	mg/kg MS	36 (A)	52 (A)		
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
Plomb (Pb)	mg/kg MS	15 (A)	13 (A)		

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.10.2022

N° d'échantillon		**22-146774-24**	**22-146774-25**		
Désignation d'échantillon	**Unité**	***T9/0,02-1***	***T9/1-2***		

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

Composés organohalogénés volatils - Méthode interne : COHV-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-		

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
Toluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
Cumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
Somme des BTEX	mg/kg MS	-/-	-/-		

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)		
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)		
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)		
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)		
Phénanthrène	mg/kg MS	0,16 (A)	0,14 (A)		
Anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)		
Fluoranthène	mg/kg MS	0,35 (A)	0,30 (A)		
Pyrène	mg/kg MS	0,29 (A)	0,27 (A)		
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0,20 (A)	0,17 (A)		
Chrysène	mg/kg MS	0,20 (A)	0,18 (A)		
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	0,32 (A)	0,28 (A)		
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	0,11 (A)	0,10 (A)		
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	0,20 (A)	0,17 (A)		
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)		
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	0,16 (A)	0,14 (A)		
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	0,16 (A)	0,14 (A)		
Somme des HAP	mg/kg MS	2,2	1,9		

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.10.2022

N° d'échantillon		**22-146774-24**	**22-146774-25**		
Désignation d'échantillon	**Unité**	***T9/0,02-1***	***T9/1-2***		

Polychlorobiphényles (PCB)

PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)		
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)		
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)		
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)		
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)		
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)		
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)		
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-		

Lixiviation

Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Masse totale de l'échantillon	g	86 (A)	74 (A)		
Masse de la prise d'essai	g	20 (A)	21 (A)		
Refus >4mm	g	63 (A)	62 (A)		

pH / Conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

pH		8,4 à 20,9°C (A)	8,4 à 20,9°C (A)		
Conductivité [25°C]	µS/cm	64 (A)	74 (A)		

Sur lixiviat filtré

Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100 (A)	<100 (A)		

Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)		
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)		
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,4 (A)	0,6 (A)		

Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)		

Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	5,1 (A)	3,7 (A)		

Métaux dissous sur eaux / lixiviat (ICP-MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)		
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)		
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)		
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)	<50 (A)		
Arsenic (As)	µg/l E/L	7,0 (A)	3,0 (A)		
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)		
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)	<1,5 (A)		
Baryum (Ba)	µg/l E/L	9,0 (A)	9,0 (A)		
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)		
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	33 (A)	25 (A)		
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)		
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1 (A)	<0,1 (A)		

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.10.2022

N° d'échantillon		**22-146774-24**	**22-146774-25**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***T9/0,02-1***	***T9/1-2***

Fraction solubilisée

Mercure - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Paris (France)

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001

Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Paris (France)

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	51,0	37,0

Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Paris (France)

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100	<100

Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Paris (France)

Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1

Fraction soluble - Calcul d'ap. résidu sec - Réalisé par WESSLING Paris (France)

Fraction soluble	mg/kg MS	<1000	<1000

Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Paris (France)

Fluorures (F)	mg/kg MS	4,0	6,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100

Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Paris (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,07	0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,09	0,09
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	0,33	0,25
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05

MB : Matières brutes
MS : Matières sèches
E/L : Eau/lixiviat
< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	30.09.2022	30.09.2022
Type d'échantillon :	*Sol*	*Sol*
Date de prélèvement :	*30.09.2022*	*30.09.2022*
Heure de prélèvement :	*00:00*	*00:00*
Récipient :	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	16°C	16°C
Début des analyses :	03.10.2022	03.10.2022
Fin des analyses :	11.10.2022	11.10.2022
Préleveur :	*MB*	*MB*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 24.10.2022

Informations sur vos résultats d'analyses :

Les seuils de quantification fournis n'ont pas été recalculés d'après la matière sèche de l'échantillon.
Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice.
Les résultats des échantillons reçus à une température supérieure à 8°C, sont rendus avec réserve pour les analyses réalisées par WESSLING Lyon.

Le résultat est majoré par la présence d'interférences chimiques :
-Indice hydrocarbures volatils (C5-C10), Indice hydrocarbure (C5-C10) : Valable pour les échantillons 22-146774-02, -07, -20, -25

Présence de composés à point d'ébullition élevé (supérieur à C40) :
-Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil), Indice hydrocarbure C10-C40 : Valable pour les échantillons 22-146774-04, -11

Limite de quantification augmentée en raison du résultat de blanc de lixiviation supérieur à la limite de quantification de la méthode :
-Carbone organique total (COT), Carbone organique total (COT) : Valable pour l'échantillon 22-146774-22

Lixiviation : La prise d'essai effectuée sur l'échantillon brut en vue de la lixiviation est réalisée au carottier sans quartage préalable. La quantité de prise d'essai effectuée sur l'échantillon est de 20 g après homogénéisation, séchage et broyage en respectant le ratio 1/10.

Approuvé par :
Audrey GOUTAGNIEUX
Directrice de Production des Laboratoires France
Le 24 octobre 2022

ANNEXE 6 PRESTATIONS DE SOLER IDE

SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

PRESTATIONS NORMALISEES

Les codifications des prestations présentées ci-dessous sont issues de la série des **normes NF X 31-620** parties 1 à 5 de décembre 2021, sur les « Prestations de services relatives relatives aux sites et sols pollués ».

Domaine A (Etudes) : Codification des prestations élémentaires de la norme NFX 31-620-2

Code	Prestation	Objectif
A100	visite de site	Procéder à un état des lieux
A110	Etude historique et mémorielle	Reconstituer les pratiques industrielles et environnementales
A120	Etude de vulnérabilité	Identifier les possibilités de transfert des pollutions et les usages des milieux
A130	Elaboration d'un programme d'investigations et de surveillance	Définir un programme prévisionnel d'investigations sur la base du schéma conceptuel pour identifier ou caractériser des sources potentielles de pollution, apporter des éléments de connaissance d'un vecteur de transfert ou d'un milieu, infirmer ou confirmer certaines hypothèses du schéma conceptuel, etc.
A200	Investigations sur les sols	Réalisation de prélèvements, observations et analyses de sol
A210	Investigations sur les eaux souterraines	Réalisation de prélèvements, observations et analyses des eaux de nappe
A220	Investigations sur les eaux superficielles et/ou sédiments	Réalisation de prélèvements, observations et analyses des eaux de surface
A230	Investigations sur les gaz du sol	Réalisation de prélèvements, observations et analyses des gaz du sol
A240	Investigations sur l'air et poussières	Réalisation de prélèvements, observations et analyses de l'air ambiant
A250	Investigations sur les denrées alimentaires	Réalisation de prélèvements, observations et analyses des aliments
A260	Investigations sur les terres excavées	Réalisation de prélèvements, observations et analyses des terres excavées
A270	Interprétation des résultats des investigations	Interpréter les résultats des investigations via les prestations A200 à A260
A300	Analyse des enjeux sur les ressources en eaux	Evaluer l'état actuel d'une ressource en eau ou prévoir son évolution
A310	Analyse des enjeux sur les ressources environnementales	Identifier les espèces ou habitats naturels susceptibles d'être affectés par une pollution
A320	Analyse des enjeux sanitaires	Evaluer le risque sanitaire pour la population compte tenu de l'usage actuel ou futur du site (EQRS) dans une démarche IEM ou ARR
A330	Bilan coût/avantages	Proposer les options de gestion présentant le bilan coût / avantage le plus adapté
A400	Dossier de restriction d'usage ou de servitudes	Elaborer un dossier de restriction d'usage ou de servitudes

Domaine A (Etudes) : Codification des offres globales de prestation de la norme NFX 31-620-2

Code	Prestation	Objectif
AMO Etudes	Assistance à Maitrise d'Ouvrage en phase études	Assister et conseiller son client pour un projet
LEVE	Levée de doute	Identifier si le site relève de la méthodologie nationale (pollué par une activité industrielle ou de service)
INFOS	Etudes historiques et documentaires et de vulnérabilité	Reconstituer l'historique et les pratiques industrielles et environnementales d'un site
DIAG	Mise en œuvre d'un programme d'investigations et interprétation des résultats	Identifier et/ou caaractériser les sources potentielles de pollution, caractériser l'environnement local, caractériser les vecteurs de transfert, caractériser les milieux d'exposition, obtenir les éléments nécessaires à la réalisation d'un projet.
PG	Plan de Gestion	Définir les modalités de réhabilitation et d'aménagement d'un site au regard de la maitrise des sources et des impacts
IEM	Interprétation de l'Etat des Milieux	Distinguer les milieux avec des usages déjà fixés nécessitant des actions simples ou la réalisation d'un Plan de Gestion
SUIVI	Surveillance environnementale	Interprétation des résultats après chaque campagne et proposition d'actions appropriées à mettre en place en cas d'anomalie.
BQ	Bilan quadriennal	Interpréter l'ensemble des données recueillies au cours du suivi et mise à jour de l'analyse des enjeux concernés sur la période de 4 ans.
CONT	Contrôles	Vérifier la conformité des travaux d'exécution, Contrôler que les mesures de gestion sont réalisées conformément aux dispositions prévues
XPER	Expertise dans le domaine des sites et sols pollués	Réaliser une revue critique du dossier ou répondre à des questions spécifiques
VERIF	Vérification en vue d'évaluer un passif environnemental	Vise à réaliser des vérifications pour évaluer le passif environnemental lors d'un projet d'acquisition d'une entreprise et à apprécier le niveau d'incertitude associé aux vérifications réalisées

Domaine B (Ingenierie des travaux) : Codification des prestations globales / élémentaires de la norme NFX 31-620-3

Code	Prestation
AMO Travaux	**Assistance à Maitrise d'Ouvrage dans la phase des travaux**
PCT	**Plan de conception des Travaux**
Etudes de conception :	
B111	Essais de laboratoire
B112	Essais de terrain
B120	Etudes d'avant-projet
B130	Etudes de Projet (
Dossiers administratifs :	
B200	Etablissement des dossiers administratifs
Maîtrise d'oeuvre dans la phase des travaux :	
B310	Assistance aux contrats de travaux (ACT)
B320	Direction de l'exécution des travaux (DET)
B330	Assistance aux opérations de réception (AOR)

Domaine D : Codification des prestations globales de la norme NFX 31-620-5

Code	Prestation
ATTES-ALUR	Attestation de prise en compte des mesures de gestion de la pollution des sols et des eaux souterraines dans la conception des projets de construction et d'aménagement

ANNEXE 7 CONDITIONS D'EXPLOITATION

CONDITIONS D'EXPLOITATION DES ETUDES D'ENVIRONNEMENT

Les recommandations et indications ci-après ont pour but d'éviter tout sinistre au cours et à la suite de la réalisation des ouvrages et consécutifs à une exploitation défectueuse du rapport d'étude.

Le non-respect de ces recommandations et indications dégagerait contractuellement la responsabilité de SOLER IDE.

Les différents intervenants dans les projets et travaux liés aux sols doivent passer en revue les recommandations et indications ci-après afin de vérifier qu'elles sont effectivement prises en compte.

1/ RECOMMANDATIONS ESSENTIELLES :

Ce RAPPORT et toutes ces annexes identifiées constitue un ensemble indissociable.
Un exemplaire numérique est transmis au client par voie informatique. Un exemplaire est conservé informatiquement par SOLER IDE.

Ce rapport ne devient la propriété du client qu'après paiement intégral du prix de la prestation. Le client est responsable de son usage et de sa diffusion. Dans ce cadre, toute utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager la responsabilité de notre Société.

En particulier l'utilisation même partielle de ces résultats et conclusions par un autre Maître d'Ouvrage ou par un autre Maître d'Oeuvre ou pour tout autre ouvrage que celui de la présente mission ne pourra en aucun cas engager la responsabilité de SOLER IDE et pourra faire l'objet de poursuites judiciaires à l'encontre du contrevenant.

Dans le cas d'un nouveau Maître d'Ouvrage sur le même projet, une mise à jour du rapport d'étude doit être établie afin de profiter d'une couverture d'assurance.

2/ RECONNAISSANCE PAR POINT :

Cette étude est basée sur un nombre limité de sondages et de mesures.
Il est précisé que cette étude repose sur une reconnaissance par point dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel.
En effet des hétérogénéités, discontinuités et aléas d'exécution peuvent apparaître compte tenu du rapport entre volume échantillonné ou testé et le volume sollicité par l'ouvrage, et ce d'autant plus que ces singularités éventuelles sont limitées en extension.

De ce fait, sauf précision contraire dans ce rapport, les conclusions de ce rapport ne peuvent être utilisées pour une forfaitisation.

Les éléments nouveaux mis en évidence lors de l'exécution des travaux pouvant avoir une influence sur les conclusions du présent rapport, doivent immédiatement être signalés au Bureau d'Étude chargé de la maîtrise d'œuvre.

3/ DURÉE LIMITÉE DE VALIDITE DU RAPPORT :

La modification naturelle ou artificielle de facteurs déterminants pour l'environnement peut rendre caduc tout ou partie des résultats et conclusions précisés dans ce rapport d'étude (nouvelles activités, remontée de la nappe, fuite ou accidents sur cuves…).
De nouvelles Lois ou Jurisprudences peuvent modifier les obligations et responsabilités.
L'évolution des connaissances techniques et scientifiques peut rendre obsolètes nos conclusions.

Aussi, les conclusions de ce rapport d'étude sont valables pour un chantier ouvert rapidement à compter de la date d'émission (6 mois) et en l'absence de tous travaux sur site.

Au-delà de ce délai, il est indispensable que nous soyons, si nécessaire, consultés par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Oeuvre afin de réactualiser le rapport, après vérification des divers facteurs.
L'exploitation des conclusions au-delà de ce délai, en l'absence de réactualisation ne pourra contractuellement engager notre responsabilité.

4/ MODIFICATION DU PROJET :

Ce rapport est établi pour un projet donné à la date de l'étude, à partir des plans, esquisses et renseignements transmis.

Toute modification apportée au projet, soit pour des raisons techniques, soit pour des raisons économiques, doit être communiquée à SOLER IDE, rédacteur de l'étude. Lui seul pourra déterminer les conséquences de ces changements sur ses conclusions de l'étude.
Ces modifications pourront faire l'objet d'une note complémentaire ou d'un nouveau rapport, éventuellement après un complément de reconnaissance.
Nous ne saurions être tenus responsables des modifications intervenues après cette étude qu'après avoir donné notre avis écrit sur lesdites modifications.

Le Maître d'Ouvrage doit nous informer officiellement de l'ouverture réelle du chantier, afin que les couvertures d'assurances soient effectives.
L'absence de cette information risque d'entraîner la non-couverture par notre compagnie d'assurances.

Le présent rapport constitue le compte rendu de la mission définie par la lettre de commande, visée et acceptée par notre société, au titre de laquelle il a été établi et dont les références sont rappelées en tête du présent document.

Les missions en référence à la norme NF 31-620 ne couvrent qu'un domaine spécifique de la conception ou de la construction :

- les missions du domaine A de la norme (Études, contrôle) engage notre société sur son devoir de conseil dans le cadre strict des objectifs explicitement définis dans notre proposition technique sur la base de laquelle la commande et ses avenants éventuels ont été établis, et du projet décrit par les documents graphiques ou plan cités dans le présent rapport ; ces missions ne peuvent pas garantir l'obligation de résultats comme le dimensionnement, les quantités, les coûts, les délais.

- les missions du domaine B de la norme (Ingénierie des travaux) engagent notre société dans le domaine de la Maîtrise d'Oeuvre dans les limites des contrats fixant l'étendue de la mission et la ou les parties d'ouvrages concernés.

- les missions non codifiées par la norme (Étude d'Impact, Étude Réglementaire…) engage notre Société sur la seule base de ses engagements contractuels.

A défaut d'autres positions contractuelles, la remise du rapport fixe la fin de la mission.



Le Pôle gare de Saint-Michel-sur-Orge

RETOUR SUR LA CONCERTATION

CONCERTATION PRÉALABLE, DU 15 SEPTEMBRE AU 15 NOVEMBRE 2020.

île de France mobilités

SNCF

Saint Michel sur-Orge

Cœur d'Essonne Agglomération

Pôle gare de Saint-Michel-sur-Orge : retour sur la concertation

Du 15 septembre au 15 novembre 2020, vous avez été nombreux à participer aux réflexions visant à transformer le pôle gare de Saint-Michel-sur-Orge. Ce projet s'intègre dans une réflexion plus globale de la Ville, visant à améliorer la vie des riverains et à renforcer l'attractivité des commerces, tout en simplifiant le quotidien des habitants et des usagers de la gare. Il figure également dans le « Projet de territoire 2030 » de Cœur d'Essonne Agglomération. Ce document propose une synthèse de tous les échanges et de toutes les contributions.

Le projet en quelques mots

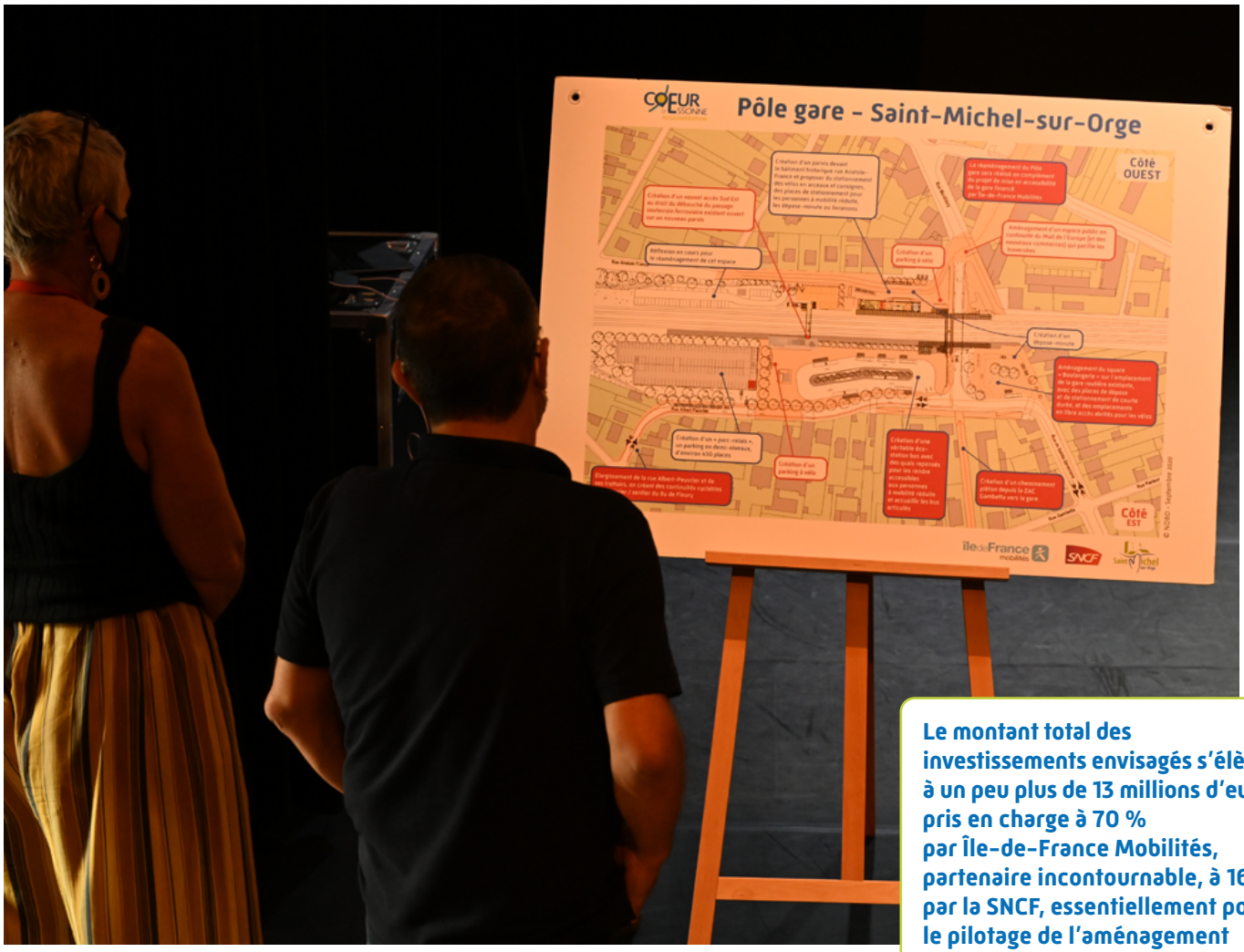
Afin d'améliorer le confort des voyageurs et de mieux répondre à leurs besoins, Cœur d'Essonne Agglomération, la SNCF, Île-de-France Mobilités et la Ville de Saint-Michel-sur-Orge ont uni leurs forces pour soumettre à l'avis des habitants et des usagers de la gare un plan de réaménagement ambitieux du pôle gare.

Les habitants et usagers ont exprimé trois attentes principales, auxquelles le projet s'est attaché à répondre :

- sur les bus, avec la création d'une gare routière articulée autour de deux objectifs forts : le maintien sur site de l'offre existante et le développement de l'offre de bus centrée notamment sur la volonté de Cœur d'Essonne Agglomération d'accueillir la ligne 401 TICE (depuis la gare RER D de Corbeil Essonne, aujourd'hui Terminus Berlioz à l'Est) en gare de Saint-Michel-sur-Orge. Un local d'exploitation pour les chauffeurs, mutualisé entre les différents transporteurs, sera créé ;
- sur les vélos et les piétons : le projet donne toute sa place aux vélos et aux cycles : 60 places en consignes et 144 places sur 72 arceaux sont proposées sur le secteur, répondant ainsi aux études de programmation des besoins en stationnement des vélos réalisées par Île-de-France Mobilités. Un aménagement du secteur en zone 30 est préconisé, ainsi que des aménagements cyclables permettant de sécuriser et d'optimiser les déplacements cycles ;
- sur le stationnement : la volonté soumise à la concertation est de rendre plus lisible le stationnement, et de l'augmenter notamment en créant un parking en demi-niveaux d'environ 450 places, un parc-relais labellisé « Île-de-France Mobilités », avec les services associés pour les usagers.

Le lancement des travaux est prévu à partir de 2022-2023 pour une livraison à l'horizon 2024.

La concertation, une exigence démocratique pour garantir la qualité du projet



Le montant total des investissements envisagés s'élève à un peu plus de 13 millions d'euros, pris en charge à 70 % par Île-de-France Mobilités, partenaire incontournable, à 16% par la SNCF, essentiellement pour le pilotage de l'aménagement du parc-relais et des stationnements vélos, ainsi que pour certains aménagements autour de la gare, et à 14% par Cœur d'Essonne Agglomération.

Un projet d'une telle ampleur nécessitait la convergence des forces de toutes les parties prenantes… au premier rang desquels les habitants de Saint-Michel-sur-Orge et les usagers du pôle gare, experts du quotidien et bénéficiaires directs des futurs aménagements. Cœur d'Essonne Agglomération, la SNCF, Île-de-France Mobilités et la Ville de Saint-Michel-sur-Orge ont souhaité tester le projet et l'améliorer en croisant l'expertise d'usage habitante avec le premier travail de diagnostic et de définition du projet.

La concertation s'est décomposée en plusieurs volets complémentaires : un avis d'engagement de la concertation préalable est paru dans deux journaux locaux et a été affiché en mairie ; la présentation du projet et un registre papier et numérique ont été mis à disposition des habitants en mairie, au siège de Cœur d'Essonne Agglomération et en ligne ; dans le cadre de la Semaine de la mobilité, un temps d'échange en gare de Saint-Michel-sur-Orge a eu lieu ; une réunion publique a été organisée ; et enfin, un bilan de concertation exhaustif a été publié.

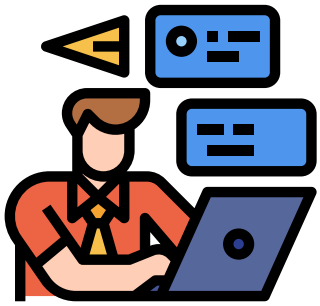
Au cours de la concertation, un lien de confiance s'est tissé entre toutes les parties prenantes. En découvrant les coulisses de la construction des politiques publiques, les habitants et usagers ont acquis une meilleure connaissance des impératifs techniques et budgétaires d'un tel projet. Les concepteurs ont de leur côté confronté leurs idées de départ à la réalité du vécu de terrain, permettant une convergence des points de vue vers un projet plus durable.

Les citoyens avaient déjà été associés à la toute première phase du projet : le diagnostic et le schéma de référence, nécessaires pour imaginer un projet répondant aux limites du pôle gare actuel. C'est donc très tôt, dès juin 2019, que l'aventure débute par une première réunion publique d'information et d'échanges.

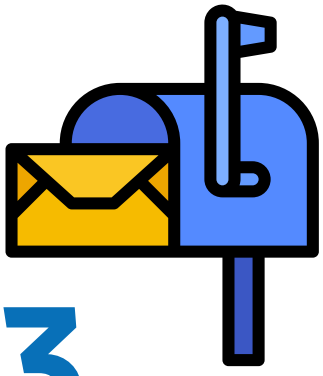
Il était important de revenir vers les citoyens avant le lancement des études opérationnelles, entre septembre et novembre 2020. C'est à ce moment charnière, où les précisions finales du projet sont encore à déterminer, que l'échange avec les citoyens est véritablement productif : un projet concret peut être mis à leur discussion, et intégrer leurs remarques pour trouver le juste équilibre et prendre les décisions opérationnelles.

Une concertation particulièrement ambitieuse

La législation impose aux parties prenantes du projet d'organiser une concertation pour ce type de projet de grande ampleur. Cœur d'Essonne Agglomération, la Ville de Saint-Michel-sur-Orge, Île-de-France Mobilités et la SNCF ont choisi d'aller encore plus loin. Cette ambition s'est notamment traduite par la création d'un dossier de concertation pédagogique et complet, mais également par deux moments d'échanges citoyens productifs : un stand d'information lors de la Semaine de la Mobilité et une réunion publique riche à laquelle une soixantaine d'habitants ont participé au Centre culturel Baschet le mardi 22 septembre 2020.



93
contributions en ligne dans le registre numérique

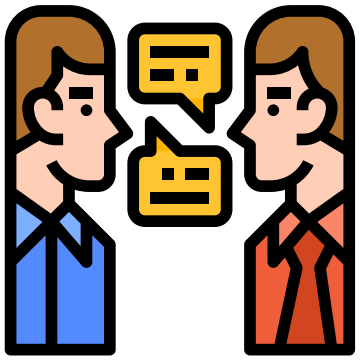


3
contributions dans le registre papier

près de
40
échanges avec les usagers à l'occasion de la Semaine de la mobilité



environ
60
participants à la réunion publique



Cette concertation, organisée dans le contexte de crise sanitaire liée à la Covid-19, a été menée avec toutes les précautions nécessaires pour assurer la sécurité des participants, tout en garantissant leur liberté d'expression. La préparation de la concertation a été réalisée en numérique, les temps d'échanges publics ont été maintenus en présentiel dans des espaces permettant la distanciation et en prévoyant la mise à disposition de gel hydroalcoolique, le nettoyage des micros et le port du masque obligatoire. Enfin, l'essentiel des contributions écrites a été rendu sur un registre numérique.

Des points de convergence soulignés

Au cœur des préoccupations des habitants de l'agglomération, la question des transports et mobilités à travers le prisme concret du réaménagement du pôle gare de Saint-Michel-sur-Orge a provoqué de riches échanges.



Porteurs du projet et citoyens se sont accordés sur des envies communes :

- la nécessité de réorganiser la gare routière, de fluidifier le trafic des bus et de développer l'offre existante. Cela a été renforcé par la concertation, non sans quelques questionnements légitimes ;
- la volonté de favoriser les modes doux, d'apaiser la circulation dans le quartier, de développer les pistes cyclables et de proposer des cheminements piétons plus adaptés. La concertation a permis de saluer cet effort, même si certains souhaitent pouvoir aller plus loin, tandis que d'autres continuent de vouloir accéder au secteur en voiture individuelle, faute de solution alternative satisfaisante à leurs yeux ;
- le souhait partagé de végétaliser le secteur, de le connecter de manière plus fluide et agréable aux quartiers alentour, a fait l'unanimité.

Un projet enrichi grâce aux habitants

Les citoyens ont souligné la nécessité de remédier au manque de places de stationnement, point noir de la gare actuelle. De nombreuses questions sur la gestion, le fonctionnement, les conditions d'accès et la tarification du futur parc-relais et, conjointement, les répercussions envisagées dans tout le secteur adjacent en lien avec l'imposition par Île-de-France Mobilités de réglementer le stationnement dans un rayon de 500 mètres autour de la gare ont été posées. Les modalités concrètes restent à définir entre les partenaires, et les échanges ont permis de dresser quelques principes et attentes. Beaucoup de contributions pointent en effet la nécessité d'un travail pour permettre l'accès aisé aux commerces en créant de nouvelles places de stationnement grâce au parc-relais y compris le week-end, tandis que d'autres exigent la mise en place d'une tarification attractive pour les cycles afin d'encourager la pratique. La Ville et l'Agglomération se sont engagées à étudier, avec Île-de-France Mobilités, une organisation et une réglementation pour permettre, organiser et rationaliser le stationnement pour les usagers de la gare, mais également assurer la sécurité, le confort et la tranquillité des riverains et des commerçants. Madame le Maire, Sophie Rigault, s'est notamment opposée à toute réglementation du stationnement dans le secteur avant que le parc-relais soit effectivement en service.

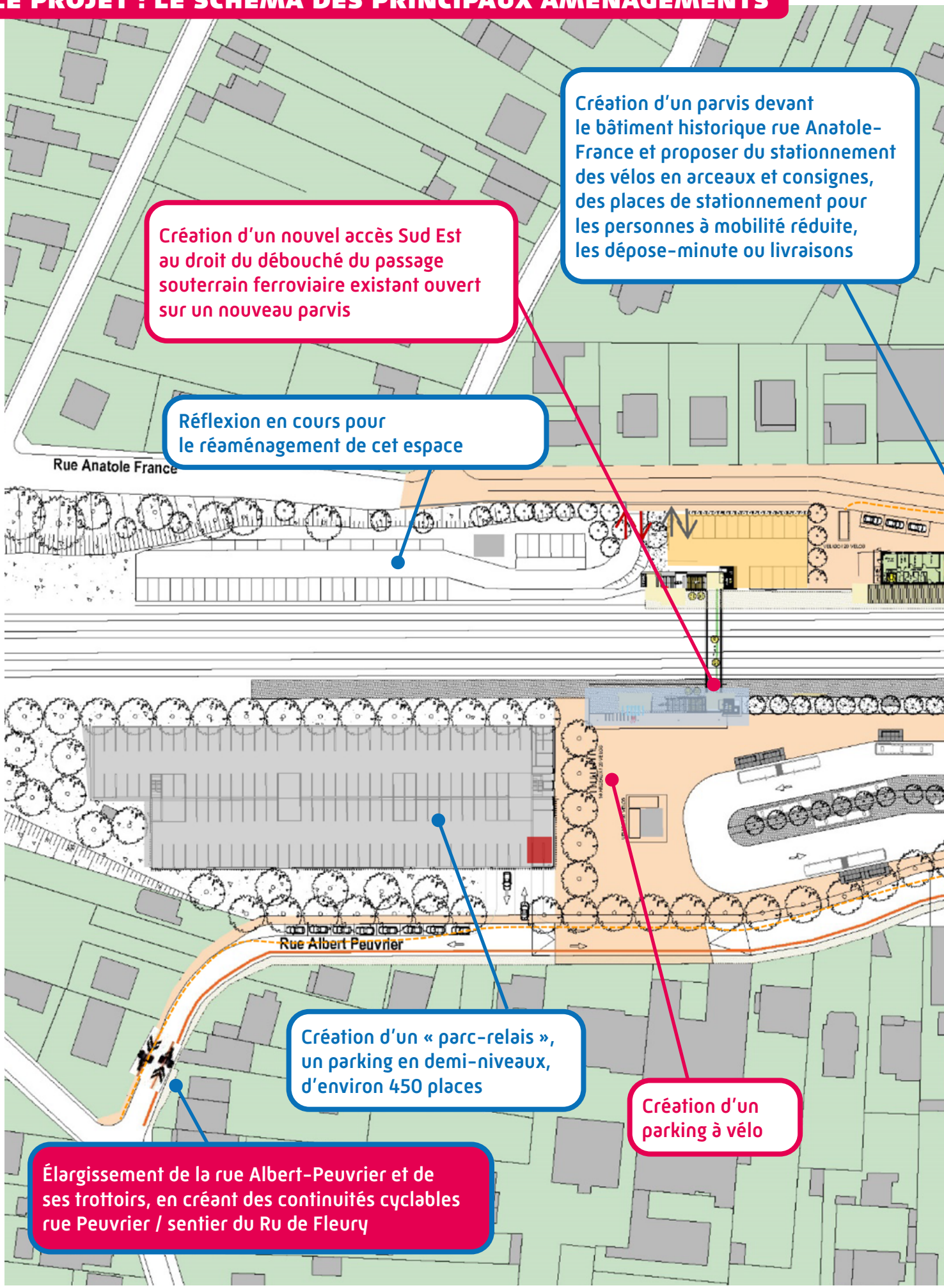
La concertation a permis de mettre au jour le cas particulier des riverains de la rue Albert-Peuvrier qui s'inquiètent d'un renforcement de la circulation dans la rue, de la possibilité effective d'élargir les trottoirs, de la pertinence et de la possibilité de mettre la rue en double-sens (sur une partie), de leur future vue sur le parc-relais, et du devenir du stationnement résidentiel dans la rue. Le Maire de Saint-Michel-sur-Orge souhaite continuer à en discuter avec les habitants, et proposera des modules d'échanges et de travail en commun avec les riverains. La ville proposera un temps d'échange en septembre.

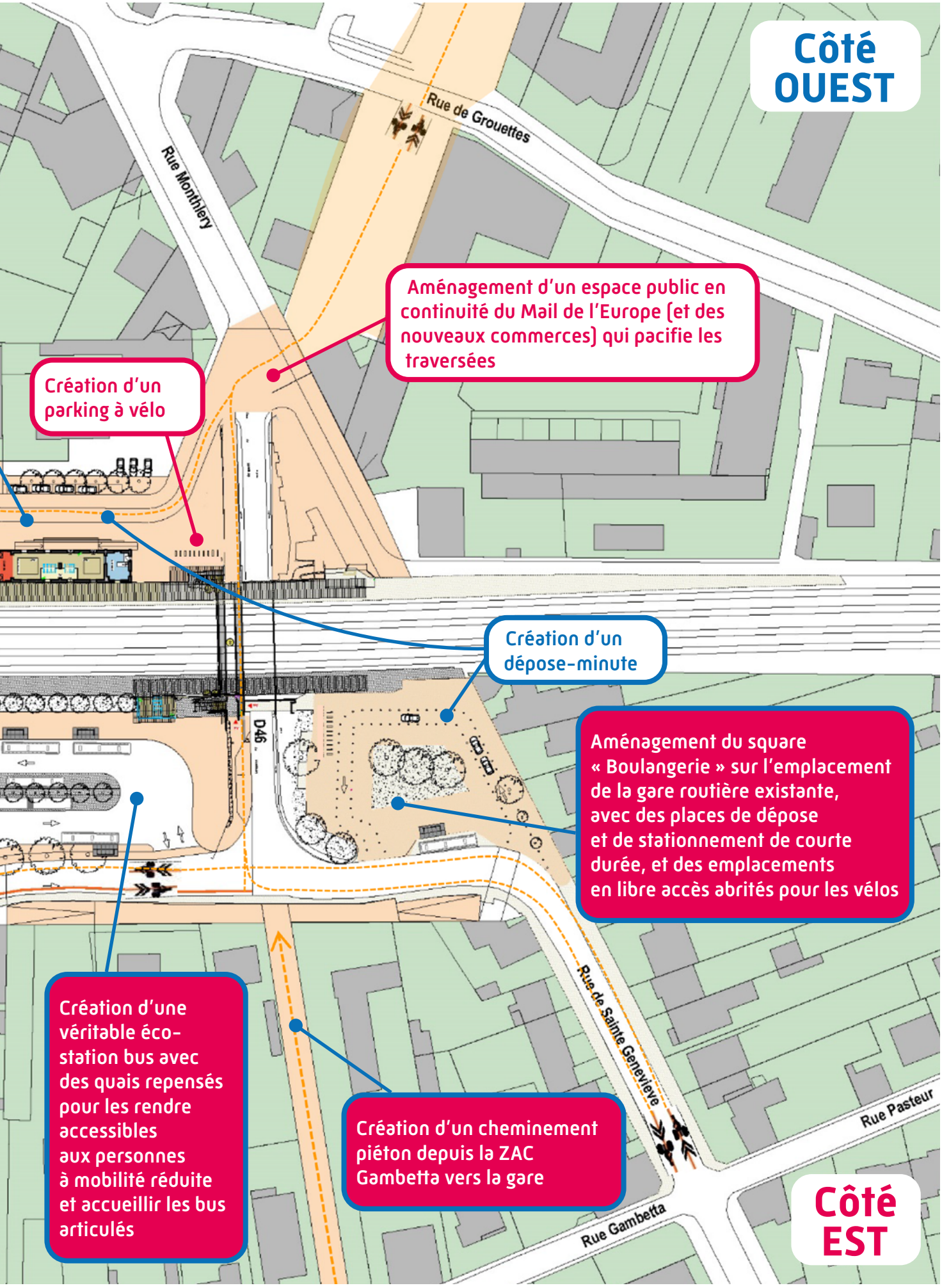
Les aménagements en faveur des bus, les itinéraires et stationnements pour les cyclistes et les cheminements pour les piétons ont suscité de passionnantes discussions. Le réaménagement complet de l'espace bus a remporté l'adhésion des participants à la réunion publique, ainsi que le déplacement du terminus la ligne 401 à proximité directe de la gare.

Les nouveaux espaces piétons, au premier rang desquels le parvis de la gare végétalisé, ont recueilli l'approbation des citoyens. La mise en accessibilité pour les personnes à mobilité réduite était un aménagement essentiel. La facilitation du quotidien des cyclistes, avec la création de places de parking supplémentaires et la création d'aménagements cyclables sur la route de Sainte-Geneviève et rue Albert-Peuvrier ont été approuvés.

L'effort de végétalisation a été salué et sera sans doute suivi avec attention par les habitants lors de sa réalisation.

LE PROJET : LE SCHÉMA DES PRINCIPAUX AMÉNAGEMENTS




Côté OUEST
Rue de Grouettes
Rue Monthlery
Aménagement d'un espace public en continuité du Mail de l'Europe (et des nouveaux commerces) qui pacifie les traversées
Création d'un parking à vélo
Création d'un dépose-minute
D46
Aménagement du square « Boulangerie » sur l'emplacement de la gare routière existante, avec des places de dépose et de stationnement de courte durée, et des emplacements en libre accès abrités pour les vélos
Création d'une véritable éco-station bus avec des quais repensés pour les rendre accessibles aux personnes à mobilité réduite et accueillir les bus articulés
Création d'un cheminement piéton depuis la ZAC Gambetta vers la gare
Rue de Sainte Geneviève
Rue Pasteur
Rue Gambetta
Côté EST

Une concertation marche-pied
vers d'autres sujets d'importance

Suite à la concertation, de rares points restent en suspens. Les contributions des participants guideront la suite des études. Par exemple, suite à des remarques sur la circulation perfectible des bus du tunnel de la gare, Cœur d'Essonne Agglomération mènera des études complémentaires sur les sujets le nécessitant.
Le diagnostic est accessible sur demande auprès des services de la Mairie.

Les temps d'échanges ont aussi permis d'aborder des thèmes en dehors du cadre défini de concertation, mais essentiels pour les habitants. Par exemple, la plupart des voyageurs montants à la gare de Saint-Michel-sur-Orge se dirigeant vers Paris et 700 voyageurs supplémentaires étant attendus par jour ces prochaines années, les usagers ont souhaité une réflexion sur le RER C afin d'éviter la saturation, d'obtenir une plus grande régularité des trains et un meilleur confort. Île-de-France Mobilités a ainsi pu prendre en compte cela et a promis l'engagement d'un travail sur l'offre de RER moins orienté vers Paris, sur des fréquences plus importantes vers d'autres destinations intermédiaires et sur l'offre du RER C en général.
D'autres sujets liés à l'exploitation de la gare, comme la présence humaine jugée insuffisante, ou comme les nuisances sonores engendrées par l'activité de la gare pour les riverains, ont été abordés, notamment en raison de la politique d'abattage des arbres des talus par la SNCF, reprochée par certains contributeurs et par la Ville.

Également en dehors du périmètre de la concertation, mais évoqué par souci de transparence, le projet de mise en accessibilité de la gare par la SNCF reste très critiqué. La SNCF prévoit l'ouverture d'un accès et la fermeture de deux autres, ce qui nécessite selon la participation de beaucoup d'être expliqué plus précisément et soumis à une concertation spécifique. La Ville et l'Agglomération, par la voix de Madame le Maire et Vice-Présidente, Sophie Rigault, se sont très fortement opposées à ces modalités de mise en œuvre du projet de la SNCF, et ont exigé une réversibilité immédiate de ces mesures en cas de difficultés.

En complément de remarques, d'avis et de contributions, les 93 contributions numériques et les 3 contributions papier listent une soixantaine de questions directes, parfois très précises. Cœur d'Essonne Agglomération et la Ville de Saint-Michel-sur-Orge, en lien avec les partenaires du projet, se sont engagées à répondre à chacune de ces questions. Le travail de tri, de répartition entre les partenaires et de rassemblement des éléments précis de réponse est cours, chaque participant devrait obtenir réponse en septembre 2021

L'agglomération a lancé début 2021 des études de circulation, il s'agit de faire une analyse précise du trafic actuel et projeté autour des pôles gare pour l'ensemble des modes, de vérifier si l'aménagement proposé dans les études préalable peut fonctionner ou de proposer un aménagement adapté à la configuration du site et aux flux tous modes attendus. Des comptages, tenant compte de la situation sanitaire, seront réalisés pour mesurer le fonctionnement du trafic tous modes et faire de projection au regard du projet et des évolutions du territoire.
Une analyse précise des réseaux doit également être effectuée pour évaluer l'impact du projet sur les différents réseaux souterrains du projet et l'inclure dans le programme de travaux à réaliser.

La mission de maitrise d'œuvre pour faire les études pré-opérationnelles au projet devrait être lancée au printemps 2021. La première mission du maitre d'œuvre sera de proposer, en lien avec l'ensemble des partenaires et concessionnaires, un phasage des travaux et un planning réaliste de réalisation du projet. Puis les premières études précises du projet pourront être lancées, avec pour objectif de pouvoir déposer les demandes de subvention auprès d'Ile-de-France mobilités en début d'année 2022.

Cœur d'Essonne Agglomération • La Maréchaussée 1, place Saint-Exupéry 91704 Sainte-Geneviève-des-Bois cedex • Tél. : 01 69 72 18 00
Fax : 01 69 72 18 01 • communaute@coeuressonne.fr • www.coeuressonne.fr