



Bus



AMÉNAGEMENTS DÉDIÉS AUX BUS

Argenteuil-Bezons-Sartrouville-Cormeilles



Pièce G.11. Méthodologie et auteurs

Dossier d'enquête d'utilité publique



Sommaire - Pièce G.11

1. AUTEURS DES ETUDES	3
2. DESCRIPTION DES METHODES DE PREVISION OU DES ELEMENTS PROBANTS UTILISES POUR IDENTIFIER ET EVALUER LES INCIDENCES NOTABLES SUR L'ENVIRONNEMENT	5
2.1. Méthodologie générale	7
2.2. Méthodologie des études spécifiques	9



1. Auteurs des études




Le dossier d'enquête publique et la présente étude d'impact ont été élaborés sous la direction de :



L'étude d'impact est réalisée par le bureau d'études INGEROP.

L'élaboration de l'étude d'impact s'est aussi appuyée sur les études réalisées par d'autres bureaux d'études dont les noms et spécialités sont présentées ci-après :

Bureau d'études	Noms et qualités des auteurs des études
	<p>Etude d'impact et évaluation socio-économique <u>Thématiques liées au milieu humain et aux transports</u> Sébastien BADENS, chef du service Etudes Amont Transport Flore CAILLOUX, cheffe de projet Etudes Amont Transport</p> <p><u>Autres thématiques de l'étude d'impact</u> Eve CHANTÔME, cheffe de service environnement Justine MARIETTE, cheffe de projet environnement Idalie SALLERIN, chargée d'études environnementales Camille GODFRIN, chargée d'études environnementales Pauline MAROLLEAU, chargée d'études environnementales</p>
	<p>Etude faune-flore 2019 Etude réalisée pour le compte de la CDC Biodiversité Morgane Guérin, Chef de projet Franck LE BLOCH, coordination technique et scientifique Camille ANCEAU et Rémi HENRY, inventaires et analyses floristiques Othilie PERNOT et Rémi HENRY : inventaires et analyses faunistiques Catherine MANN, Hugo AUCLAIR : expertise chiroptérologique Léna LI : SIG et cartographie</p>
	<p>Etude faune-flore 2020 Laurent DAUVERCHAIN – Ingénieur -Chef de projet écologue Guillaume WETZEL – Ingénieur – Chargé d'études faune Valentin CADET – Ingénieur – Chargé d'études habitat /flore /zone humide</p>
	<p>Diagnostic phytosanitaire Michel WIDEHEM – Expert en arboriculture ornementale et gestion des espaces verts</p>
	<p>Etude amiante Sébastien MACHET, Ingénieur d'étude Romain ROUSSEL, Ingénieur d'étude</p>

Bureau d'études	Noms et qualités des auteurs des études
	<p>Etude géotechnique Sébastien MACHET, Ingénieur d'étude Romain ROUSSEL, Ingénieur d'étude</p>
	<p>AMO géotechnique et pollution Séverine LENOIR, Chef de projets Jérôme LE MERRER, Ingénieur d'études Camille AMIRAULT, Ingénieur de Projets</p>
	<p>Pollution des sols Margot NEVEU, Ingénieur Céline GREGORSKI, Ingénieur</p>
	<p>Etude trafic Julien MAISONDIEU, chef de projet et associé Maxime PELE, chargé d'études Pierre-Antoine MAUGART, volet stationnement</p>
	<p>Etude socio-économique Hervé GENEST, chargé d'études, Direction Prospective et Etudes</p>
	<p>Étude acoustique Thomas BOURDIN, chargé d'affaires Aude LETELLIER, chargée d'études</p>
	<p>Étude air & santé Vincent TESSAURO, chargé d'affaires</p>



2. Description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement

2.1. Méthodologie générale	7		
2.1.1. Description du projet et variantes	7		
2.1.2. Etat actuel de l'environnement	7		
2.1.3. Evolution probable de l'environnement en l'absence de réalisation du projet	7		
2.1.4. Impacts et mesures	7		
2.1.5. Effets cumulés	8		
2.1.6. Evaluation des incidences Natura 2000	8		
2.2. Méthodologie des études spécifiques	9		
2.2.1. Etude faune-flore	9		
2.2.1.1. inventaire et évaluation des enjeux écologiques	9		
2.2.1.1.1. Structures consultées et informations collectées	9		
2.2.1.1.2. Groupes ciblés, périodes de passage et techniques mises en œuvre	9		
2.2.1.1.3. Méthode d'évaluation des enjeux écologiques	10		
2.2.1.1.4. Limites éventuelles	10		
2.2.1.2. Effets et mesures sur le milieu naturel	10		
2.2.2. Evaluation socio-économique	11		
2.2.2.1. Hypothèses pour l'évaluation socio-économique	11		
2.2.2.1.1. Hypothèses de développement urbain et économique	11		
2.2.2.1.2. Hypothèses d'évolution du réseau de transports collectifs.....	11		
2.2.2.2. Prévisions de fréquentation	12		
2.2.2.2.1. Modèle de prévision utilisé	12		
2.2.2.2.2. Période de modélisation	13		
2.2.2.3. Principes généraux de l'évaluation socio-économique	13		
2.2.3. Etude hydrogéotechnique.....	14		
2.2.4. Diagnostic pollution des sols et amiante	15		
2.2.4.1. Diagnostic initial de pollution des sols.....	15		
2.2.4.2. Diagnostic amiante.....	18		
2.2.5. Diagnostic phytosanitaire.....	19		
2.2.5.1. Diagnostic et SIG	19		



2.2.5.2. Evaluation des impacts et mesures	24
2.2.6. Etude air et santé	25
2.2.6.1. Méthodologie générale	25
2.2.6.2. Méthodologie de la campagne de mesure	25
2.2.6.2.1. Métrologie	25
2.2.6.2.2. Période des campagnes de mesure	26
2.2.6.2.3. Typologie et localisation des points de mesure	26
2.2.6.3. Fiches de mesures	28
2.2.6.4. Méthodologie de définition des impacts du projet	41
2.2.6.4.1. Emissions polluantes	41
2.2.6.4.2. Concentration des polluants	42
2.2.6.4.3. Evolution de l'exposition de la population à la pollution	42
2.2.6.4.4. Evaluation des risques sanitaires	42
2.2.6.4.5. Monétarisation des coûts collectifs	52
2.2.7. Etude acoustique	54
2.2.7.1. Réglementation applicable au projet	54
2.2.7.1.1. Généralités	54
2.2.7.2. Objectifs réglementaires	54
2.2.7.2.1. Création d'une voie nouvelle	54
2.2.7.2.2. Transformation significative de voie existante	55
2.2.7.3. Points noirs du bruit	55
2.2.7.4. Campagne de mesures acoustiques	56
2.2.7.4.1. Déroulement de la campagne de mesure	56
2.2.7.4.2. Fiches de mesures	56
2.2.7.5. Modélisation acoustique	62
2.2.7.5.1. Méthodologie générale	62
2.2.7.5.2. Données d'entrée	62
2.2.7.5.3. Paramètres de calculs	62
2.2.7.5.4. Hypothèses de trafics	62
2.2.7.5.5. Horizon actuel - TMJA 2019	63
2.2.7.5.6. Horizon 2030 - Situations de référence et de mise en service	63
2.2.7.5.7. Horizon 2050 - Situations de référence et de mise en service	64
2.2.7.5.8. Hypothèses d'émission sonore des bus	64
2.2.8. Etude trafic	65
2.2.8.1. Les scénarios étudiés	65
2.2.8.2. Calage du modèle	65
2.2.8.3. Les hypothèses de modélisation 2030	65
2.2.8.4. Les hypothèses de modélisation 2050	69

2.1. METHODOLOGIE GENERALE

Conformément à l'article R122-5 du code de l'Environnement, le présent chapitre vise à présenter « une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement ».

Diverses méthodes ont été utilisées pour établir :

- L'état initial du site, et les contraintes qui en découlent vis-à-vis du projet,
- Les impacts engendrés par le projet sur le milieu,
- Les mesures préconisées pour éviter, réduire et compenser ces impacts.

Ce chapitre présente dans un premier temps la méthodologie utilisée pour rédiger les différentes parties de l'étude d'impact, puis les méthodologies propres aux études spécifiques.

2.1.1. Description du projet et variantes

La description du projet repose sur les données des études préliminaires et du schéma de principe. Les différentes variantes de tracé et d'insertion envisagées sont issues du Dossier d'Objectifs et de Caractéristiques Principales et des études préliminaires ayant conduit à la rédaction du Schéma de Principe.

2.1.2. Etat actuel de l'environnement

L'analyse de l'état initial de l'environnement du projet se fait par une approche classique thème par thème. Cette qualification thématique de l'état initial se base sur une qualification du territoire en identifiant chacune des composantes et des approches spécialisées ou systémiques destinées à comprendre le fonctionnement des milieux concernés.

Les thématiques suivantes ont été étudiées :

- Milieu physique
- Vulnérabilité du territoire face aux risques d'accidents et de catastrophes majeurs ;
- Milieu naturel
- Milieu humain
- Transports et déplacements
- Paysage, patrimoine et loisirs ;
- Cadre de vie, sécurité et santé publique

La méthodologie appliquée pour établir l'état initial du site se compose de recherches bibliographiques, d'un recueil de données auprès d'organismes compétents dans les différents domaines (DDT Val d'Oise, DDT Yvelines, DRAC, AirParif, ARS, ...) , d'une étude sur le terrain et d'une analyse réalisée à l'aide de méthodes expérimentées sur des aménagements similaires. En fonction de la nature des informations requises et des données effectivement disponibles, l'analyse a été effectuée à deux niveaux :

- Une approche dite « globale » portant sur un secteur d'étude élargi, plus vaste que la zone d'étude proprement dite ;

- Une approche plus ponctuelle, où les données disponibles sont localisées à l'intérieur du périmètre d'étude.

Pour les différents thèmes étudiés, une évaluation des enjeux ou sensibilités est réalisée.

L'enjeu représente, pour une portion du territoire, compte tenu de son état actuel ou prévisible, une valeur au regard de préoccupations patrimoniales, esthétiques, culturelles, de cadre de vie, économiques ou écologiques. L'enjeu peut également représenter un niveau de sensibilité ou de vulnérabilité du site par rapport à un événement/projet qui dégraderait sa valeur initiale.

L'enjeu est apprécié par rapport aux critères de qualité, de rareté, d'originalité, de diversité, de richesse, etc.

Pour chaque thématique, quatre classes d'enjeux sont ainsi définies :

ENJEU NUL	Absence de valeur, de préoccupation ou de sensibilité du territoire
ENJEU FAIBLE	Existence d'une sensibilité du territoire et/ou d'une préoccupation telles que la réalisation d'un projet est sans risque de dégradation du milieu ni d'augmentation de la préoccupation.
ENJEU MODERE	Existence d'une sensibilité du territoire et/ou d'une préoccupation telles que la réalisation d'un projet risque la dégradation partielle du milieu et/ou l'augmentation moyenne de la préoccupation.
ENJEU FORT	Existence d'une sensibilité du territoire et/ou d'une préoccupation telles que la réalisation d'un projet risque la dégradation totale du milieu et/ou l'augmentation forte de la préoccupation.

2.1.3. Evolution probable de l'environnement en l'absence de réalisation du projet

L'objectif de cette partie est de décrire ce que serait le territoire de demain sans la mise en œuvre du projet. Cette évolution a été étudiée à l'horizon de mise en œuvre du projet complet, soit en 2030.

Le chapitre évolution de l'environnement a été réalisé à l'aide des données de l'Institut d'Aménagement et d'Urbanisme d'Ile-de-France (IAU IdF), des documents d'urbanismes locaux ainsi que des sites internet des projets et des communes concernées. Les projections climatiques sont issues des sites internet Drias et des rapports du GIEC.

2.1.4. Impacts et mesures

L'évaluation des impacts résulte de la confrontation des caractéristiques du projet avec l'état initial du site et s'est appuyé sur les études préliminaires. Ces études ont été menées en parallèle de l'étude d'impact. Elles ont permis la réalisation d'un travail itératif entre les différentes études, permettant une bonne prise en compte des contraintes environnementales du projet.

Chaque thématique a été appréhendée dans le cadre de l'évaluation des impacts, et les seuils réglementaires ont été respectés, notamment en ce qui concerne l'acoustique et la qualité de l'air.

L'analyse des effets du projet sur l'environnement consiste en leur identification et leur évaluation. L'identification vise à l'exhaustivité. Or, les impacts du projet se déroulent en une chaîne d'effets directs et indirects.

Pour l'ensemble des facteurs, l'analyse des impacts du projet a été réalisée en fonction des dispositions techniques proposées et de la nature des contraintes liées aux facteurs pris en compte.

L'identification et l'évaluation des effets, tant positifs que négatifs, sont effectuées selon des méthodes classiques mises au point par des scientifiques et techniciens des ministères concernés ou par d'autres organismes après validation par l'administration, et reconnues par ces mêmes ministères.

Le coût des mesures environnementales est intégré dans l'estimation du projet.

Conformément à la réglementation, les modalités de suivi des mesures en phase travaux et exploitations sont décrites.

2.1.5. Effets cumulés

Le nouvel article R.122-5 du code de l'environnement prévoit que l'étude d'impact comporte l'analyse du cumul des incidences du projet de Bus Entre Seine avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique ;
- ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage.

Même si le projet n'est pas soumis aux nouvelles dispositions issues du décret du 11 août 2016 compte-tenu de la date de sa création, la présente mise à jour de l'étude d'impact intègre une analyse des effets cumulés du projet avec les autres projets connus ou projetés afin de s'inscrire dans l'esprit de cette réforme.

- Les institutions consultées pour l'identification des projets concernés sont :
- Le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire (MTES) ;
- Le Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable (CGEDD) ;
- Les préfetures de la Région Île-de-France, des Yvelines et du Val d'Oise ;
- La Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Energie (DRIEE) d'Île-de-France.

Le code de l'environnement demande une description des incidences environnementales nées de l'interaction du projet de Bus entre Seine et des autres projets. Les types de projet pouvant avoir un effet cumulatif avec le projet de Bus entre Seine sont les suivants :

- Les projets d'aménagement urbain (habitat, activités, commerces) d'importance et partageant une proximité importante avec le projet ;
- Les projets pouvant modifier les abords proches du projet

- Les projets de grande envergure relativement proches (situés à moins de 2 km du tracé du projet Bus entre Seine) et dont la réalisation est prévue concomitamment à la phase chantier du projet.

Parmi les projets correspondant à ces critères, sont pris en compte les projets dont l'avis de l'autorité environnementale ou l'arrêté d'autorisation date de moins de 5 ans (soit à partir de l'année 2015). En effet, il est considéré que, passé ce délai, hormis pour certaines opérations spécifiques, le projet est terminé et l'activité ou l'ouvrage est de ce fait intégré dans le diagnostic de l'état initial. L'analyse des incidences notables temporaires et permanentes porte sur l'ensemble des thématiques traitées dans l'étude des impacts du projet. Cependant, compte-tenu de la nature du projet (infrastructure de transport, en milieu urbain) l'analyse des effets portera une attention particulière sur les thématiques comme les perturbations de la circulation et les nuisances liées au chantier.

2.1.6. Evaluation des incidences Natura 2000

Les projets lorsqu'ils sont susceptibles d'affecter de manière significative un site Natura 2000, individuellement ou en raison de leurs effets cumulés, doivent faire l'objet d'une évaluation de leurs incidences au regard des objectifs de conservation du site (article L.414-4 du Code de l'environnement).

Les projets devant faire l'objet d'une étude d'impact sont soumis à cette obligation (article R.414-19 du Code de l'environnement).

Cette évaluation est proportionnée à l'importance de l'opération et aux enjeux de conservation des habitats et des espèces en présence.

L'aire d'étude ne recoupe aucun périmètre Natura 2000 ou aucune zone présélectionnée pour intégrer le réseau Natura 2000.

Un site Natura 2000 se situe dans un rayon de 10 kilomètres de l'aire d'étude, désigné en tant que zone de protection spéciale au titre de la directive « oiseaux » (arrêté du 26/04/2006). Il s'agit du site FR1112013 « Sites de Seine-Saint-Denis ».

Aucune connexion n'a été mise en évidence entre l'aire d'étude et ce site et plus globalement avec l'ensemble du réseau Natura 2000.

Ainsi, une évaluation simplifiée des incidences Natura 2000 a été réalisée. Elle se base sur l'analyse du document d'objectifs (DOCOB) et du Formulaire Standard de Données (FSD) du site Natura 2000, ainsi que sur les inventaires de terrain réalisés dans le cadre du projet. Les habitats et les espèces rencontrés sur le site Natura 2000 sont ensuite comparés à ceux présents dans l'aire d'étude, afin de déterminer d'éventuels impacts.

2.2. METHODOLOGIE DES ETUDES SPECIFIQUES

2.2.1. Etude faune-flore

2.2.1.1. INVENTAIRE ET EVALUATION DES ENJEUX ECOLOGIQUES

2.2.1.1.1. Structures consultées et informations collectées

Tableau 1 : Sources des données bibliographiques consultées

Sources consultées	Informations récoltées
CBNBP : Base Flora	Pas de données sur les 3 dernières années
INPN	Données faune et flore communales
Faune IDF	Données faune complémentaires (dont papillons de nuit)
CETTIA	Pas de données exploitables

2.2.1.1.2. Groupes ciblés, périodes de passage et techniques mises en œuvre

Les inventaires floristiques ont concerné les groupes suivants :

- les habitats naturels ;
- la flore phanérogame (plantes à fleurs).

Concernant la faune, les groupes suivants ont été étudiés :

- les oiseaux nicheurs ;
- les amphibiens ;
- les reptiles ;
- les mammifères terrestres ;
- les chauves-souris ;
- les papillons de jour ;
- les odonates ;
- les orthoptères et assimilés (criquets, sauterelles, grillons et mante).

Les passages ont été effectués aux dates suivantes, en période et par météo favorables :

Tableau 2 : Détail des interventions sur le terrain d'Ecosphère 2019

Groupes ciblés	Intervenants	Dates de passage	Conditions météo	Techniques
Flore Habitats naturels	Camille ANCEAU	14 juin 2019 3 septembre 2019	13-25°C, ensoleillé 13-24°C, ensoleillé	Cartographie des habitats Inventaires floristiques
Oiseaux	Othilie PERNOT Rémi HENRY	11 avril 2019 14 juin 2019	3-13°C, ensoleillé 13-25°C, ensoleillé	Recherche à vue (à l'aide de jumelles) et auditive de jour

Groupes ciblés	Intervenants	Dates de passage	Conditions météo	Techniques
Mammifères terrestres	Rémi HENRY	14 juin 2019 3 septembre 2019	13-25°C, ensoleillé 13-24°C, ensoleillé	Observations directes, recherche d'empreintes, de fèces et de restes alimentaires
Reptiles	Rémi HENRY	14 juin 2019 3 septembre 2019	13-25°C, ensoleillé 13-24°C, ensoleillé	Recherche à vue et contrôle des abris naturels
Chauves-souris	Hugo AUCLAIR	4 juillet 2019 23 août 2019	13-27°C, pas de pluie 13-28°C, pas de pluie	Recherche par enregistrement d'ultrasons, recherche des potentialités de gîte
Insectes (papillons de jour, Orthoptères)	Rémi HENRY	14 juin 2019 3 septembre 2019	13-25°C, ensoleillé 13-24°C, ensoleillé	Recherche à vue (y compris à l'aide de jumelles) et auditive, de jour et de nuit (orthoptères) Utilisation d'un filet à insectes Examen visuel des plantes-hôtes potentielles

Tableau 3 : Détail des interventions sur le terrain EGIS 2020

Groupes ciblés	Intervenants	Dates de passage	Conditions météo	Techniques
Flore Habitats naturels Reptiles Insectes	Valentin CADET	11 juin 2020	13-25°C, ensoleillé	Cartographie des habitats Inventaires floristiques Recherche à vue et contrôle des abris naturels Recherche à vue (y compris à l'aide de jumelles)
Oiseaux Reptiles Amphibiens Mammifères Insectes	Guillaume WETZEL	20 avril 2020	15-20°C, ensoleillé	Recherche à vue (à l'aide de jumelles) et auditive de jour Recherche à vue et contrôle des abris naturels Observations directes, recherche d'empreintes, de fèces et de restes alimentaires Recherche à vue (y compris à l'aide de jumelles)
Oiseaux Reptiles Amphibiens Mammifères Insectes	Guillaume WETZEL	01 juillet 2020	19-21°C, nuageux – pluvieux	Recherche à vue (à l'aide de jumelles) et auditive de jour Recherche à vue et contrôle des abris naturels Observations directes, recherche d'empreintes, de fèces et de restes alimentaires Recherche à vue (y compris à l'aide de jumelles)

2.2.1.1.3. Méthode d'évaluation des enjeux écologiques

Les inventaires des habitats, de la flore et de la faune menés dans le cadre de l'étude débouchent sur une **définition**, une **localisation** et une **hiérarchisation des enjeux écologiques**. La méthodologie d'évaluation des enjeux est présentée succinctement ci-après.

Le niveau d'enjeu d'une espèce inventoriée (enjeu spécifique) est défini :

- **prioritairement en fonction du niveau de menace défini par la liste rouge des espèces menacées ;**
- **secondairement (en l'absence de liste rouge), en fonction de sa rareté au niveau régional et des connaissances des experts (aire de répartition, dynamique des populations...)**

Une correspondance entre le niveau de menace et le niveau d'enjeu spécifique a été définie de la façon suivante :

Menace régionale (liste rouge régionale)	Niveau d'enjeu
CR (En danger critique)	Très fort
EN (En danger)	Fort
VU (Vulnérable)	Assez fort
NT (Quasi-menacé)	Moyen
LC (Préoccupation mineure)	Faible

Des ajustements peuvent avoir lieu sur la base notamment de la rareté régionale ou infrarégionale des espèces, de la taille et de l'état de conservation de la population concernée et/ou de son habitat au sein de l'aire d'étude. Pour la faune, le rôle de l'aire d'étude dans le bon accomplissement du cycle biologique de l'espèce est pris en compte : reproduction, alimentation, repos, transit, etc.

Suite à ces ajustements, on obtient pour l'espèce son niveau d'**enjeu stationnel** (enjeu de l'espèce au niveau du site).

Le niveau d'enjeu stationnel de chaque espèce permet d'obtenir l'**enjeu stationnel de l'habitat d'espèces** selon les critères du tableau suivant :

Critères retenus	Niveau d'enjeu multispécifique stationnel
- 1 espèce à enjeu spécifique Très Fort ; - 2 espèces à enjeu spécifique Fort	Très fort
- 1 espèce à enjeu spécifique retenu Fort ; - 4 espèces à enjeu spécifique Assez Fort	Fort
- 1 espèce à enjeu spécifique retenu Assez Fort ; - 6 espèces à enjeu spécifique Moyen	Assez fort
- 1 espèce à enjeu spécifique Moyen	Moyen
Autres cas	Faible

Sont considérés à enjeu les espèces ou les habitats dont le niveau d'enjeu est au moins « moyen ».

2.2.1.1.4. Limites éventuelles

Les prospections ont été adaptées au contexte fortement urbanisé. Un échantillonnage de sites le long de l'aire d'étude rapprochée et dans l'aire d'étude élargie a été effectué, de manière à avoir un aperçu de la diversité des habitats et des espèces. Le plan d'échantillonnage initial a été allégé après une première visite du site, afin de supprimer les sites les plus éloignés du projet ou moins propices à l'accueil de la biodiversité (forte artificialisation, changement récent d'usage, zones en chantier...). **20 sites plus ou moins vastes ont ainsi été sélectionnés.**

Certains n'ont pu être inventoriés de façon précise en raison de problèmes d'accès 2019. Ces espaces ont donc été inventoriés à vue de manière non exhaustive, mais les types de paysages et de végétation ont été notés afin d'extrapoler le potentiel d'accueil de la biodiversité. Les sites concernés sont les suivants : parc PEPA, friche rue Michel Carré et friche Fogex à Argenteuil.

Certains de ces sites ont fait l'objet de prospections complémentaires par EGIS en 2020.

2.2.1.2. EFFETS ET MESURES SUR LE MILIEU NATUREL

L'objectif de l'analyse des impacts est de définir les différents types d'impacts, afin de définir des mesures proportionnées pour éviter et réduire ces impacts. Lorsque toutes les solutions ont été envisagées et que, malgré cela des impacts résiduels significatifs subsistent, des mesures compensatoires doivent être mises en œuvre.

D'une manière générale, la **nature des impacts** potentiel d'un projet d'aménagement peut être la suivante :

- Modification des facteurs abiotiques et des conditions stationnelles (modèle du sol, composition du sol, hydrologie...);
- Destruction d'habitats naturels ;
- Destruction d'individus ou d'habitats d'espèces végétales et animales, en particulier d'espèces patrimoniales et/ou protégées ;
- Perturbation des écosystèmes (coupures des continuités écologiques).

Selon leur nature, les impacts sont de différents types :

- Les impacts directs sont les impacts résultants de l'action directe de la mise en place ou du fonctionnement de l'aménagement sur les milieux naturels. Pour identifier les impacts directs, il faut prendre en compte à la fois les emprises de l'aménagement, mais aussi l'ensemble des modifications qui lui sont directement liées (zones d'emprunt et de dépôts, pistes d'accès...) ;
- Les impacts indirects correspondent aux conséquences des impacts directs se produisant parfois à distance de l'aménagement dans des délais plus ou moins long. Ils ne sont pas directement liés aux travaux ou aux caractéristiques de l'aménagement, mais ont des répercussions sur les habitats naturels et les espèces inféodées.

L'évaluation des impacts d'un projet doit également prendre en considération leur **durée**. On peut distinguer :

- Les impacts permanents qui sont les impacts liés à l'aménagement et à l'exploitation et qui seront irréversibles ;
- Les impacts temporaires qui sont des impacts limités dans le temps, généralement en phase travaux.

Enfin, afin d'avoir une bonne vision du projet, de son déroulement et donc des impacts, qu'il va induire, il est important de bien définir les périodes où vont survenir ces impacts. On peut distinguer :

- La phase de travaux où se produisent la majorité des impacts du fait des terrassements, défrichements, des déviations temporaires de cours d'eau... ;

- La phase d'exploitation où se produisent souvent des impacts plus difficiles à quantifier car ils s'opèrent sur le long terme et sont généralement plus diffus (collision de la faune avec les usagers de la route, artificialisation des milieux environnants en lien avec l'exploitation de la routière, rupture des continuités écologiques...).

Afin de limiter les impacts, qu'ils soient directs ou indirects, permanents ou temporaires, la séquence ERC détaillée dans le chapitre suivant vise à :

- Proposer des mesures d'évitement et de réduction des impacts ;
- Évaluer le niveau d'impacts résiduels après évitement et réduction ;
- Évaluer le besoin compensatoire et les mesures de compensation à mettre en œuvre si les impacts résiduels restent significatifs.

Des mesures d'accompagnement peuvent également être définies afin d'apporter une plus-value écologique au projet.

2.2.2. Evaluation socio-économique

L'évaluation socio-économique est détaillée dans la pièce H – Evaluation socio-économique

2.2.2.1. HYPOTHESES POUR L'EVALUATION SOCIO-ECONOMIQUE

2.2.2.1.1. Hypothèses de développement urbain et économique

Pour établir les prévisions de fréquentation d'une nouvelle infrastructure de transports collectifs, il est nécessaire de s'appuyer sur des hypothèses de développement urbain et économique. La mobilité dépend, en effet, du nombre et de la localisation des habitants, des emplois et des équipements. Les prévisions de fréquentation sont établies à l'heure de pointe du matin, période de plus fort trafic au cours de la journée. Elles s'appuient tout particulièrement sur les flux de déplacements pour se rendre au travail ou vers les lieux d'étude, actifs et étudiants constituant l'essentiel de la clientèle des transports collectifs à l'heure de pointe du matin.

Les hypothèses de croissance urbaine sont fondées sur les projections de l'Institut Paris Region à l'échelle communale pour l'ensemble de la région Ile-de-France. Ces projections sont établies à partir d'une analyse des tendances passées, des objectifs du SDRIF 2030 et des évolutions démographiques et économiques attendues. Ces projections sont présentées dans la pièce G.4 « Etat initial de l'environnement ».

Elles tiennent compte des opportunités et contraintes qui influenceront sur le développement de la région ainsi que des projets portés par les collectivités locales franciliennes.

Dans le cadre de la présente étude, ces projections ont été affinées sur le secteur d'influence du projet Bus Entre Seine à partir d'un recueil des projets d'aménagement, portés par les collectivités locales, réalisé en 2019. Les hypothèses de population et d'emplois définies pour les horizons 2025 et 2035 respectent les derniers cadrages à la commune établis par l'Institut Paris Region sur l'ensemble de la région Ile-de-France.

Plusieurs projets d'aménagement d'envergure viendront ainsi dynamiser le secteur (Projet Porte Saint-Germain / Berges de Seine, ZAC des Bords de Seine, ZAC des Bois-Rochefort, etc...). Ils sont détaillés dans la pièce G4 « Etat initial de l'environnement » du présent dossier d'enquête publique.

En conséquence, l'évolution de la population et des emplois prévue dans le secteur d'étude aux horizons 2025 et 2035 est importante (+1,0% par an pour la population et +0,8% par an pour les emplois entre 2015 et 2035).

	Nombre d'habitants			Nombre d'emplois		
	2015	2025	2035	2015	2025	2035
Argenteuil	110 000	119 000	129 000	31 000	33 000	35 000
Bezons	29 000	36 000	38 000	13 000	16 000	17 000
Cormeilles-en-Parisis	24 000	28 000	34 000	6 000	7 000	7 000
Sartrouville	53 000	55 000	60 000	12 000	12 000	13 000
Total	216 000	238 000	261 000	62 000	68 000	72 000

Tableau 4 : Nombre d'habitants et d'emplois sur le territoire d'étude aux différents horizons

2.2.2.1.2. Hypothèses d'évolution du réseau de transports collectifs

Horizons de modélisation

Les modélisations de trafic du projet Bus Entre Seine ont été réalisées à deux horizons :

- En 2028, première année pleine d'exploitation du projet
- En 2030, compte tenu des nombreux projets de transports collectifs dont la réalisation est envisagée entre 2028 et 2030.

Plus précisément, le réseau de transports collectifs considéré à chacun de ces horizons est constitué du réseau existant en 2020 complété par les projets dont la réalisation est prévue à cet horizon. Seules les principales évolutions en interaction avec le projet Bus Entre Seine sont mentionnées ci-après :

À l'horizon 2028, le réseau de transports collectifs francilien est complété par :

- Le prolongement du T1 à Nanterre Mairie,
- Le prolongement du RER E à l'ouest jusque Mantes-la-Jolie.

À l'horizon 2030, les projets considérés en plus de ceux envisagés à l'horizon 2028 sont les suivants :

- Les prolongements du T11 Express aux gares de Sartrouville et de Noisy-le-Sec,
- Le prolongement du T1 à Rueil-Malmaison,
- Le bouclage de la Ligne 15 du Grand Paris Express.

Les hypothèses de population et d'emploi pour les horizons 2028 et 2030 sont obtenus par interpolation linéaire des données de 2025 et de 2035, faute d'hypothèses plus précises.

Scénarios modélisés pour l'évaluation

L'évaluation socio-économique est réalisée sur la base de la comparaison d'une situation de référence – sans le projet – et d'une situation de projet où sont considérées les restructurations d'offre bus et l'amélioration des temps de parcours associées à la mise en service du projet.

- **Situation de référence** : La situation de référence n'intègre pas les aménagements du projet Bus Entre Seine. Les temps de parcours des bus correspondent aux temps de parcours actuels.

Néanmoins, il est fait l'hypothèse que le réseau de bus sera modifié par rapport à la situation actuelle :

- Le ligne 3 emprunte la RD392 pour rejoindre directement le Pont de Bezons,
- L'itinéraire qui n'est plus desservi par la ligne 3 est en partie repris par la ligne H qui trouve son terminus à Pont de Bezons.

Enfin, les fréquences de passage des bus 4, 6, 8, 34, 164 et 262 sont renforcées par rapport à la situation actuelle

- **Situation de projet** : La situation de projet intègre les aménagements de voies dédiées du projet Bus Entre Seine qui améliorent les temps de parcours en bus. L'itinéraire de la ligne 272 est revu pour qu'elle bénéficie des aménagements de site propre. Les fréquences des lignes 3 et 272 sont renforcées.

La comparaison de ces deux situations projetées permet d'évaluer les gains (gains de temps, report modal) et d'établir le bilan socio-économique du projet. Les situations de référence et de projet sont modélisées aux horizons 2028 et 2030.

Des prévisions ont également été réalisées en considérant une dégradation de la vitesse de circulation des bus en situation de référence afin de prendre en compte l'évolution de la congestion routière dans le secteur d'étude. Ce scénario « fil de l'eau » se fonde sur les évolutions des vitesses de circulation routières qui ont été estimées dans le cadre de l'étude d'impact sur le trafic routier. Ces modélisations alimentent un test de sensibilité de l'évaluation socio-économique présenté à la fin de ce document.

L'ensemble de ces éléments sont détaillés dans la pièce G.3 « Description du projet et solutions de substitution envisagées » (paragraphe 5).

Gains de temps en linéaire

Les aménagements réalisés dans le cadre du projet Bus Entre Seine permettront d'améliorer les temps de parcours des lignes empruntant la totalité, ou une partie, du projet. Les temps de parcours sur les voies dédiées aux différentes situations sont donnés dans le tableau ci-dessous :

	Section Gare d'Argenteuil – Pont de Bezons		Section Pont de Bezons – Val Notre-Dame	
	Direction Pont de Bezons	Direction Gare d'Argenteuil	Direction Val Notre-Dame	Direction Pont de Bezons
Situation de référence	32 min	24 min	10 min	12 min
Situation fil de l'eau	37 min 30	29 min	10 min	14 min 30
Situation de projet	22 min 20	20 min	8 min 40	9 min 30

Tableau 5 : Temps de parcours de bus circulant sur les voies dédiées pour les différentes situations

A cela s'ajoutent les gains de temps apportés par la déviation de la ligne 272 sur la RD392 au niveau du quartier des Indes et les mesures d'accompagnement à l'approche des gares de Cormeilles-en-Parisis et de Sartrouville. Les temps de parcours des lignes 3 et 272 aux différentes situations sont présentés dans les tableaux ci-dessous :

Ligne 3	Direction Cormeilles-en-Parisis	Direction Pont de Bezons
Situation de référence	23 min 30	27 min 30
Situation fil de l'eau	27 min	34 min 30
Situation de projet	22 min 20	23 min 30

Tableau 6 : Temps de parcours de la ligne 3 pour les différentes situations

Ligne 272	Direction Sartrouville	Direction Argenteuil
Situation de référence	72 min	61 min
Situation fil de l'eau	80 min 30	71 min
Situation de projet	1 h	51 min 50

Tableau 7 : Temps de parcours de la ligne 272 pour les différentes situations

2.2.2.2. PREVISIONS DE FREQUENTATION

2.2.2.2.1. Modèle de prévision utilisé

Les prévisions de trafic du projet Bus Entre Seine ont été réalisées par Île-de-France Mobilités à l'aide de son modèle de prévision des déplacements ANTONIN 3 (Analyse des Transports et de l'Organisation des Nouvelles Infrastructures). Ce modèle est fondé sur les comportements de mobilité observés par l'Enquête Globale Transport de 2010 administrée à 18 000 ménages franciliens.

Le modèle ANTONIN 3 prend en compte l'ensemble des modes de déplacement (voiture en tant que conducteur ou passager, transports collectifs, marche et vélo). Il estime l'évolution des déplacements en fonction du développement urbain ainsi que les reports modaux associés aux évolutions de l'offre de transport. La description du réseau de transports collectifs est particulièrement détaillée ce qui permet l'estimation du trafic à la suite de la mise en place d'une nouvelle offre de transports collectifs.

Pour les besoins de la présente étude, le modèle ANTONIN 3, établi sur l'ensemble de l'Île-de-France, a été affiné sur le secteur d'étude tant en ce qui concerne le réseau de transport que la description de l'urbanisation actuelle et future.

2.2.2.2.2. Période de modélisation

Les prévisions de trafic sont établies à l'heure de pointe du matin (HPM), période dimensionnante pour le projet. Le trafic annuel est obtenu par application de coefficients de passage de l'heure de pointe à la journée puis à l'année.

Les coefficients suivants ont été utilisés :

- Un coefficient de **8,9** a été pris pour le passage de l'heure de pointe du matin à la journée. Il est issu des données de validations télébilletiques des lignes de bus 3, 6, 9 du réseau TVO et 272 du réseau RATP,
- Un coefficient de **290** pour le passage du jour à l'année correspondant aux valeurs observées sur l'ensemble du réseau francilien à partir du nombre de validations effectuées avec des forfaits Navigo et Imagine'R à l'année.

2.2.2.3. PRINCIPES GENERAUX DE L'ÉVALUATION SOCIO-ÉCONOMIQUE

effets positifs attendus et ses coûts. La valorisation des avantages du projet pour la collectivité repose sur des méthodes conventionnelles visant à leur donner un équivalent monétaire, permettant ainsi de les rapporter aux coûts.

Le bilan socio-économique d'un projet de transports collectifs tient ainsi compte des postes suivants :

- Ensemble des coûts d'investissement imputables au projet,
- Différence de coûts d'exploitation avec la situation de référence sans le projet,
- Gains de temps pour les usagers des transports collectifs,
- Gains de temps liés à l'amélioration des conditions de circulation pour les usagers restant sur la voirie,
- Economies de dépenses en relation avec l'entretien de la voirie et la police de circulation,
- Diminution des effets externes négatifs en relation avec le report de la voiture vers les transports collectifs : diminution de l'insécurité routière, du bruit, de la pollution et des émissions de gaz à effet de serre.

Pour les dossiers de schéma de principe, enquête publique et avant-projet de nouvelles infrastructures de transports collectifs présentés au conseil d'Île-de-France Mobilités pour approbation, l'évaluation socio-économique est réalisée selon une méthode spécifique. Cette spécificité tient aux différentes valeurs tutélaires utilisées pour le calcul et non à la nature des avantages pris en compte.

Par ailleurs, l'instruction ministérielle en vigueur depuis le 1er octobre 2014 précise la méthode à employer pour la réalisation des calculs de l'évaluation socio-économique pour les projets de l'État, de ses établissements publics et de ses délégués. Elle préconise l'utilisation d'autres valeurs tutélaires et conventions de calcul.

Afin de rendre possible la comparaison de l'évaluation socio-économique du projet Bus Entre Seine avec celle des autres projets présentés au conseil d'Île-de-France Mobilités d'une part, et avec d'autres projets de transport en France d'autre part, les deux méthodes de calcul ont été mises en œuvre :

- La méthode francilienne,
- La méthode de l'instruction ministérielle.

Paramètres et conventions de l'évaluation socio-économique

L'évaluation socio-économique est réalisée aux conditions économiques de 2019 qui correspondent aux conditions dans lesquelles les coûts du projet sont exprimés.

Les paramètres pris en comptes dans les deux méthodes sont listés dans le tableau ci-après :

	Méthode francilienne		Méthode instruction ministérielle		
	Valeur pour l'année 2028 en € ₂₀₁₉	Evolution (en monnaie constante)	Valeur pour l'année 2028 en € ₂₀₁₉	Evolution (en monnaie constante)	
Période de calcul	Depuis la première année de décaissement, jusqu'à 30 ans après mise en service		Depuis la première année de décaissement jusqu'en 2070		
Valeur résiduelle	Valeur résiduelle au bout de 30 ans des infrastructures et du matériel roulant		Les avantages et les coûts sont prolongés en valeur moyenne sur la période 2070 - 2140		
Taux d'actualisation	8 %		4 %		
Coût d'opportunité des fonds publics (COFP)	Sans objet		+ 20 %		
Valeur du temps	25,0 € / heure	+ 1,5 % par an	14,5 € / heure	Evolution prévue du PIB/tête x 0,7	
Coût d'utilisation de la voiture particulière	33,4€ / 100 km	Pas d'évolution	13,9€ / 100 km	Pas d'évolution	
Entretien de la voirie/police circulation	2,7€ / 100 km	Pas d'évolution	2,7€ / 100km	Pas d'évolution	
Coûts collectifs des pollutions et des nuisances	Bruit	5,5€ / 100 km	+2% par an	1,9€ / 100 km ¹	Evolution prévue du PIB/tête
	Pollution	4,2€ / 100 km	+2% par an	Très dense : 21,2€ / 100 km Dense : 5,8€ / 100 km Diffus : 1,7€ / 100 km	-6% par an avant 2020 ; 0% après
	Effet de serre	1,7€ / 100 km	+2% par an	1,7€ / 100 km ¹	+6% par an avant 2030 ; +4% par an après
Sécurité routière	1,2€ / 100 km	+1% par an	5,2€ / 100 km	Evolution prévue du PIB/tête	

Tableau 8 : Paramètres des méthodes d'évaluation

¹ Valeurs issues de l'instruction adaptées au contexte francilien

Les indicateurs socio-économiques calculés sont :

- La valeur actualisée nette du projet (VAN), qui est la somme des bénéfices nets annuels (avantages - coûts) actualisés à une année donnée pour un taux d'actualisation donné :

$$VAN = \sum \frac{A_n}{(1+a)^n}$$

- La valeur actualisée nette du projet par euro investi,
- Le taux de rentabilité interne économique et social (TRI), qui est le taux d'actualisation pour lequel la VAN du projet ainsi calculée est égale à zéro.

2.2.3. Etude hydrogéotechnique

A la demande et pour le compte d'ILE DE FRANCE MOBILITES, l'Agence Ile de France du Bureau d'études géotechniques HYDROGÉOTECHNIQUE NORD ET OUEST a été chargée de la réalisation de prestations de sondages, essais in situ et essais en laboratoire suivis d'une **étude géotechnique G1-ES-PGC** dans le cadre du projet. Cette étude s'inscrit dans le cadre de la norme NF P 94-500 des missions type d'ingénierie géotechnique de l'AFNOR-USG (novembre 2013), qui suivent les étapes d'élaboration et de réalisation de tout projet, à savoir :

- **ETAPE 1 : étude géotechnique préalable (G1)**
 - ES : Phase Etude de Site,
 - PGC : Phase Principes Généraux de Construction,
- **ETAPE 2 : étude géotechnique de conception (G2)**
 - AVP : Phase Avant-Projet,
 - PRO : Phase Projet,
 - DCE / ACT : Phase Dossier de Consultation des Entreprises et Assistance aux Contrats de Travaux,
- **ETAPE 3 : études géotechniques de réalisation**
 - Etude et suivi géotechnique d'exécution (G3)
 - Phase étude,
 - Phase suivi.
 - Supervision géotechnique d'exécution (G4)
 - Phase étude,
 - Phase suivi.
 - Etude d'éléments spécifiques géotechniques (G5)

Ces étapes ultérieures devront être menées dans la suite du projet.

Dans le cadre de cette campagne, il a été réalisé sur l'ensemble du tracé :

- 1 campagne de déflexions au Défectographe Lacroix sur l'ensemble du linéaire dans les 2 sens de circulation y compris les voies lentes et les voies rapides dans les zones a 2 x 2 voies.
- 14 carottages de la structure de chaussée, notés SC1 à SC14, en diamètre 150 mm descendus entre 0.16 et 0.70 m de profondeur.

- Dans le prolongement des sondages SC1 à SC7 et SC9 à SC14, 13 sondages de reconnaissance à la tarière hélicoïdale, notés RG1 à RG7 et RG9 à RG14, en diamètre 64 mm descendus entre 2.00 et 3.00 m de profondeur doubles par 13 essais au pénétromètre dynamique de type BORRO, notés PD1 à PD7 et PD9 à PD14.

Les sondages à la tarière hélicoïdale ont permis de prélever des matériaux sous la structure de chaussée permettant la réalisation d'essais en laboratoire (identifications GTR) et les essais au pénétromètre dynamique ont permis la caractérisation de la portance de l'arase sous les structures existantes.

Les coordonnées X, Y et Z des têtes des sondages ont été relevées en RGF - CC49 et en altimétrie en NGF - IGN 69 avec un GPS de précision centimétrique. Il vient :

Tableau 9 : Carottages de chaussée (source : Hydrogéotechnique)

Sondage n°	Coordonnées RGF-CC49 (X, Y)		Altitude Z
SC/RG/PD1	1 644 751.4	8 194 117.8	32.29
SC/RG/PD2	1 644 687.6	8 193 690.9	32.29
SC/RG/PD3	1 644 455.2	8 193 385.4	30.09
SC/RG/PD4	1 644 018.6	8 192 921.6	31.35
SC/RG/PD5	1 643 797.6	8 192 700.9	29.99
SC/RG/PD6	1 643 446.9	8 192 527.6	28.42
SC/RG/PD7	1 643 067.1	8 192 221.2	29.15
SC8	1 642 819.7	8 191 818.3	28.36
SC/RG/PD9	1 642 330.8	8 192 544.2	31.90
SC/RG/PD10	1 642 047.8	8 193 006.1	41.86
SC/RG/PD11	1 641 908.8	8 193 643.3	42.32
SC/RG/PD12	1 641 889.0	8 193 911.1	40.85
SC/RG/PD13	1 641 854.9	8 194 566.1	45.98
SC/RG/PD14	1 641 545.8	8 194 950.7	51.65

Tableau 10 : Fouilles pour reconnaissances environnementales (source : Hydrogéotechnique)

Sondage n°	Coordonnées RGF-CC49 (X, Y)		Altitude Z
S.1.1	1 644 578.1	8 193 938.5	42.06
S.1.2	1 644 721.9	8 194 087.8	41.70
S.1.3	1 644 847.9	8 194 213.9	39.53
S.1.4	1 645 032.8	8 194 378.0	35.35
S.1.5	1 645 153.7	8 194 457.0	32.91
S.1.6	1 645 290.4	8 194 562.1	33.40
S.2.1	1 644 401.2	8 193 304.7	30.13
S.2.2	1 644 428.7	8 193 369.4	30.31
S.2.3	1 644 533.9	8 193 448.7	29.47
S.2.4	1 644 613.5	8 193 524.4	29.74
S.2.5	1 644 695.9	8 193 654.6	31.14
S.2.6	1 644 662.9	8 193 745.8	33.91
S.3.1	1 643 639.2	8 192 504.2	28.73
S.3.2	1 643 665.3	8 192 528.8	28.86
S.3.3	1 643 678.1	8 192 541.4	28.99
S.3.4	1 643 695.9	8 192 558.8	29.03
S.3.5	1 643 713.7	8 192 578.1	29.17
S.3.6	1 643 379.8	8 192 614.2	29.42
S.3.7	1 643 812.0	8 192 729.8	29.91
S.3.8	1 643 913.5	8 192 839.2	30.55

2.2.4. Diagnostic pollution des sols et amiante

2.2.4.1. DIAGNOSTIC INITIAL DE POLLUTION DES SOLS

Afin de réaliser un premier diagnostic de la qualité de sols en place sur le linéaire projeté du tracé « Bus Entre Seine », le programme d'investigations de reconnaissance environnementale a consisté en la réalisation de :

- 59 sondages de sols à 2 m de profondeur
- 10 sondages de sol à 4 m de profondeur.

Les profondeurs ont été définies sur la base des éléments disponibles au stade de l'élaboration du programme d'investigations (recensements bases de données sites BASOL, BASIAS et ICPE) au droit et à proximité du tracé « Bus Entre Seine » et ce, dans l'objectif d'évaluer la qualité des sols vis-à-vis de sources de pollution potentiellement présentes (activités / installations potentiellement polluantes exercées actuellement ou dans le passé sur ces sites).

Cette mission a été réalisée conformément à la norme NF X 31 620-2 « Exigences dans le domaine des prestations d'études, d'assistance et de contrôle » de décembre 2018 ainsi que conformément aux critères de certification LNE de l'entreprise de travaux.

Un repérage préalable des réseaux a été opéré vis la Déclaration de Commencement de Travaux (DICT, conformément à la réglementation en vigueur.

En raison de la forte densité de réseaux sur le linéaire d'investigations, des avant-trous ont été réalisés, conjointement à la mission de repérage amiante.

Le protocole d'intervention pour chacun des points de sondage a été adapté en fonction de la zone à investiguer : balisage simple ou spécifique, demande d'arrêt de stationnement et/ou de circulation, avant-trou, etc.

Les investigations ont été conduites sous la responsabilité d'un technicien spécialisé en environnement, lequel a procédé pour chaque sondage à un relevé de coupe lithologique, des mesures PID, relevés des constats de terrain

(indice organoleptique de pollution, co-activité à proximité le cas échéant, etc.), de prélèvements d'échantillons de sol, conditionnement des échantillons au frais avant envoi au laboratoire d'analyses. Une fiche de synthèse est ainsi établie pour chaque sondage de sol.

L'ensemble de l'intervention a fait l'objet d'une analyse de risque établie et validée avant démarrage des travaux. Enfin, afin répondre aux enjeux de qualification des sols vis-à-vis d'une éventuelle pollution présente et de la qualité des futurs déblais générés dans le cadre du projet « Bus Entre Seine », chaque sondage a fait l'objet de prélèvements d'échantillons de sol et de lancement d'analyses par un laboratoire accrédité COFRAC.

La stratégie d'analyses était la suivante :

- 2 échantillons de sol prélevés pour les sondages à 2 m de profondeur,
- 4 échantillons de sol pour les sondages à 4 m de profondeur.

Les analyses lancées ont consisté en 158 pack ISDI, selon l'arrêté ministériel du 12/12/2014, complétés par la recherche de cyanures totaux sur éluât et des composés COHV sur brut ainsi que les 8 métaux sur brut.

Dans le cadre de l'étude, le linéaire du projet est découpé en 7 secteurs d'étude qui sont les suivants :

- secteur 1 : D112 – Boulevard Léon Feix et Boulevard Gallieni jusqu'au croisement avec la D48 ;
- secteur 2 : Avenue du Général de Gaulle (D48), rue Henri Barbusse, rue Michel Carré jusqu'au croisement avec la rue Ambroise Thomas (D15E) ;
- secteur 3 : Rue Michel Carré depuis le croisement avec la rue Ambroise Thomas (D15E), avenue du Marais, rue Jean Jaurès jusqu'au croisement avec le boulevard du Général Delambre ;
- secteur 4 : Rue Jean Jaurès, jusqu'au croisement avec la D392 ;
- secteur 5 : Avenue Gabriel Péri (D392) depuis le croisement avec la rue Edouard Vaillant, jusqu'au croisement avec les rues Albert 1er et Rouget de Lisle ;
- secteur 6 : Avenue Gabriel Péri (D392) et rue Lucien Sampaix (D392) jusqu'au pont route enjambant les voies ferroviaires ;
- secteur 7 : Rue Lucien Sampaix (D392) depuis le pont route et rue de Pontoise (D392) jusqu'au rond-point Avenue Robert Schumann / Boulevard de Paris.

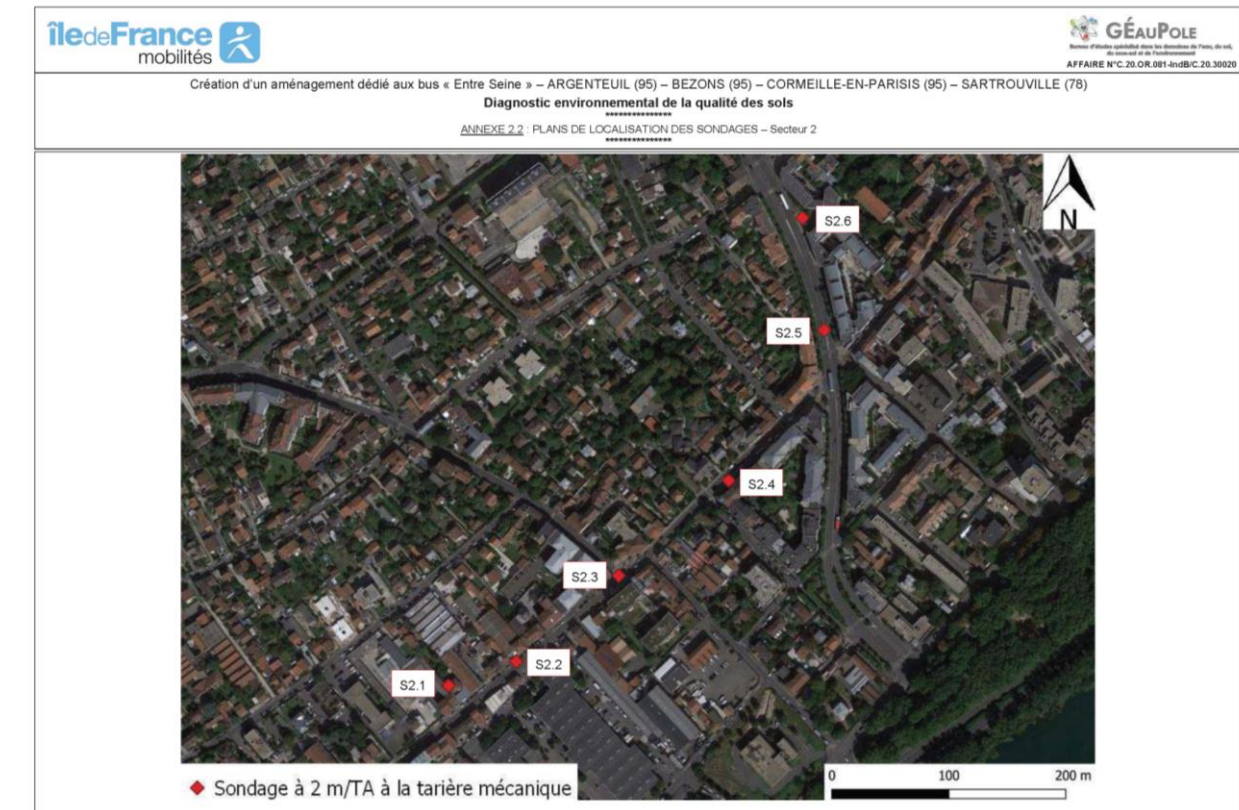
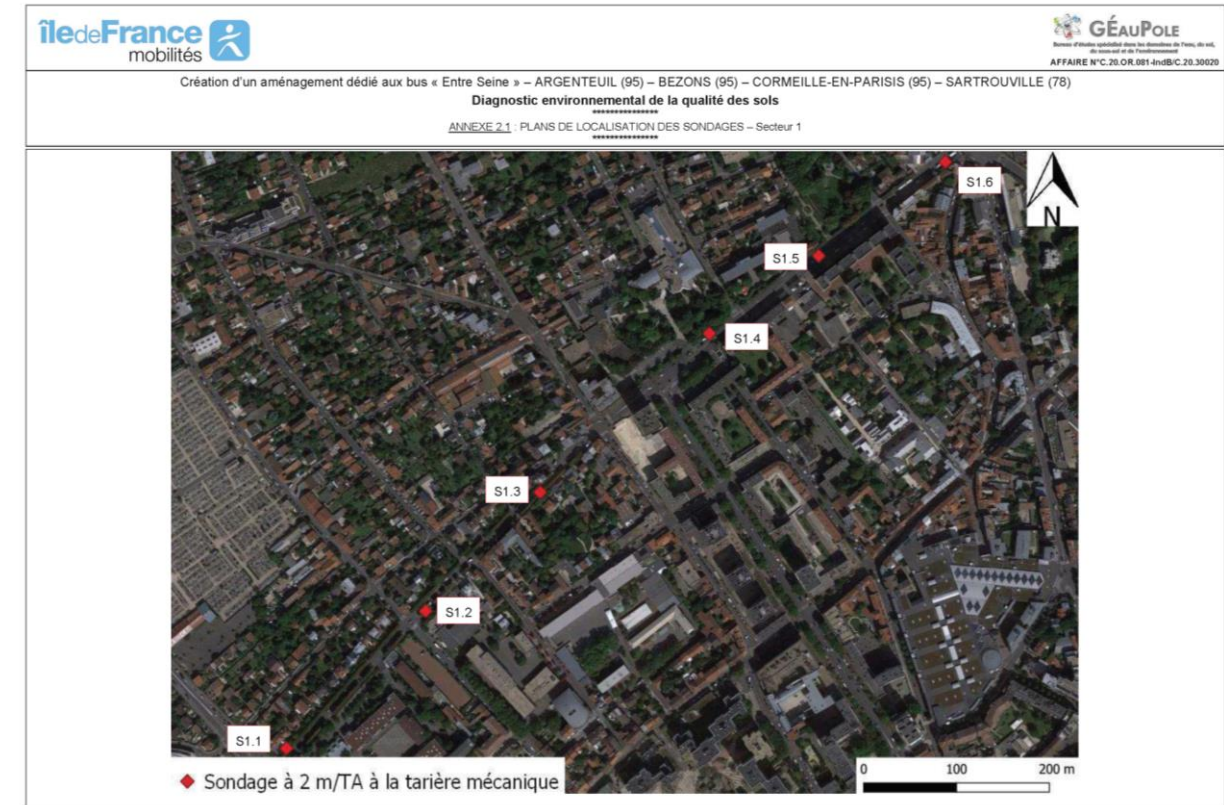


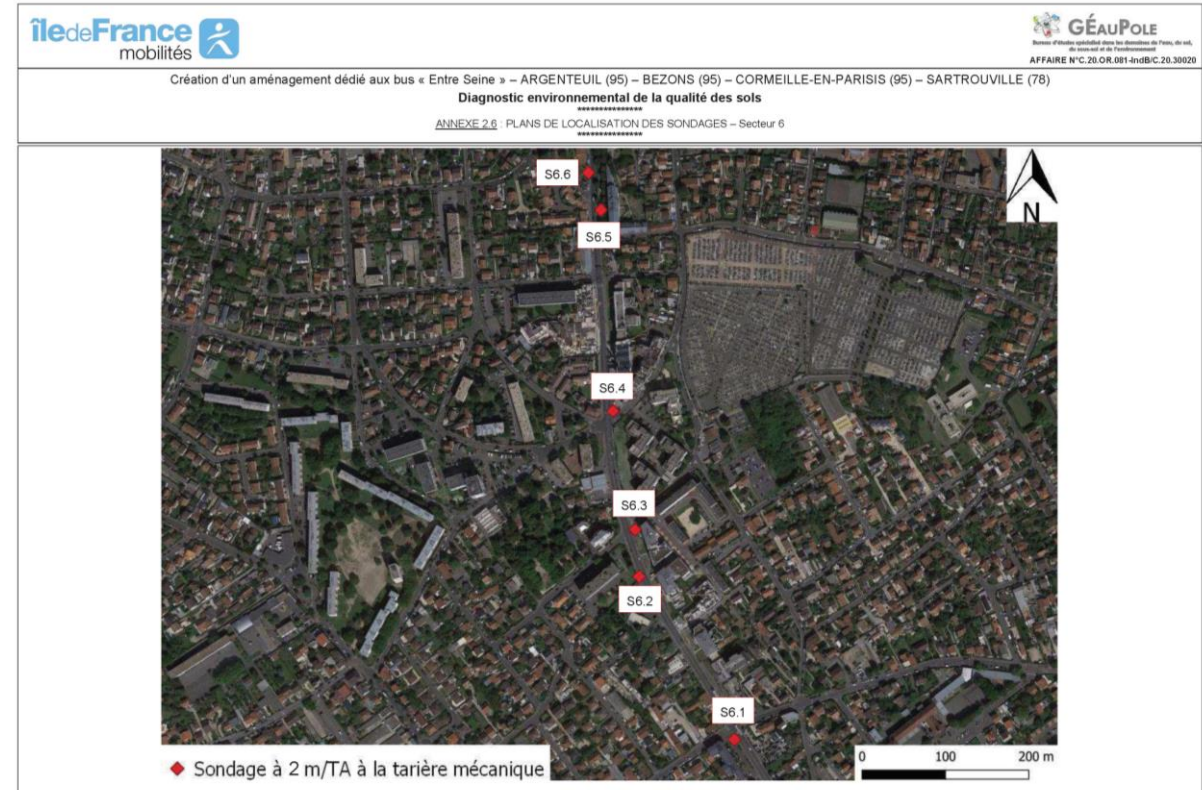
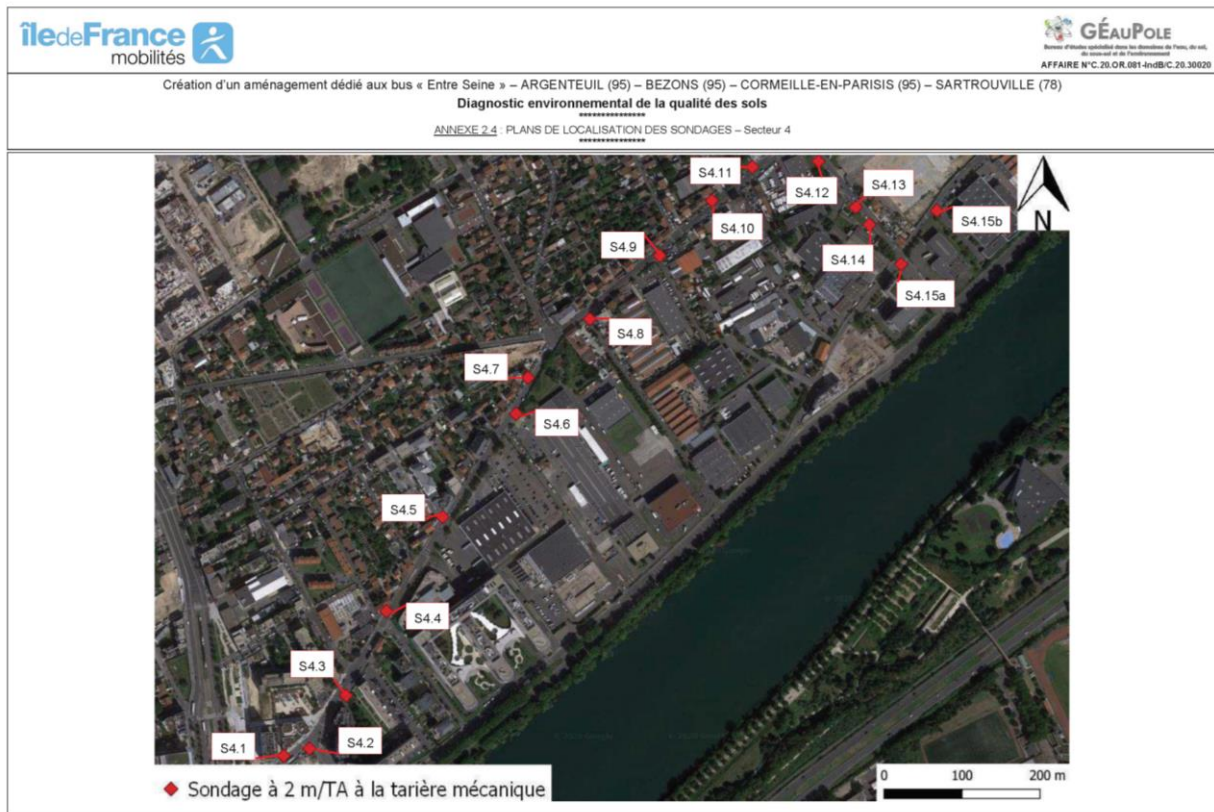
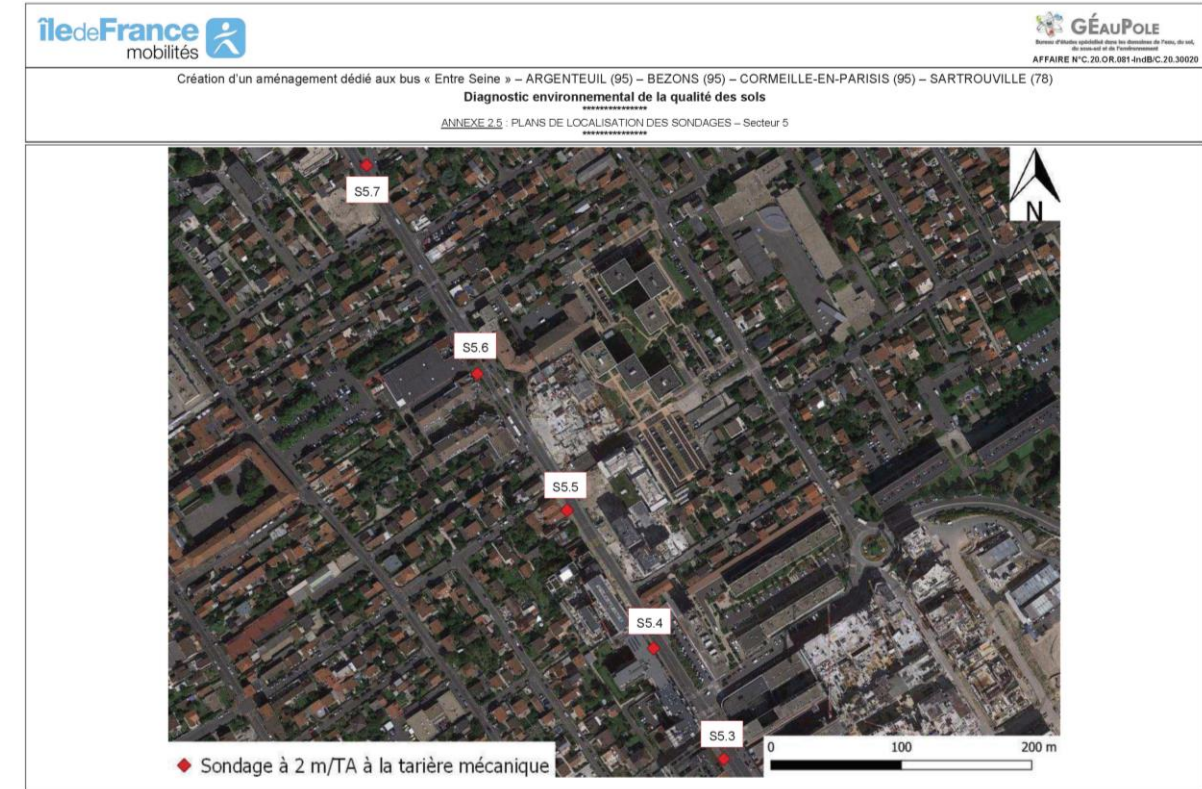
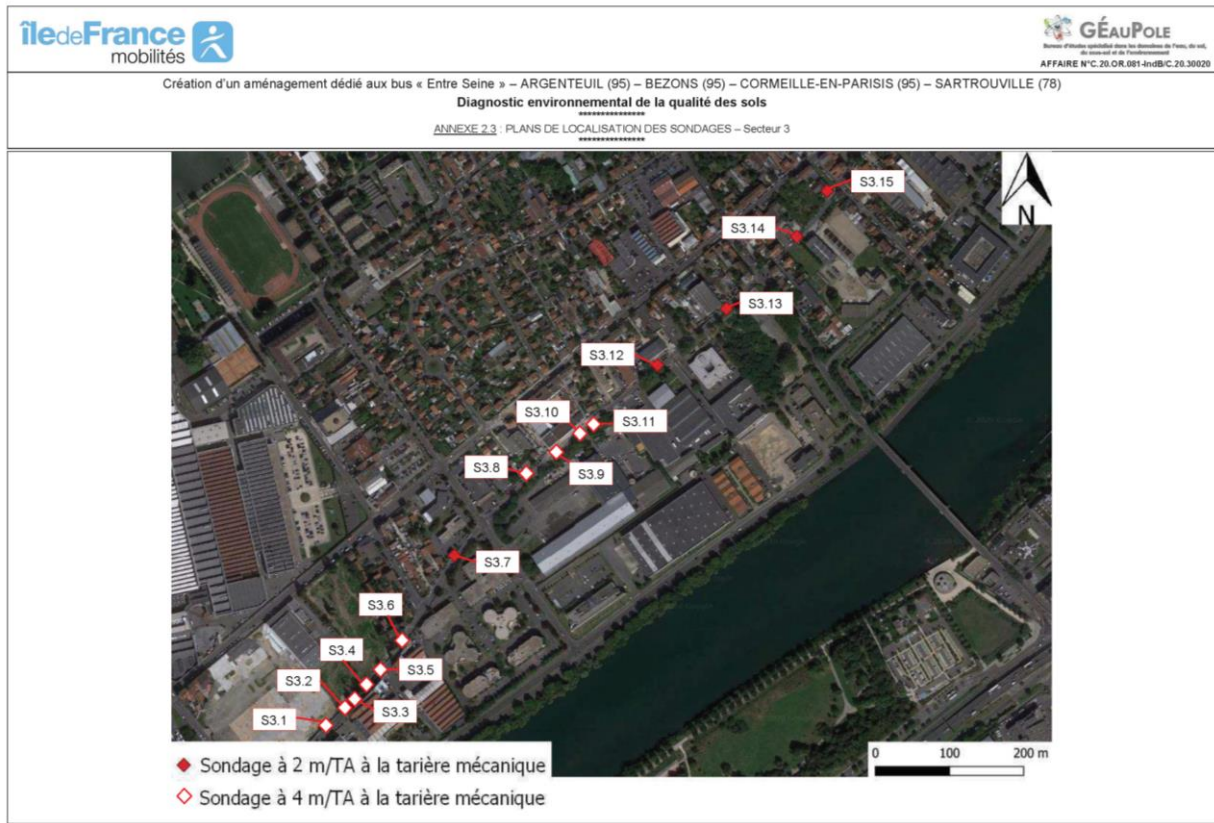
Figure 1 : Tracé par secteur d'investigation du linéaire du projet

Le programme d'investigations a été réalisé les investigations suivantes sur la période du 8 au 24 juin 2020 :

- au droit du secteur 1 : 6 sondages à la tarière mécanique (\varnothing 86 mm), notés S1.1 à S1.6, menés à une profondeur de 2,00 m/TA ;
- au droit du secteur 2 : 6 sondages à la tarière mécanique (\varnothing 86 mm), notés S2.1 à S2.6, menés à une profondeur de 2,00 m/TA ;
- au droit du secteur 3 :
 - 5 sondages à la tarière mécanique (\varnothing 86 mm), notés S3.7 et S3.12 à S3.15, menés à une profondeur de 2,00 m/TA ;
 - 10 sondages à la tarière mécanique (\varnothing 86 mm), notés S3.1 à S3.6 et S3.8 à S3.11, menés à une profondeur maximale de 4,00 m/TA ;
- au droit du secteur 4 : 16 sondages à la tarière mécanique (\varnothing 86 mm), notés S4.1 à S4.14, S4.15a et S4.15b, menés à une profondeur maximale de 2,00 m/TA ;
- au droit du secteur 5 : 5 sondages à la tarière mécanique (\varnothing 86 mm), notés S5.3 à S5.7, menés à une profondeur de 2,00 m/TA ;
- au droit du secteur 6 : 6 sondages à la tarière mécanique (\varnothing 86 mm), notés S6.1 à S6.6, menés à une profondeur maximale de 2,00 m/TA ;
- au droit du secteur 7 : 13 sondages à la tarière mécanique (\varnothing 86 mm), notés S7.1 à S7.3, S7.3b, S7.3c, S7.4 à S7.11, menés à une profondeur maximale de 2,00 m/TA.

Chaque sondage a fait l'objet d'une confection d'échantillons de sol. Les localisations des sondages sont présentées dans les figures ci-après.





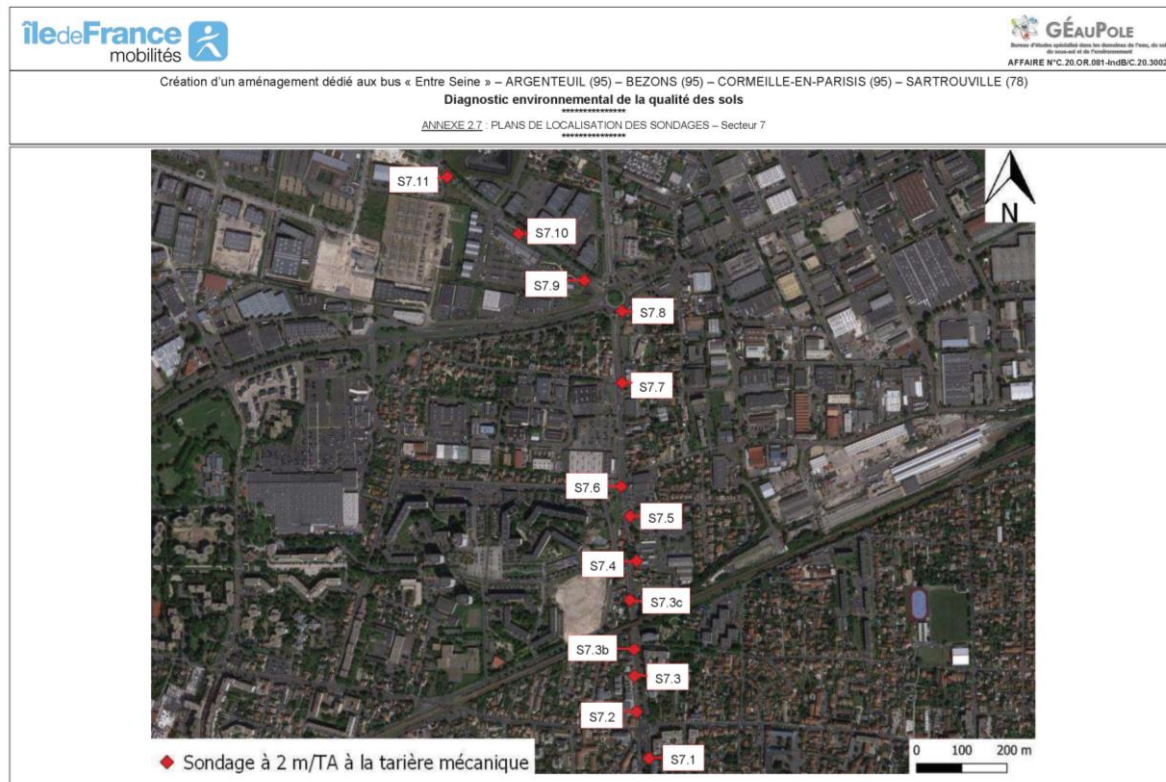


Figure 2 : localisation des sondages hydrogéotechniques (source : Rapport Hydrogéotechnique, ANTEA)

2.2.4.2. DIAGNOSTIC AMIANTE

Dans le cadre de la présente étude, la méthodologie pour repérage amiante dans les enrobés composant le tracé du futur linéaire de la ligne Bus Entre Seine a consisté en la réalisation de 125 carottages de la couche de revêtement de la structure de chaussée présente sur le linéaire d'étude. Le dimensionnement d'un repérage amiante se fait sur base d'un linéaire de tronçon que l'on définit en première approche (ici tous les 100m) mais qui peut être réajusté fonction des observations de terrain. En repérage amiante, il est de règle de travailler en zone homogène également et de réaliser des carottages lors le revêtement apparait différent. En plus du linéaire, les intersections ont également été prises en compte.

Les revêtements présents ont été carottés à l'aide d'une carotteuse routière à emprise réduite afin de limiter au maximum les contraintes de circulations durant les travaux.

Chaque carotte a fait l'objet des analyses suivantes :

- Recherche de la présence d'amiante (1 analyse par couche distincte selon la norme NF X 43-050 et suivants les annexes G6 et G7 du guide de l'IDDRM de décembre 2017)
- Analyse de dosage en HAP sur les couches ne contenant pas d'amiante ; analyse réalisée par chromatographie en phase gazeuse et spectrométrie de masse selon la norme EN 15527 pour qualification des 16 congénères.

La localisation et la profondeur des sondages est présentée dans les tableaux ci-après.

Tableau 11 : Localisation des sondages (1/3) (source : Hydrogéotechnique)

Sondages	RGF93 CC49		Cote (NGF)	Type	Profondeur (cm) - Nombre de couches enrobé
	X	Y	Z		
SCHA01	1 641 477.15	8 195 014.13	52.40	Carottage de chaussée Ø 80 mm	15 cm (2 couches)
SCHA02	1 641 543.35	8 194 952.78	51.67	Carottage de chaussée Ø 80 mm	13.5 cm (2 couches)
SCHA03	1 641 585.15	8 194 936.01	51.10	Carottage de chaussée Ø 80 mm	16 cm (3 couches)
SCHA04	1 641 570.84	8 194 919.22	51.57	Carottage de chaussée Ø 80 mm	10 cm (2 couches)
SCHA05	1 641 618.83	8 194 900.63	51.09	Carottage de chaussée Ø 80 mm	15.5 cm (2 couches)
SCHA06	1 641 713.42	8 194 835.44	50.36	Carottage de chaussée Ø 80 mm	13 cm (2 couches)
SCHA07	1 641 804.96	8 194 768.05	47.81	Carottage de chaussée Ø 80 mm	12 cm (2 couches)
SCHA08	1 641 812.10	8 194 718.71	46.56	Carottage de chaussée Ø 80 mm	19 cm (3 couches)
SCHA09	1 641 847.56	8 194 666.37	46.49	Carottage de chaussée Ø 80 mm	17 cm (3 couches)
SCHA10	1 641 851.59	8 194 570.40	46.16	Carottage de chaussée Ø 80 mm	8.5 cm (2 couches)
SCHA11	1 641 838.59	8 194 555.73	46.21	Carottage de chaussée Ø 80 mm	4 cm (1 couche)
SCHA12	1 641 871.95	8 194 531.21	45.53	Carottage de chaussée Ø 80 mm	4.5 cm (1 couche)
SCHA13	1 641 857.22	8 194 468.99	45.79	Carottage de chaussée Ø 80 mm	9 cm (2 couches)
SCHA14	1 641 872.08	8 194 357.18	45.25	Carottage de chaussée Ø 80 mm	4.5 cm (1 couche)
SCHA15	1 641 849.00	8 194 315.52	45.28	Carottage de chaussée Ø 80 mm	7 cm (2 couches)
SCHA16	1 641 868.33	8 194 246.12	44.90	Carottage de chaussée Ø 80 mm	11.5 cm (2 couches)
SCHA17	1 641 870.78	8 194 132.30	44.11	Carottage de chaussée Ø 80 mm	12 cm (2 couches)
SCHA18	1 641 885.76	8 193 998.28	41.14	Carottage de chaussée Ø 80 mm	17.5 cm (4 couches)
SCHA19	1 641 904.69	8 193 968.84	41.35	Carottage de chaussée Ø 80 mm	9.5 cm (2 couches)
SCHA20	1 641 885.28	8 193 907.81	40.75	Carottage de chaussée Ø 80 mm	9.5 cm (2 couches)
SCHA21	1 641 890.44	8 193 812.56	39.61	Carottage de chaussée Ø 80 mm	8 cm (1 couche)
SCHA22	1 641 928.53	8 193 788.18	38.78	Carottage de chaussée Ø 80 mm	9.5 cm (2 couches)
SCHA23	1 641 878.89	8 193 763.72	39.05	Carottage de chaussée Ø 80 mm	18.5 cm (3 couches)
SCHA24	1 641 896.65	8 193 697.60	40.98	Carottage de chaussée Ø 80 mm	8 cm (1 couche)
SCHA25	1 641 889.77	8 193 629.50	42.45	Carottage de chaussée Ø 80 mm	9 cm (3 couches)
SCHA26	1 641 904.96	8 193 599.89	43.65	Carottage de chaussée Ø 80 mm	17 cm (2 couches)
SCHA27	1 641 914.76	8 193 570.55	44.77	Carottage de chaussée Ø 80 mm	7 cm (1 couche)
SCHA28	1 641 893.56	8 193 527.82	45.66	Carottage de chaussée Ø 80 mm	4 cm (1 couche)
SCHA29	1 641 919.70	8 193 527.97	45.98	Carottage de chaussée Ø 80 mm	2.5 cm (1 couche)
SCHA30	1 641 911.73	8 193 403.40	48.79	Carottage de chaussée Ø 80 mm	14 cm (3 couches)
SCHA31	1 641 932.23	8 193 366.22	50.20	Carottage de chaussée Ø 80 mm	8 cm (2 couches)
SCHA32	1 641 903.04	8 193 344.87	50.12	Carottage de chaussée Ø 80 mm	8 cm (2 couches)
SCHA33	1 641 918.52	8 193 303.45	50.15	Carottage de chaussée Ø 80 mm	9 cm (2 couches)
SCHA34	1 641 946.41	9 193 239.37	49.01	Carottage de chaussée Ø 80 mm	5 cm (1 couche)
SCHA35	1 641 930.30	8 193 221.34	48.93	Carottage de chaussée Ø 80 mm	17.5 cm (2 couches)
SCHA36	1 641 943.24	8 193 193.79	47.97	Carottage de chaussée Ø 80 mm	10 cm (2 couches)
SCHA37	1 641 974.41	8 193 109.09	45.51	Carottage de chaussée Ø 80 mm	6.5 cm (1 couche)
SCHA38	1 642 040.91	8 193 022.20	42.38	Carottage de chaussée Ø 80 mm	14 cm (3 couches)
SCHA39	1 642 074.61	8 192 994.63	41.18	Carottage de chaussée Ø 80 mm	5 cm (1 couche)
SCHA40	1 642 034.02	8 192 971.52	41.46	Carottage de chaussée Ø 80 mm	16 cm (3 couches)
SCHA41	1 642 081.04	8 192 956.85	40.45	Carottage de chaussée Ø 80 mm	7 cm (1 couche)
SCHA42	1 642 154.23	8 192 844.22	37.46	Carottage de chaussée Ø 80 mm	11 cm (2 couches)
SCHA43	1 642 187.00	8 192 795.44	36.29	Carottage de chaussée Ø 80 mm	9 cm (1 couche)
SCHA44	1 642 183.90	8 192 758.48	35.68	Carottage de chaussée Ø 80 mm	10 cm (2 couches)
SCHA45	1 642 218.72	8 192 751.61	35.25	Carottage de chaussée Ø 80 mm	5 cm (1 couche)
SCHA46	1 642 211.05	8 192 718.03	34.73	Carottage de chaussée Ø 80 mm	3 cm (1 couche)
SCHA47	1 642 252.74	8 192 693.98	34.05	Carottage de chaussée Ø 80 mm	5.5 cm (1 couche)
SCHA48	1 642 241.28	8 192 679.21	34.05	Carottage de chaussée Ø 80 mm	5 cm (1 couche)
SCHA49	1 642 266.12	8 192 654.17	33.72	Carottage de chaussée Ø 80 mm	22 cm (5 couches)
SCHA50	1 642 293.85	8 192 586.46	32.55	Carottage de chaussée Ø 80 mm	9.5 cm (2 couches)
SCHA51	1 642 309.99	8 192 577.09	32.31	Carottage de chaussée Ø 80 mm	13 cm (3 couches)
SCHA52	1 642 308.98	8 192 551.56	32.09	Carottage de chaussée Ø 80 mm	7 cm (1 couche)
SCHA53	1 642 350.02	8 192 512.09	31.53	Carottage de chaussée Ø 80 mm	11 cm (2 couches)

Tableau 12 : Localisation des sondages (2/3) (source : Hydrogéotechnique)

Sondages	RGF93 CC49		Cote (NGF)	Type	Profondeur (cm) - Nombre de couches enrobé
	X	Y	Z		
SCHA54	1 642 378.16	8 192 482.78	31.13	Carottage de chaussée Ø 80 mm	7.5 cm (1 couche)
SCHA55	1 642 389.59	8 192 447.46	30.99	Carottage de chaussée Ø 80 mm	12 cm (2 couches)
SCHA56	1 642 439.60	8 192 399.77	31.05	Carottage de chaussée Ø 80 mm	20 cm (4 couches)
SCHA57	1 642 456.07	9 192 334.04	30.78	Carottage de chaussée Ø 80 mm	4.5 cm (1 couche)
SCHA58	1 642 494.55	8 192 293.53	31.42	Carottage de chaussée Ø 80 mm	27.5 cm (4 couches)
SCHA59	1 642 715.59	8 191 711.77	28.69	Carottage de chaussée Ø 80 mm	18 cm (2 couches)
SCHA60	1 642 793.77	8 191 768.41	28.20	Carottage de chaussée Ø 80 mm	20 cm (3 couches)
SCHA61	1 642 836.85	8 191 857.26	28.57	Carottage de chaussée Ø 80 mm	19 cm (3 couches)
SCHA62	1 642 838.64	8 191 875.39	28.57	Carottage de chaussée Ø 80 mm	12.5 cm (2 couches)
SCHA63	1 642 898.00	8 191 915.69	28.75	Carottage de chaussée Ø 80 mm	16 cm (3 couches)
SCHA64	1 642 911.19	8 191 973.34	28.56	Carottage de chaussée Ø 80 mm	7.5 cm (2 couches)
SCHA65	1 642 919.71	8 192 014.55	28.41	Carottage de chaussée Ø 80 mm	4.5 cm (1 couche)
SCHA66	1 642 963.74	8 192 052.77	28.68	Carottage de chaussée Ø 80 mm	8.5 cm (1 couche)
SCHA67	1 643 046.94	8 192 167.47	28.89	Carottage de chaussée Ø 80 mm	8.5 cm (1 couche)
SCHA68	1 643 071.66	8 192 230.23	29.14	Carottage de chaussée Ø 80 mm	9.5 cm (3 couches)
SCHA69	1 642 108.22	8 192 296.96	29.25	Carottage de chaussée Ø 80 mm	10.5 cm (2 couches)
SCHA70	1 643 159.55	8 192 335.02	29.06	Carottage de chaussée Ø 80 mm	14.5 cm (2 couches)
SCHA71	1 643 240.53	8 192 390.65	29.03	Carottage de chaussée Ø 80 mm	9.5 cm (2 couches)
SCHA72	1 643 260.65	8 192 430.85	28.93	Carottage de chaussée Ø 80 mm	9 cm (1 couche)
SCHA73	1 643 309.87	8 192 455.27	28.73	Carottage de chaussée Ø 80 mm	6 cm (1 couche)
SCHA74	1 643 382.65	8 192 509.61	28.33	Carottage de chaussée Ø 80 mm	8.5 cm (2 couches)
SCHA75	1 643 447.17	8 192 523.52	28.44	Carottage de chaussée Ø 80 mm	7.5 cm (1 couche)
SCHA76	1 643 525.87	8 192 422.61	28.36	Carottage de chaussée Ø 80 mm	5.5 cm (1 couche)
SCHA77	1 643 545.76	8 192 381.75	28.12	Carottage de chaussée Ø 80 mm	12 cm (2 couches)
SCHA78	1 643 558.85	8 192 379.00	27.81	Carottage de chaussée Ø 80 mm	1 cm (1 couche)
SCHA79	1 643 578.08	8 192 423.15	28.17	Carottage de chaussée Ø 80 mm	12 cm (3 couches)
SCHA80	1 643 645.65	8 192 507.44	28.86	Carottage de chaussée Ø 80 mm	2 cm (1 couche)
SCHA81	1 643 720.26	8 192 583.51	29.26	Carottage de chaussée Ø 80 mm	6 cm (1 couche)
SCHA82	1 643 761.99	8 192 671.57	29.72	Carottage de chaussée Ø 80 mm	9 cm (2 couches)
SCHA83	1 643 782.03	8 192 679.38	29.83	Carottage de chaussée Ø 80 mm	4.5 cm (1 couche)
SCHA84	1 643 839.74	8 192 789.65	29.93	Carottage de chaussée Ø 80 mm	8.5 cm (1 couche)
SCHA85	1 643 863.52	8 192 762.40	29.70	Carottage de chaussée Ø 80 mm	7 cm (1 couche)
SCHA86	1 643 912.81	8 192 835.73	30.55	Carottage de chaussée Ø 80 mm	8.5 cm (2 couches)
SCHA87	1 644 002.25	8 192 913.08	31.37	Carottage de chaussée Ø 80 mm	4 cm (2 couches)
SCHA88	1 644 054.90	8 192 950.02	31.92	Carottage de chaussée Ø 80 mm	2.5 cm (1 couche)
SCHA89	1 644 152.46	8 193 033.67	30.87	Carottage de chaussée Ø 80 mm	5.5 cm (1 couche)
SCHA90	1 644 227.25	8 193 114.74	29.92	Carottage de chaussée Ø 80 mm	5 cm (1 couche)
SCHA91	1 644 241.01	8 193 097.17	29.85	Carottage de chaussée Ø 80 mm	11 cm (3 couches)
SCHA92	1 644 289.94	8 193 161.70	29.94	Carottage de chaussée Ø 80 mm	4.5 cm (1 couche)
SCHA93	1 644 342.20	8 193 221.46	29.64	Carottage de chaussée Ø 80 mm	9 cm (1 couche)
SCHA94	1 644 335.64	8 193 229.61	29.63	Carottage de chaussée Ø 80 mm	8.5 cm (2 couches)
SCHA95	1 644 365.84	8 193 268.20	29.92	Carottage de chaussée Ø 80 mm	4.5 cm (1 couche)
SCHA96	1 644 418.58	8 193 331.05	30.42	Carottage de chaussée Ø 80 mm	5.5 cm (1 couche)
SCHA97	1 644 477.50	8 193 403.10	29.88	Carottage de chaussée Ø 80 mm	11.5 cm (2 couches)
SCHA98	1 644 508.70	8 193 460.08	29.89	Carottage de chaussée Ø 80 mm	5.5 cm (1 couche)
SCHA99	1 644 556.42	8 193 454.36	28.64	Carottage de chaussée Ø 80 mm	9.5 cm (2 couches)
SCHA100	1 644 561.04	8 193 475.88	29.31	Carottage de chaussée Ø 80 mm	20 cm (2 couches)
SCHA101	1 644 588.47	8 193 503.84	29.55	Carottage de chaussée Ø 80 mm	13 cm (3 couches)
SCHA102	1 644 640.37	8 193 552.43	29.95	Carottage de chaussée Ø 80 mm	19 cm (3 couches)
SCHA103	1 644 661.99	8 193 584.51	30.20	Carottage de chaussée Ø 80 mm	18 cm (3 couches)
SCHA104	1 644 712.89	8 193 612.49	30.53	Carottage de chaussée Ø 80 mm	9 cm (2 couches)
SCHA105	1 644 684.20	8 193 727.35	33.16	Carottage de chaussée Ø 80 mm	6 cm (1 couche)
SCHA106	1 644 640.84	8 193 781.81	35.31	Carottage de chaussée Ø 80 mm	15 cm (2 couches)
SCHA107	1 644 664.49	8 193 795.01	35.02	Carottage de chaussée Ø 80 mm	9 cm (2 couches)
SCHA108	1 644 637.97	8 193 816.75	36.61	Carottage de chaussée Ø 80 mm	20 cm (3 couches)
SCHA109	1 644 577.40	8 193 895.83	40.82	Carottage de chaussée Ø 80 mm	5.5 cm (1 couche)
SCHA110	1 644 610.77	8 193 967.39	42.31	Carottage de chaussée Ø 80 mm	15 cm (2 couches)
SCHA111	1 644 659.21	8 194 027.30	42.41	Carottage de chaussée Ø 80 mm	13 cm (2 couches)
SCHA112	1 644 718.33	8 194 063.13	41.32	Carottage de chaussée Ø 80 mm	6.5 cm (2 couches)
SCHA113	1 644 690.65	8 194 083.51	42.19	Carottage de chaussée Ø 80 mm	5 cm (1 couche)
SCHA114	1 644 772.37	8 194 136.66	41.06	Carottage de chaussée Ø 80 mm	5 cm (1 couche)
SCHA115	1 644 817.11	8 194 192.03	40.09	Carottage de chaussée Ø 80 mm	8 cm (2 couches)

Tableau 13 : Localisation des sondages (3/3) (source : Hydrogéotechnique)

Sondages	RGF93 CC49		Cote (NGF)	Type	Profondeur (cm) - Nombre de couches enrobé
	X	Y	Z		
SCHA116	1 644 824.47	8 194 191.19	40.04	Carottage de chaussée Ø 80 mm	6.5 cm (1 couche)
SCHA117	1 644 892.23	8 194 308.01	38.19	Carottage de chaussée Ø 80 mm	11 cm (2 couches)
SCHA118	1 644 923.29	8 194 272.33	37.50	Carottage de chaussée Ø 80 mm	6.5 cm (1 couche)
SCHA119	1 644 998.74	8 194 346.40	36.20	Carottage de chaussée Ø 80 mm	5.5 cm (1 couche)
SCHA120	1 645 059.28	8 194 392.16	34.92	Carottage de chaussée Ø 80 mm	6 cm (1 couche)
SCHA121	1 645 137.88	8 194 446.61	33.23	Carottage de chaussée Ø 80 mm	11.5 cm (2 couches)
SCHA122	1 645 206.75	8 194 502.32	32.89	Carottage de chaussée Ø 80 mm	7.5 cm (2 couches)
SCHA123	1 645 209.40	8 194 526.89	33.01	Carottage de chaussée Ø 80 mm	5 cm (1 couche)
SCHA124	1 645 224.90	8 194 509.77	32.78	Carottage de chaussée Ø 80 mm	4.5 cm (1 couche)
SCHA125	1 645 293.52	8 194 564.10	33.43	Carottage de chaussée Ø 80 mm	12 cm (2 couches)

2.2.5. Diagnostic phytosanitaire

2.2.5.1. DIAGNOSTIC ET SIG

La méthodologie de diagnostic mise en œuvre par PAYSARBRE est basée sur l'approche suivante : la collecte des données - relevé SIG des arbres - sur le terrain est effectuée sur tablette durcie avec GPS. Elle comprend l'ensemble des informations définies au cahier des charges, pour être ensuite exploitées en bases de données informatisées sous environnement « Access ». L'ensemble du linéaire a fait l'objet de ce diagnostic.

> Phase terrain

- 1 : Analyse visuelle individuelle ou de masse pour les arbres / structures arborées étudiés

Cette analyse permet de relever l'ensemble des données dendrométriques des arbres (hauteur, diamètre, forme de houppier, sol, environnement, ...) et constater l'état physiologique et phytosanitaire général des arbres, notamment les parties d'arbres dépérissant. Les défauts mécaniques visibles sont également recensés pour être retranscrit sur une fiche diagnostic individuel par arbre.

Les observations, symptômes et défauts sont recensés sur une fiche et repérés respectivement pour chaque niveau : sol – environnement / collet, appareil racinaire / tronc / branches, charpentières / intérieur du houppier / extérieur du houppier, végétation

- 2 : Analyse approfondie pour les arbres / structures arborées étudiées

Les premières observations sont complétées – si nécessaire - par des investigations diverses visant à déceler et quantifier les défauts internes ; ces opérations sont réalisées selon les prescriptions du C.C.T.P., à l'aide d'outils spécifiques permettant l'analyse interne du tronc (Sylvatest® ou Résistographe®).

- 3 : La cartographie, repérage des arbres / structures arborées est effectué sur base orthophoto IGN en ligne, avec géo-référencement conformément aux prescriptions du cahier des charges, avec un principe de numérotation permettant d'identifier facilement chaque sujet / groupe par rapport aux informations collectées.

> Phase rapport

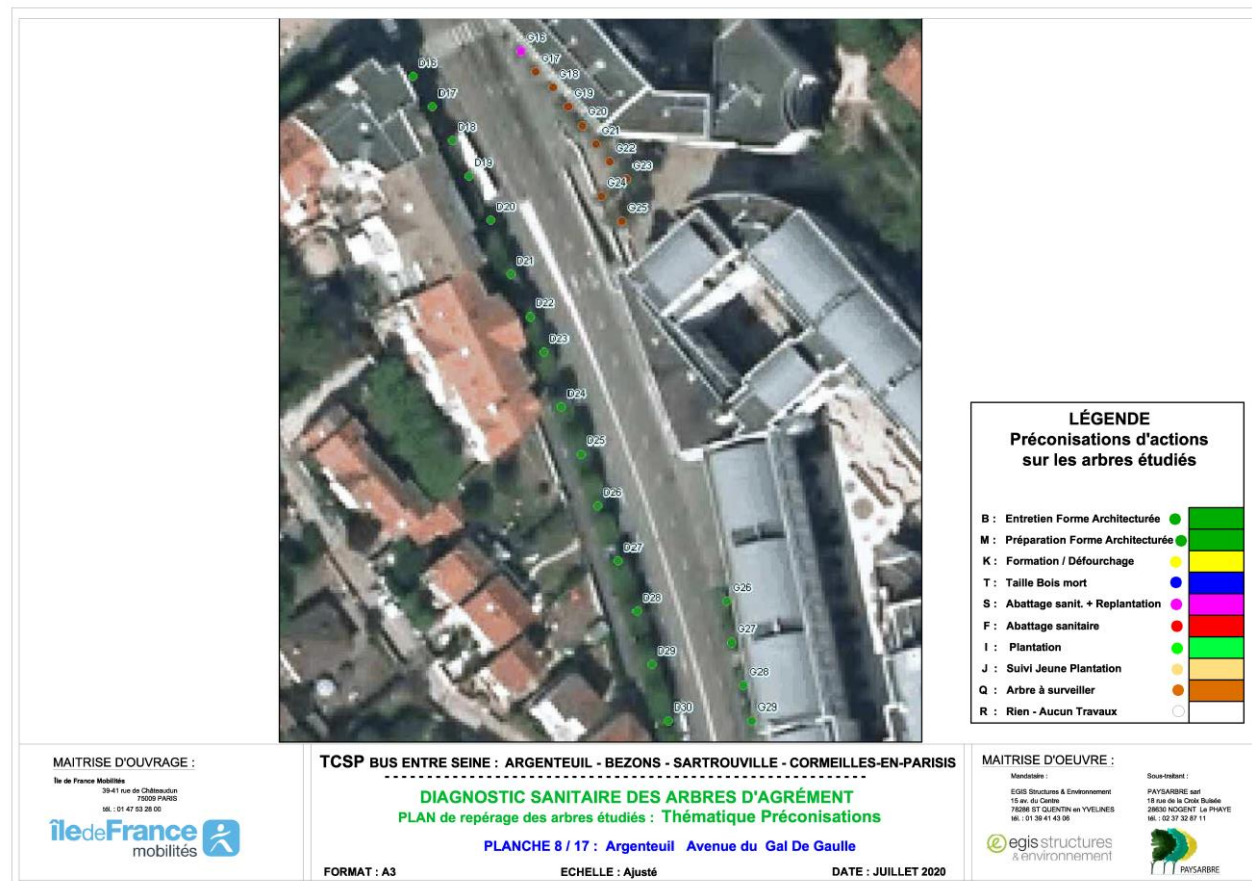
À la suite de la 1^{ère} phase, les données collectées sont exploitées sous base de données pour être analysées :

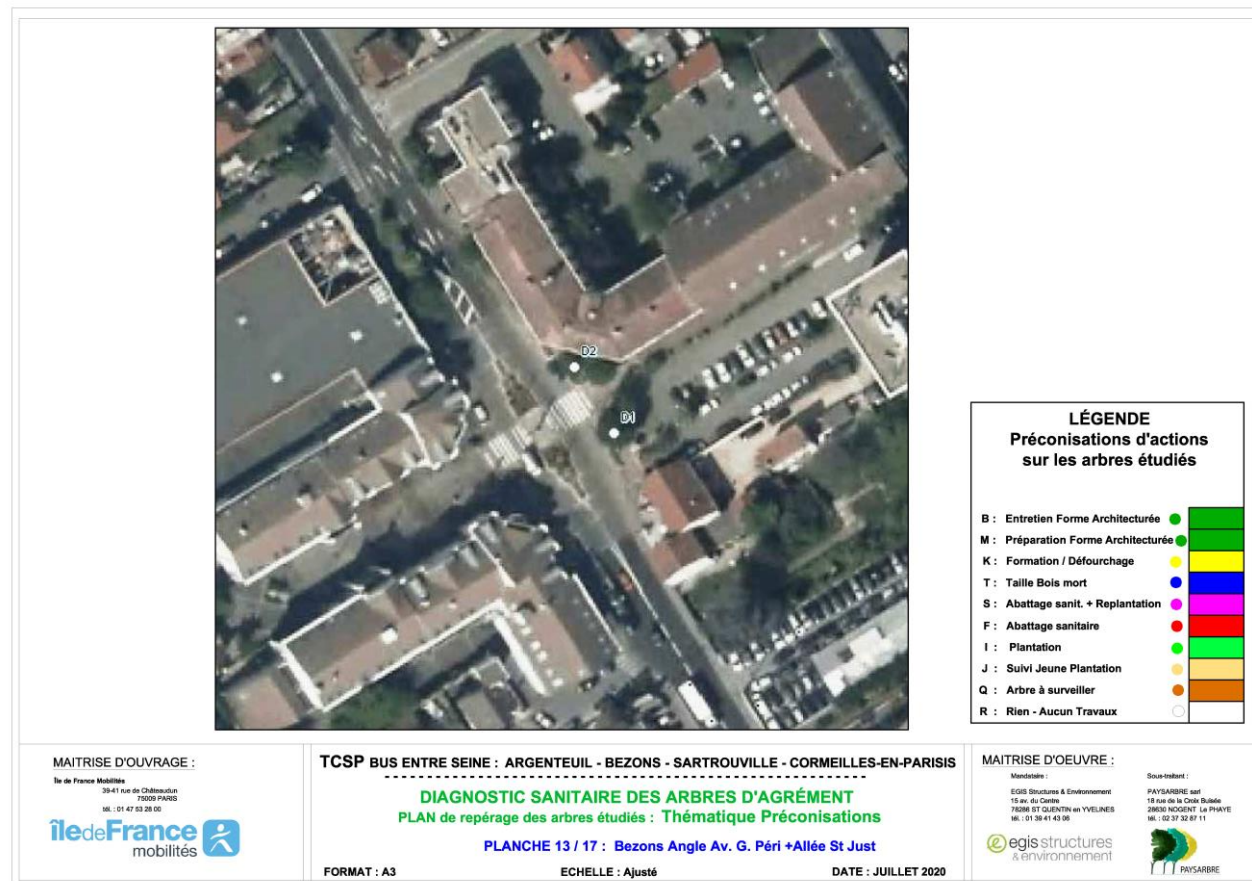
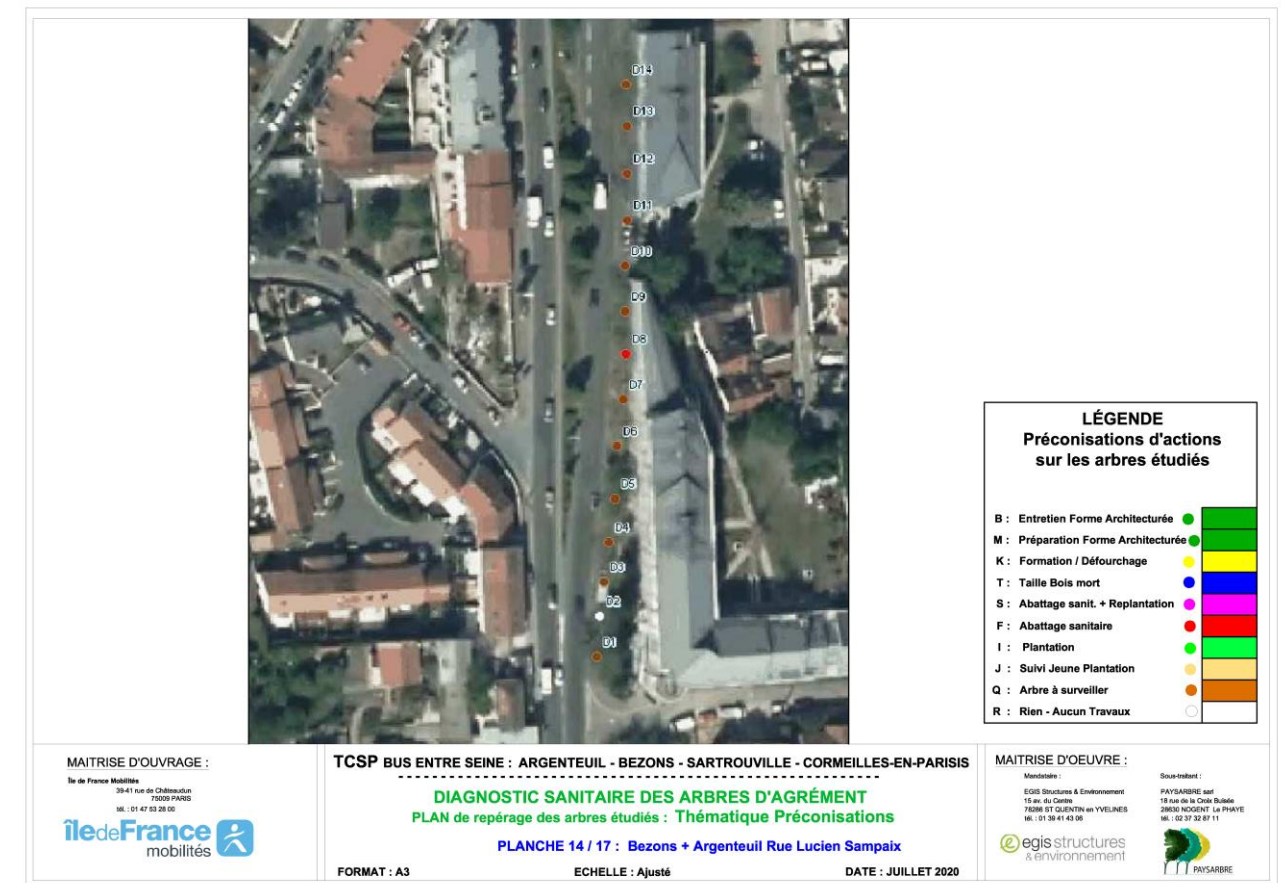
- L'analyse des données collectées sur le terrain sur support bases de données informatiques, permet de produire des fiches diagnostic individuel par arbre et des tableaux récapitulatifs des actions à mettre en œuvre.
- À partir de ces informations, des préconisations de gestion sont définies pour chaque arbre.
- Les résultats pour chaque secteur étudié (arbres d'alignement ou autres structures arborées) font l'objet d'une interprétation transcrites dans une synthèse des observations, illustrée de photos, afin d'une part d'apprécier les problèmes rencontrés et leur incidence sur la sécurité et la gestion à appliquer, d'autre part permettre d'apprécier les enjeux paysagers au regard du projet, notamment en termes de préservation.
- Les plans produits permettent de visualiser les résultats du diagnostic, avec localisation des arbres référencés / structures arborées étudiées

Les diagnostics sont présentés dans les pages suivantes.









2.2.5.2. EVALUATION DES IMPACTS ET MESURES

Conformément au dimensionnement de l'étude, l'ensemble des arbres présents dans l'emprise du projet a fait l'objet de l'analyse des impacts directs ou indirects du projet.

La méthodologie d'analyse des impacts mise en œuvre par PAYSARBRE est basée sur l'approche suivante, en référence au protocole défini au marché.

Pour chaque secteur étudié, les points suivants sont analysés :

- Rappel des enjeux réglementaires en vigueur : protection, classement
- Évaluation des impacts pour chaque arbre / groupe d'arbres, comprenant :
 - *La valeur patrimoniale (valeur paysagère) :*

La valeur d'aménité ou d'agrément de l'arbre, aussi appelée valeur paysagère ou patrimoniale, est obtenue en multipliant entre eux 4 indices :

1. L'espèce et la variété de l'arbre : Valeur égale au 1/10^è du prix de vente au détail TTC arrondi, appliqué pour les professionnels par les pépiniéristes, pour un sujet de l'espèce concernée de catégorie 10/12 en motte (feuillus) et 150/175cm (conifères),
2. La circonférence du tronc à 1.30m : Coefficient de 0.5 à 45 prenant en compte l'augmentation de valeur avec l'âge et la diminution de l'espérance de vie pour les plus âgés,
3. L'état sanitaire : Note 2 / 4 / 6 / 8, combinant l'état sanitaire et la vigueur de l'arbre,
4. La situation, valeur esthétique de l'arbre : Valeur d'indice de 3 à 8, correspondant à la somme de 3 critères :

- Impact dans le paysage = 1 remarquable, 2 très significatif, 3 significatif, 4 peu significatif,
- Homogénéité = 1 ou 2 : alignements,
- Intérêt patrimonial = 1 ou 2 : milieu, arbre ou alignement protégé ou classé... ou non.

• La nature de l'impact :

- Blessure : Impact faible sur l'arbre / l'alignement, ne compromettant pas sa pérennité,
- Dégradation : Impact moyen sur l'arbre / l'alignement, pouvant réduire sa pérennité notamment si le système racinaire est altéré (terrassements),
- Destruction : Impact fort mettant en péril la pérennité de l'arbre / l'alignement (abattage).

• Le type d'impact :

- Direct : travaux à proximité immédiate de l'arbre / l'alignement (inférieur à 3ml), sous l'aplomb du houppier,
- Indirect : travaux à plus de 5ml de l'arbre / l'alignement, au-delà de l'aplomb du houppier.

• La durée de l'impact :

- Temporaire : l'impact est limité à la durée de travaux,
- Permanent : le projet impacte de façon irréversible l'arbre / l'alignement.

• Le niveau d'impact :

- Faible : L'arbre / alignement en place est conservé ; les mesures d'évitement, réduction préconisées permettent de le préserver, pérenniser dans des conditions sanitaires optimales,
- Moyen : L'arbre / alignement est conservé, mais son état sanitaire induit une moindre capacité de réaction aux blessures liées au projet ; les mesures d'évitement, réduction préconisées doivent être adaptées pour optimiser la préservation de ces arbres, ou à défaut proposer des mesures de



compensation (replantation),

- **Fort** : L'arbre / alignement n'est pas conservé ; les mesures de compensation doivent permettre de restituer tout ou partie du patrimoine arboré abattu.

- Proposition des mesures d'évitement / réduction :
 - - protection des arbres conservés,
 - - taille d'adaptation préalable,
 - - arrosage pendant les travaux, ...
- Impact résiduel : négligeable, faible, moyen, fort,
- Proposition des mesures de compensation : replantation, choix d'essences, restitution à envisager.

2.2.6. Etude air et santé

2.2.6.1. METHODOLOGIE GENERALE

La méthodologie générale utilisée pour réaliser l'étude air et santé s'appuie sur la **note technique TRET1833075N** du **22 février 2019**. Cette note est spécifique au projet d'aménagement routier mais compte tenu de l'impact du projet sur la voirie et le plan de circulation, la méthodologie est cohérente avec les enjeux d'un projet d'aménagement urbain.

Le contenu de l'étude est défini en fonction :

- du trafic attendu sur l'axe étudié à l'horizon d'étude retenu,
- de la densité de la population à ses abords,
- la longueur du projet,
- la sensibilité des lieux de vie aux abords du réseau routier.

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

Tableau 14 : Définition des niveaux d'étude

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

Etant donné les trafics attendus et la densité de population projetée, l'étude s'oriente vers un niveau II relevé à un niveau I au droit des sites sensibles. Les points suivants seront détaillés :

- les problématiques de qualité de l'air,
- les cadres réglementaires européen, national et régional,
- les effets sur la santé des principaux polluants,
- les contextes national, régional et départemental des émissions polluantes,
- la qualification locale des émissions polluantes, sites sensibles et météorologique,
- réalisation de mesures in-situ,
- estimation des émissions de polluants au niveau du domaine d'étude,
- estimation des concentrations dans l'aire d'étude,
- analyse de l'impact selon un indicateur sanitaire simplifié (IPP indice pollution – population, croisant émissions de benzène ou concentrations simplifiées et population),
- évaluation quantitative des risques sanitaires: identification des dangers et Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR), évaluation de l'exposition des populations et caractérisation des risques au droit des sites sensibles,
- analyse des coûts collectifs de l'impact sanitaire des pollutions et des nuisances induits pour la collectivité.

2.2.6.2. METHODOLOGIE DE LA CAMPAGNE DE MESURE

2.2.6.2.1. Métrologie

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

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

	NO ₂	Benzène
Adsorbant	Support imbibé de triéthanolamine	Charbon actif
Analyse	Spectrométrie UV après réaction de Saltzman	Chromatographie en phase gazeuse et détection par ionisation de flamme

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

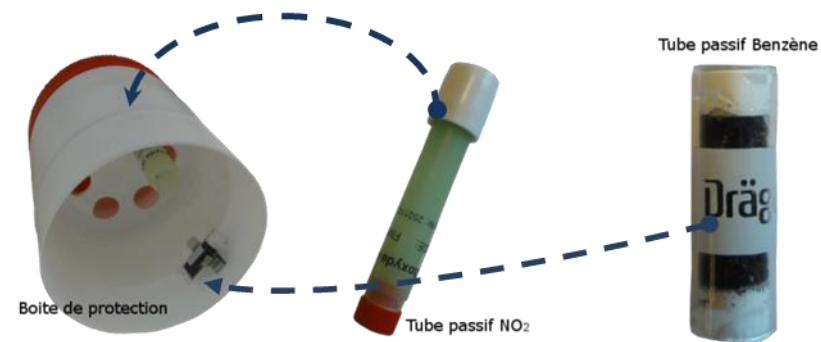


Figure 3 : Système de prélèvement NO₂ et benzène

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

	NO ₂	Benzène
Gamme de mesure	1 à 200 µg/m ³	0,5 à 50 µg/m ³
Limite de détection	0,7 µg/m ³	0,4 µg/m ³
Incertitude sur la mesure	18,4% entre 20 et 40 µg/m ³	27,1% entre 1 et 5 µg/m ³

L'analyse de cartouches non exposées (ou « blancs ») ayant été transportées dans les mêmes conditions que l'ensemble des supports ne montre aucune contamination résultant de leur manipulation.

2.2.6.2.2. Période des campagnes de mesure

Deux campagnes de mesure ont été réalisées :

- Du 11/02/2019 au 25/02/2019
- Du 03/06/2019 au 17/06/2019

2.2.6.2.3. Typologie et localisation des points de mesure

Vingt-cinq sites de mesure sont répartis le long du tracé du projet : l'ensemble des sites a été équipé de capteur pour mesurer le NO₂ et quinze d'entre eux pour le benzène.

La carte page suivante présente le plan d'échantillonnage qui a été mis en œuvre lors de la campagne et le tableau suivant récapitule la typologie des sites ainsi que les mesures qui ont été réalisées.

Figure 4 : Typologie et type de mesure par site

Site	Typologie	Benzène	NO ₂
1	Trafic	oui	oui
2	Fond urbain	oui	oui
3	Trafic		oui
4	Trafic		oui
5	Trafic	oui	oui
6	Fond urbain		oui

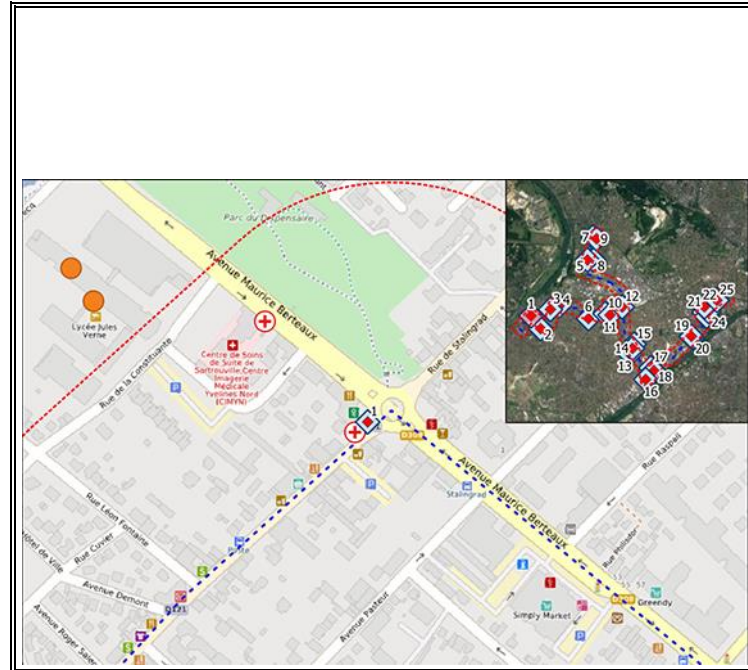
7	Fond urbain		oui
8	Fond urbain	oui	oui
9	Trafic		oui
10	Trafic	oui	oui
11	Fond urbain	oui	oui
12	Influencé		oui
13	Fond urbain	oui	oui
14	Trafic	oui	oui
15	Fond urbain	oui	oui
16	Trafic	oui	oui
17	Fond urbain	oui	oui
18	Trafic		oui
19	Trafic		oui
20	Trafic	oui	oui
21	Trafic	oui	oui
22	Influencé	oui	oui
23	Fond urbain	oui	oui
24	Influencé		oui
25	Trafic		oui



Figure 5 : Points de mesure Benzène et NO2

2.2.6.3. FICHES DE MESURES

Bus entre Seine		Point n° :	1	
		Latitude	6871685	Projection : Lambert 93
		Longitude	638671	
Adresse	4 avenue Jean Jaurès 78500 Sartrouville	Typologie du site	Trafic	
		Distance à la voie	-	
		Hauteur au sol	3 m	



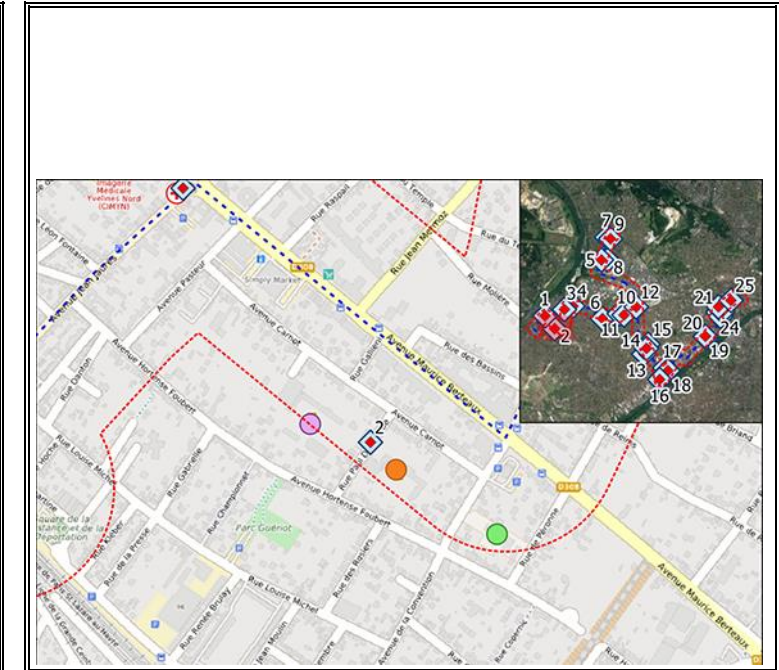
Période	1 ^{ère} campagne	2 ^{ème} campagne
Début	11/02/2019 14:49	03/06/2019 16:06
Fin	25/02/2019 15:42	17/06/2019 15:38
Durée (heures)	336,88	335,53

Résultats	1 ^{ère} campagne	2 ^{ème} campagne
En µg/m ³		
NO ₂	77,1	40,2
Benzène	2,5	0,6

Capteurs utilisés - 1 ^{ère} campagne				
Benzène	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVM 25	Lot	1612-9
NO ₂	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVM30	Lot	171128

Capteurs utilisés - 2 ^{ème} campagne				
Benzène	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVR 21	Lot	43445-4
NO ₂	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVR6	Lot	43473

Bus entre Seine		Point n° :	2	
		Latitude	6871240	Projection : Lambert 93
		Longitude	639001	
Adresse	57 avenue Hortense Foubert Sartrouville	Typologie du site	Fond urbain	
		Distance à la voie	-	
		Hauteur au sol	3 m	



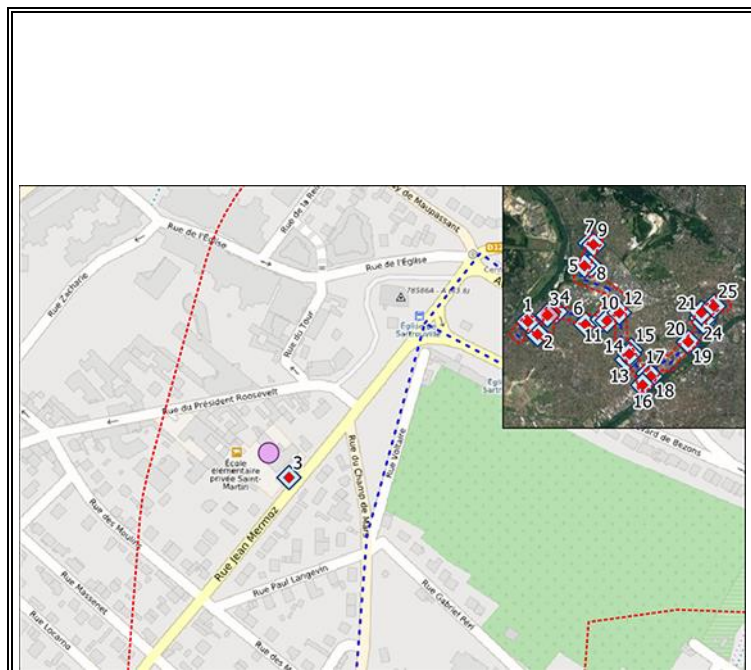
Période	1 ^{ère} campagne	2 ^{ème} campagne
Début	11/02/2019 14:39	03/06/2019 15:55
Fin	25/02/2019 15:36	17/06/2019 15:28
Durée (heures)	336,95	335,55

Résultats	1 ^{ère} campagne	2 ^{ème} campagne
En µg/m ³		
NO ₂	59,1	17,5
Benzène	2,1	< 0,4

Capteurs utilisés - 1 ^{ère} campagne				
Benzène	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVM 17	Lot	1612-9
NO ₂	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVM20	Lot	171128

Capteurs utilisés - 2 ^{ème} campagne				
Benzène	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVR 13	Lot	43445-4
NO ₂	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVR53	Lot	43473

Bus entre Seine		Point n° :	3	
		Latitude	6871905	Projection : Lambert 93
		Longitude	639341	
Adresse	76 rue Jean Mermoz 78500 Sartrouville	Typologie du site	Trafic	
		Distance à la voie	-	
		Hauteur au sol	3 m	



Période	1 ^{ère} campagne	2 ^{ème} campagne
Début	11/02/2019 14:30	03/06/2019 15:44
Fin	25/02/2019 15:30	17/06/2019 15:21
Durée (heures)	337,00	335,62

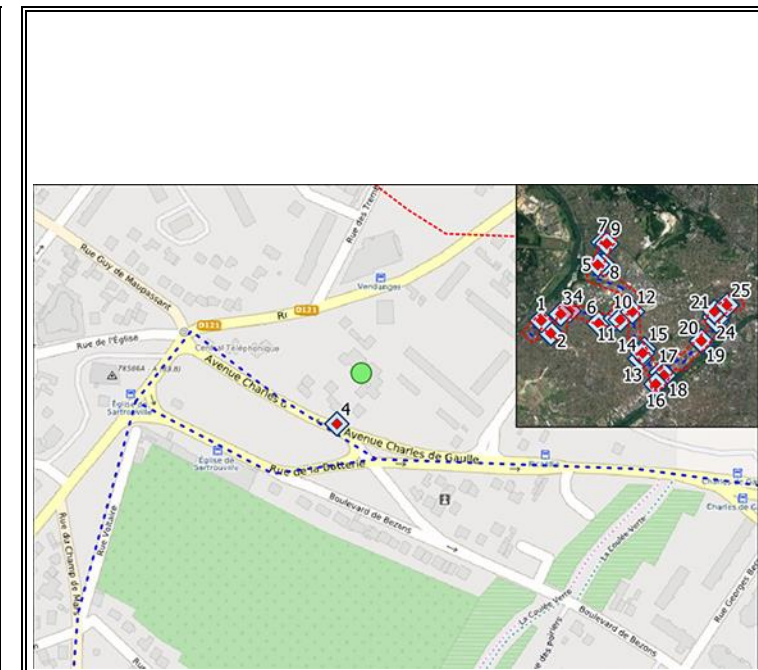
Résultats	1 ^{ère} campagne	2 ^{ème} campagne
En µg/m ³		
NO ₂	71,8	27,9
Benzène	-	-

Capteurs utilisés - 1 ^{ère} campagne				
Benzène	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	-	Lot	-
NO ₂	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVM15	Lot	171128

Capteurs utilisés - 2 ^{ème} campagne				
Benzène	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	-	Lot	-
NO ₂	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVR45	Lot	43473

Bus entre Seine	Point n° :	4
-----------------	------------	---

		Latitude	6872021	Projection : Lambert 93
		Longitude	639637	
Adresse	9 Avenue du Général de Gaulle 78500 Sartrouville	Typologie du site	Trafic	
		Distance à la voie	-	
		Hauteur au sol	3 m	



Période	1 ^{ère} campagne	2 ^{ème} campagne
Début	11/02/2019 14:22	03/06/2019 15:36
Fin	25/02/2019 15:19	17/06/2019 15:18
Durée (heures)	336,95	335,70

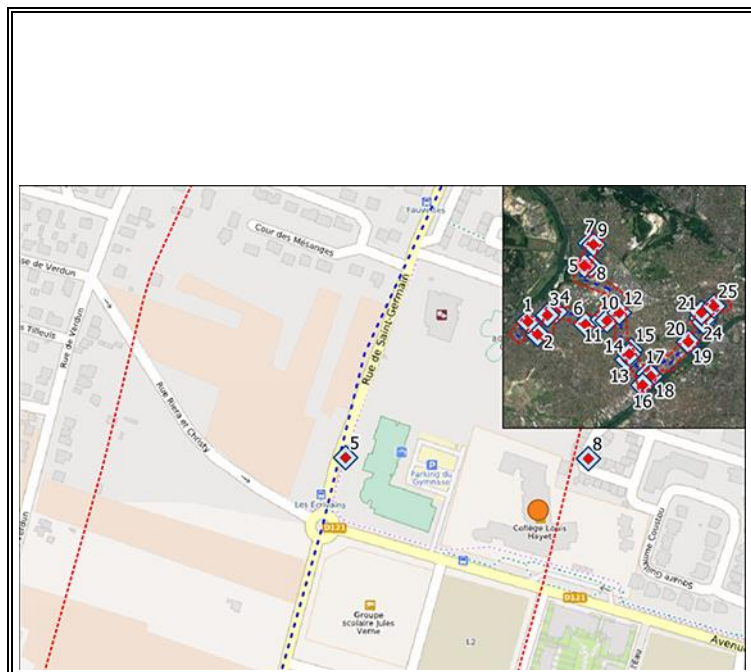
Résultats	1 ^{ère} campagne	2 ^{ème} campagne
En µg/m ³		
NO ₂	78,2	39,7
Benzène	-	-

Capteurs utilisés - 1 ^{ère} campagne				
Benzène	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	-	Lot	-
NO ₂	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVM7	Lot	171128

Capteurs utilisés - 2 ^{ème} campagne				
Benzène	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	-	Lot	-
NO ₂	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVR3	Lot	43473

Bus entre Seine	Point n° :	5	
	Latitude	6873619	Projection :

		Longitude	640626	Lambert 93
Adresse	94 rue de Saint-Germain 95240 Cormeilles-en-Parisis	Typologie du site	Trafic	
		Distance à la voie	-	
		Hauteur au sol	3 m	



Période	1 ^{ère} campagne	2 ^{ème} campagne
Début	11/02/2019 15:15	03/06/2019 16:23
Fin	25/02/2019 16:00	17/06/2019 15:52
Durée (heures)	336,75	335,48

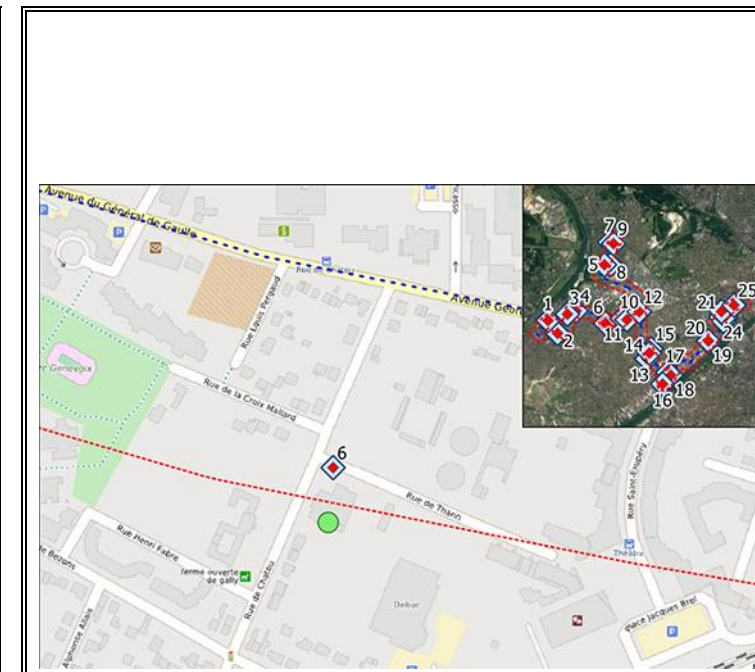
Résultats	1 ^{ère} campagne	2 ^{ème} campagne
En µg/m ³		
NO ₂	72,5	29,2
Benzène	2,0	0,5

Capteurs utilisés - 1 ^{ère} campagne				
Benzène	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVM 11	Lot	1612-9
NO ₂	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVM33	Lot	171128

Capteurs utilisés - 2 ^{ème} campagne				
Benzène	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVR 20	Lot	43445-4
NO ₂	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVR67	Lot	43473

Bus entre Seine	Point n° :	6		
	Latitude	6871590	Projection :	
	Longitude	640662	Lambert 93	

Adresse	24 rue de Thann 78500 Sartrouville	Typologie du site	Fond urbain
		Distance à la voie	-
		Hauteur au sol	3 m



Période	1 ^{ère} campagne	2 ^{ème} campagne
Début	11/02/2019 14:13	03/06/2019 15:26
Fin	25/02/2019 15:11	17/06/2019 15:11
Durée (heures)	336,97	335,75

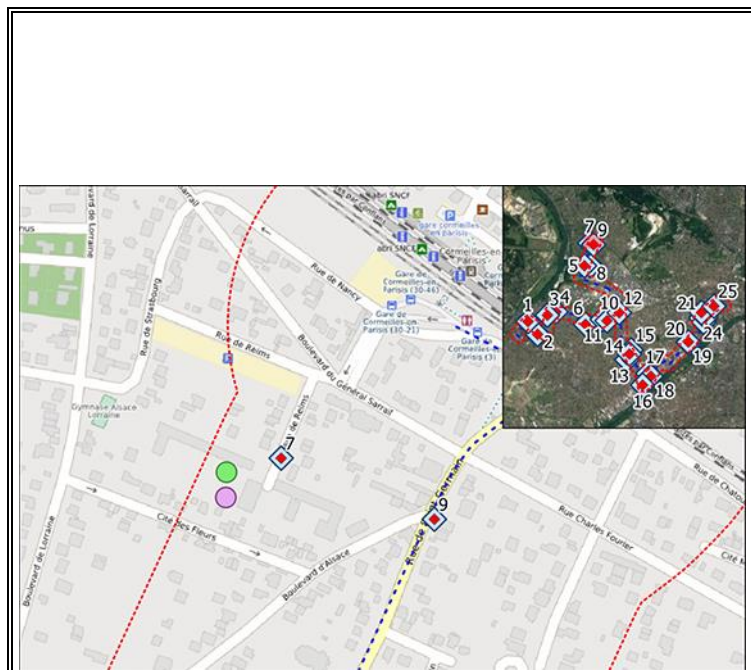
Résultats	1 ^{ère} campagne	2 ^{ème} campagne
En µg/m ³		
NO ₂	65,5	20,4
Benzène	-	-

Capteurs utilisés - 1 ^{ère} campagne				
Benzène	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	-	Lot	-
NO ₂	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVM27	Lot	171128

Capteurs utilisés - 2 ^{ème} campagne				
Benzène	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	-	Lot	-
NO ₂	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVR15	Lot	43473

Bus entre Seine	Point n° :	7		
	Latitude	6874404	Projection :	
	Longitude	640807	Lambert 93	
Adresse		Typologie du site	Fond urbain	

15 impasse de Reims 95240 Cormeilles-en-Parisis	Distance à la voie	-
	Hauteur au sol	3 m



Période	1 ^{ère} campagne	2 ^{ème} campagne
Début	11/02/2019 15:27	03/06/2019 16:49
Fin	25/02/2019 16:20	17/06/2019 16:13
Durée (heures)	336,88	335,40

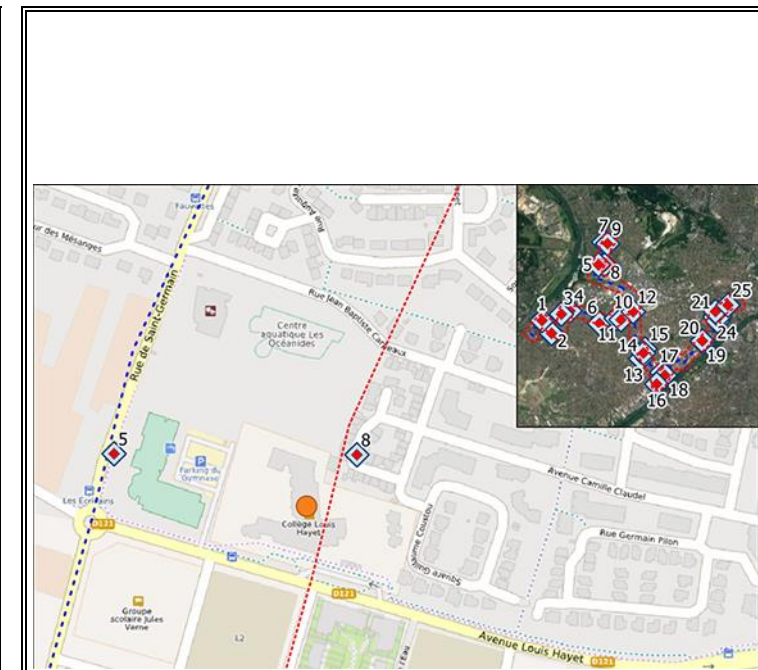
Résultats	1 ^{ère} campagne	2 ^{ème} campagne
En µg/m ³		
NO ₂	56,8	15,6
Benzène	-	-

Capteurs utilisés - 1 ^{ère} campagne				
Benzène	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	-	Lot	-
NO ₂	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVM61	Lot	171128

Capteurs utilisés - 2 ^{ème} campagne				
Benzène	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	-	Lot	-
NO ₂	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVR2	Lot	43473

Bus entre Seine	Point n° :	8		
	Latitude	6873618	Projection : Lambert 93	
	Longitude	640839		
Adresse	3 avenue Louis Hayet 95240 Cormeilles-en-Parisis	Typologie du site	Fond urbain	
		Distance à la voie	-	

	Hauteur au sol	3 m
--	----------------	-----



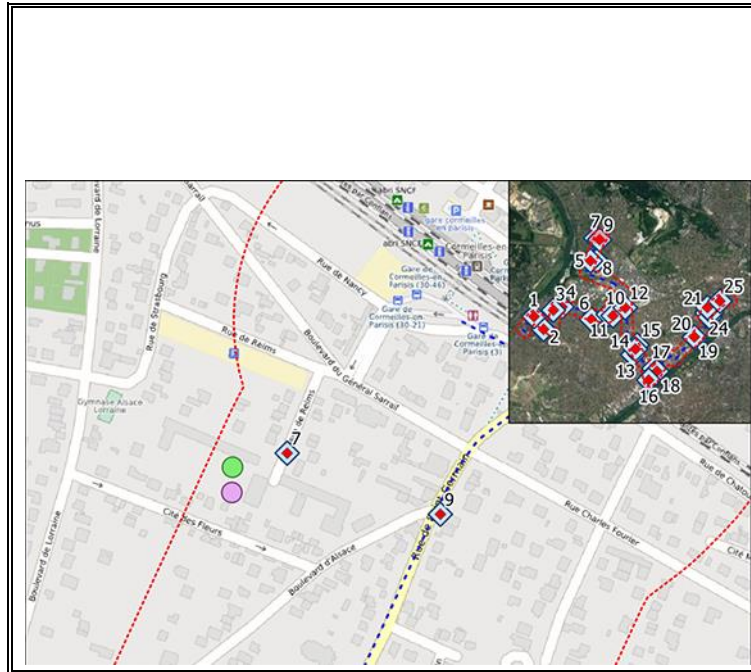
Période	1 ^{ère} campagne	2 ^{ème} campagne
Début	11/02/2019 15:07	03/06/2019 16:29
Fin	25/02/2019 16:08	17/06/2019 15:59
Durée (heures)	337,02	335,50

Résultats	1 ^{ère} campagne	2 ^{ème} campagne
En µg/m ³		
NO ₂	55,6 et 54,5	15,2 et 15,9
Benzène	2,2 et 2,2	< 0.4 et <0.4

Capteurs utilisés - 1 ^{ère} campagne				
Benzène	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVM 9 et 18	Lot	1612-9
NO ₂	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVM35 et 47	Lot	171128

Capteurs utilisés - 2 ^{ème} campagne				
Benzène	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVR 14 et 65	Lot	43445-4
NO ₂	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVR18 et 70	Lot	43473

Bus entre Seine	Point n° :	9		
	Latitude	6874351	Projection : Lambert 93	
	Longitude	640942		
Adresse	31 rue de Saint Germain 95240 Cormeilles-en-Parisis	Typologie du site	Trafic	
		Distance à la voie	-	
		Hauteur au sol	3 m	



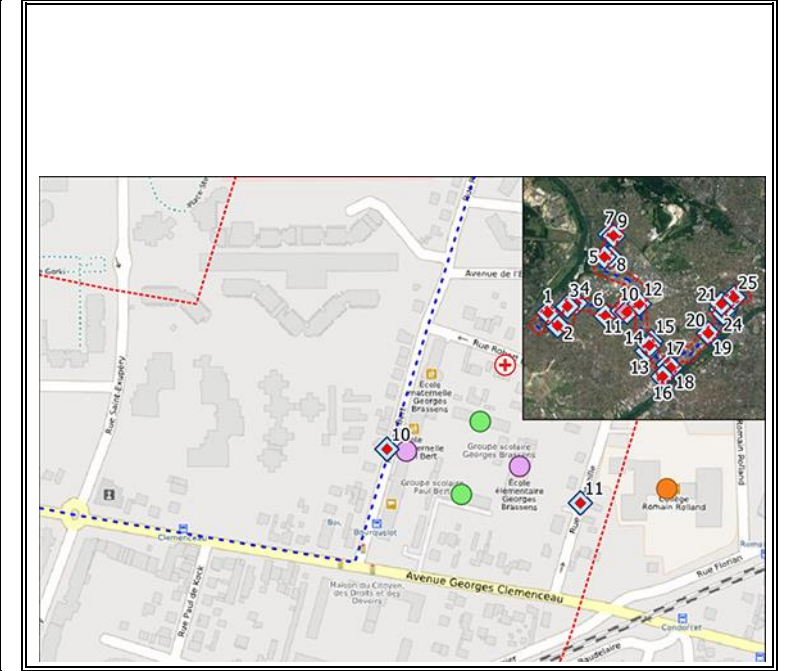
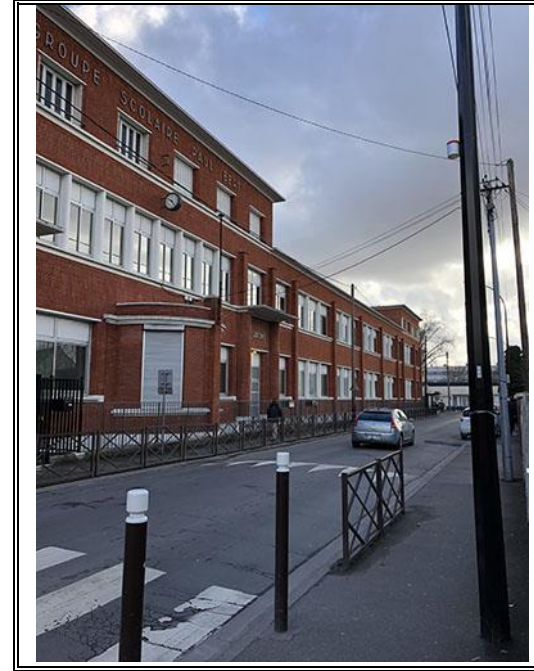
Période	1 ^{ère} campagne	2 ^{ème} campagne
Début	11/02/2019 15:33	03/06/2019 16:37
Fin	25/02/2019 16:15	17/06/2019 16:04
Durée (heures)	336,70	335,45

Résultats	1 ^{ère} campagne	2 ^{ème} campagne
En µg/m ³		
NO ₂	76,0	37,4
Benzène	-	-

Capteurs utilisés - 1 ^{ère} campagne				
Benzène	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	-	Lot	-
NO ₂	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVM55	Lot	171128

Capteurs utilisés - 2 ^{ème} campagne				
Benzène	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	-	Lot	-
NO ₂	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVR35	Lot	43473

Bus entre Seine	Point n° :	10		
	Latitude	6871760	Projection : Lambert 93	
	Longitude	641239		
Adresse	5 rue Paul Bert 78500 Sartrouville	Typologie du site	Trafic	
		Distance à la voie	-	
		Hauteur au sol	3 m	



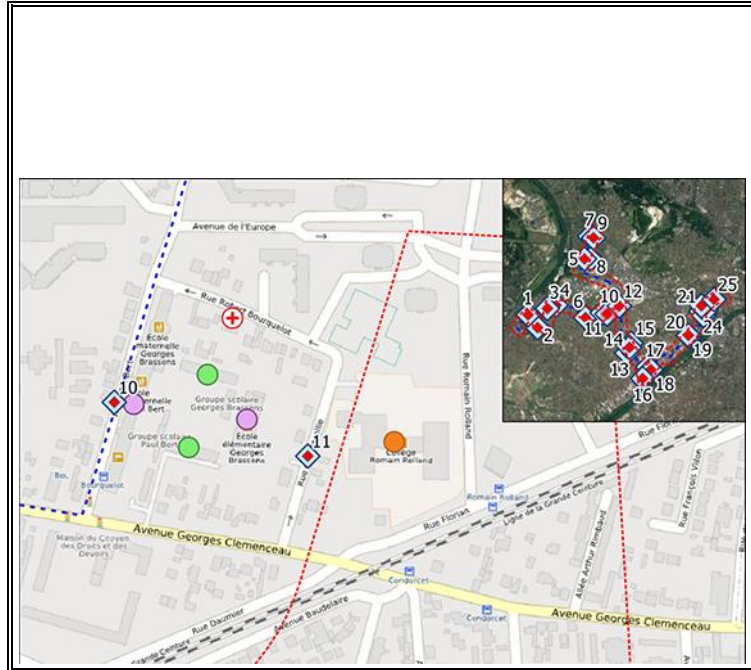
Période	1 ^{ère} campagne	2 ^{ème} campagne
Début	11/02/2019 14:07	03/06/2019 15:16
Fin	25/02/2019 15:04	17/06/2019 15:05
Durée (heures)	336,95	335,82

Résultats	1 ^{ère} campagne	2 ^{ème} campagne
En µg/m ³		
NO ₂	71,3	32,0
Benzène	2,5	0,6

Capteurs utilisés - 1 ^{ère} campagne				
Benzène	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVM 10	Lot	1612-9
NO ₂	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVM29	Lot	171128

Capteurs utilisés - 2 ^{ème} campagne				
Benzène	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVR 26	Lot	43445-4
NO ₂	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVR29	Lot	43473

Bus entre Seine	Point n° :	11		
	Latitude	6871712	Projection : Lambert 93	
	Longitude	641409		
Adresse	2 rue Romain Rolland 78500 Sartrouville	Typologie du site	Fond urbain	
		Distance à la voie	-	
		Hauteur au sol	3 m	



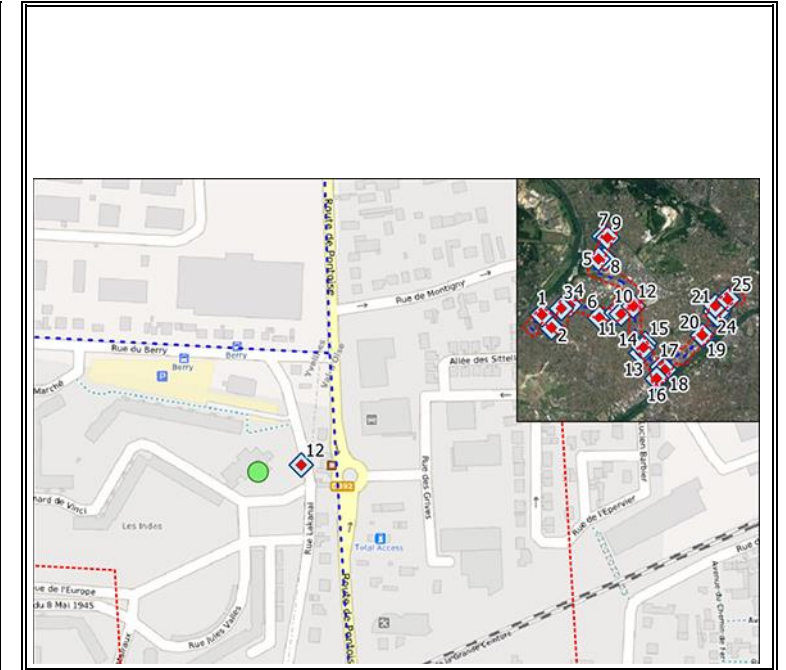
Période	1 ^{ère} campagne	2 ^{ème} campagne
Début	11/02/2019 13:57	03/06/2019 15:08
Fin	25/02/2019 14:57	17/06/2019 15:00
Durée (heures)	337,00	335,87

Résultats	1 ^{ère} campagne	2 ^{ème} campagne
En µg/m ³		
NO ₂	66,8	-
Benzène	1,9	0,4

Capteurs utilisés - 1 ^{ère} campagne				
Benzène	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVM 18	Lot	1612-9
NO ₂	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVM18	Lot	171128

Capteurs utilisés - 2 ^{ème} campagne				
Benzène	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVR 45	Lot	43445-4
NO ₂	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVR16	Lot	43473

Bus entre Seine	Point n° :	12		
	Latitude	6871992	Projection : Lambert 93	
	Longitude	641834		
Adresse	3 rue Lakanal 78500 Sartrouville	Typologie du site	Influencé	
		Distance à la voie	-	
		Hauteur au sol	3 m	



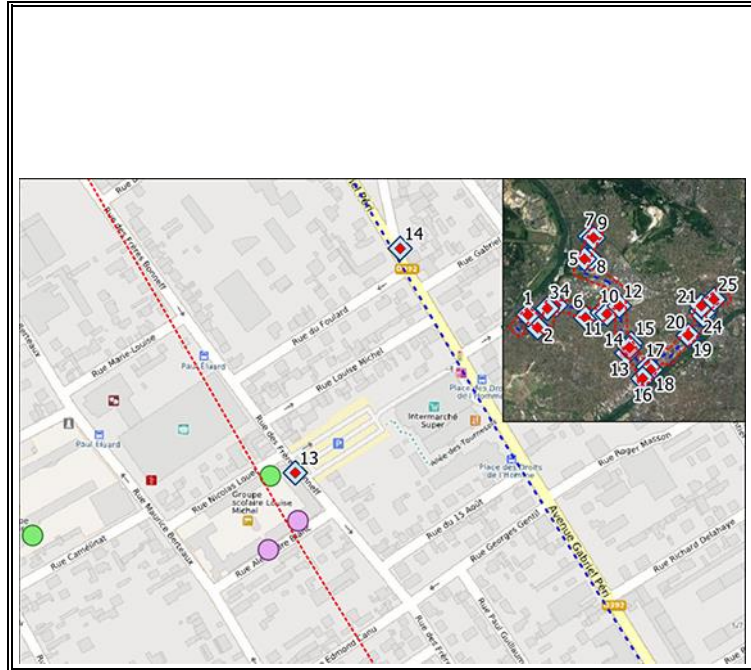
Période	1 ^{ère} campagne	2 ^{ème} campagne
Début	11/02/2019 13:49	03/06/2019 15:01
Fin	25/02/2019 14:52	17/06/2019 14:54
Durée (heures)	337,05	335,88

Résultats	1 ^{ère} campagne	2 ^{ème} campagne
En µg/m ³		
NO ₂	78,8	28,1
Benzène	-	-

Capteurs utilisés - 1 ^{ère} campagne				
Benzène	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	-	Lot	-
NO ₂	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVM58	Lot	171128

Capteurs utilisés - 2 ^{ème} campagne				
Benzène	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	-	Lot	-
NO ₂	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVR49	Lot	43473

Bus entre Seine	Point n° :	13		
	Latitude	6870363	Projection : Lambert 93	
	Longitude	642097		
Adresse	83 rue des Frères Bonneff 95870 Bezons	Typologie du site	Fond urbain	
		Distance à la voie	-	
		Hauteur au sol	3 m	



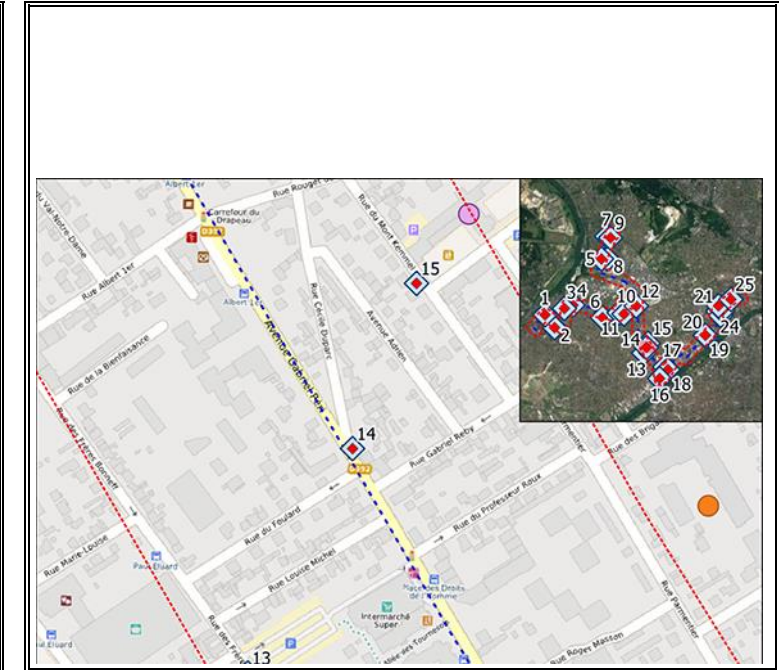
Période	1 ^{ère} campagne	2 ^{ème} campagne
Début	11/02/2019 12:28	03/06/2019 13:08
Fin	25/02/2019 12:29	17/06/2019 13:11
Durée (heures)	336,02	336,05

Résultats	1 ^{ère} campagne	2 ^{ème} campagne
En µg/m ³		
NO ₂	83,1	42,5
Benzène	2,6	0,8

Capteurs utilisés - 1 ^{ère} campagne				
Benzène	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVM 16	Lot	1612-9
NO ₂	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVM23	Lot	171128

Capteurs utilisés - 2 ^{ème} campagne				
Benzène	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIV 19	Lot	43445-4
NO ₂	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVR66	Lot	43473

Bus entre Seine	Point n° :	14		
	Latitude	6870559	Projection : Lambert 93	
	Longitude	642189		
Adresse	4 rue Cécile Duparc 95870 Bezons	Typologie du site	Trafic	
		Distance à la voie	-	
		Hauteur au sol	3 m	



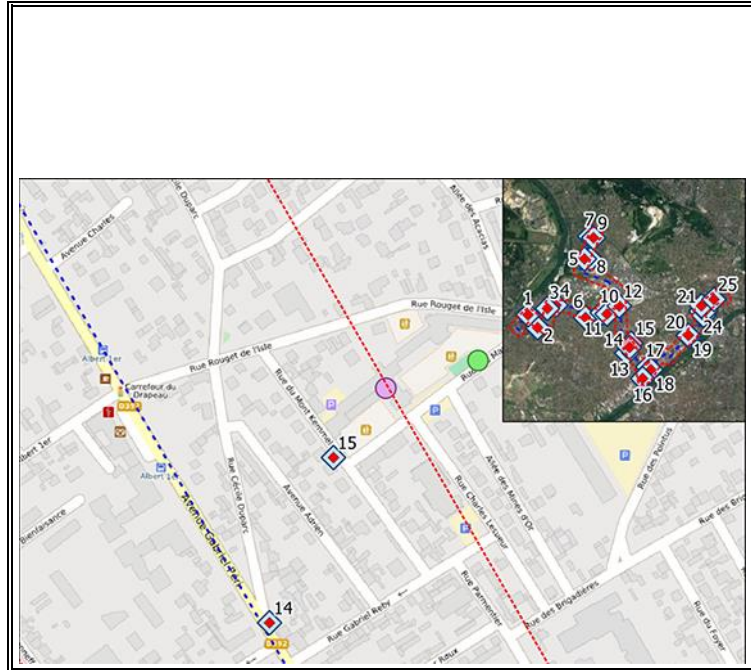
Période	1 ^{ère} campagne	2 ^{ème} campagne
Début	11/02/2019 12:10	03/06/2019 12:45
Fin	25/02/2019 12:15	17/06/2019 12:57
Durée (heures)	336,08	336,20

Résultats	1 ^{ère} campagne	2 ^{ème} campagne
En µg/m ³		
NO ₂	102,2	52,3
Benzène	2,7	0,8

Capteurs utilisés - 1 ^{ère} campagne				
Benzène	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVM 4	Lot	1612-9
NO ₂	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVM41	Lot	171128

Capteurs utilisés - 2 ^{ème} campagne				
Benzène	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVR 27	Lot	43445-4
NO ₂	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVR48	Lot	43473

Bus entre Seine	Point n° :	15		
	Latitude	6870704	Projection : Lambert 93	
	Longitude	642245		
Adresse	25 rue du Mont Kemmel 95870 Bezons	Typologie du site	Fond urbain	
		Distance à la voie	-	
		Hauteur au sol	3 m	



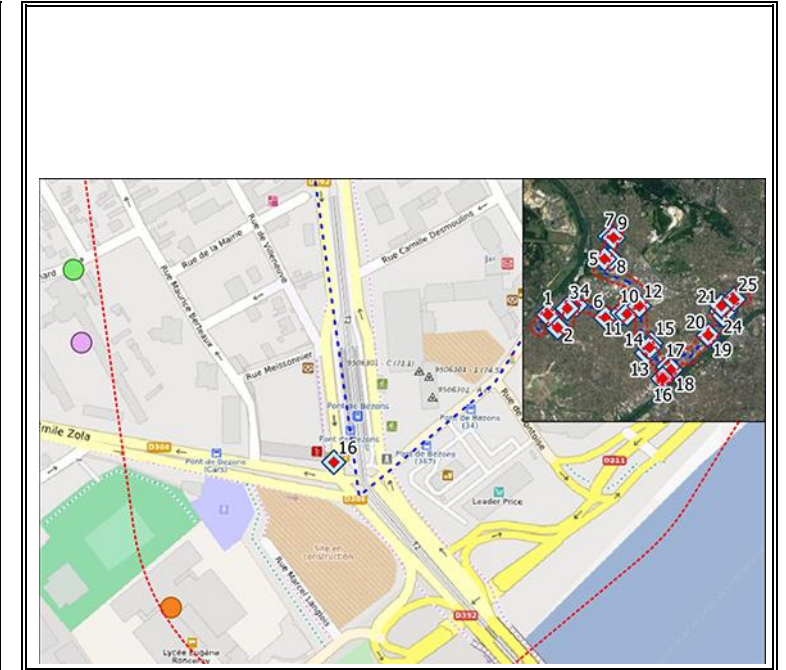
Période	1 ^{ère} campagne	2 ^{ème} campagne
Début	11/02/2019 12:17	03/06/2019 12:54
Fin	25/02/2019 12:20	17/06/2019 13:04
Durée (heures)	336,05	336,17

Résultats	1 ^{ère} campagne	2 ^{ème} campagne
En µg/m ³		
NO ₂	71,5	25,7
Benzène	2,4	0,5

Capteurs utilisés - 1 ^{ère} campagne				
Benzène	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVM 23	Lot	1612-9
NO ₂	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVM34	Lot	171128

Capteurs utilisés - 2 ^{ème} campagne				
Benzène	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVR 64	Lot	43445-4
NO ₂	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVR13	Lot	43473

Bus entre Seine		Point n° :	16	
		Latitude	6869482	Projection : Lambert 93
		Longitude	642647	
Adresse	Place Lénine 95870 Bezons	Typologie du site	Trafic	
		Distance à la voie	-	
		Hauteur au sol	3 m	



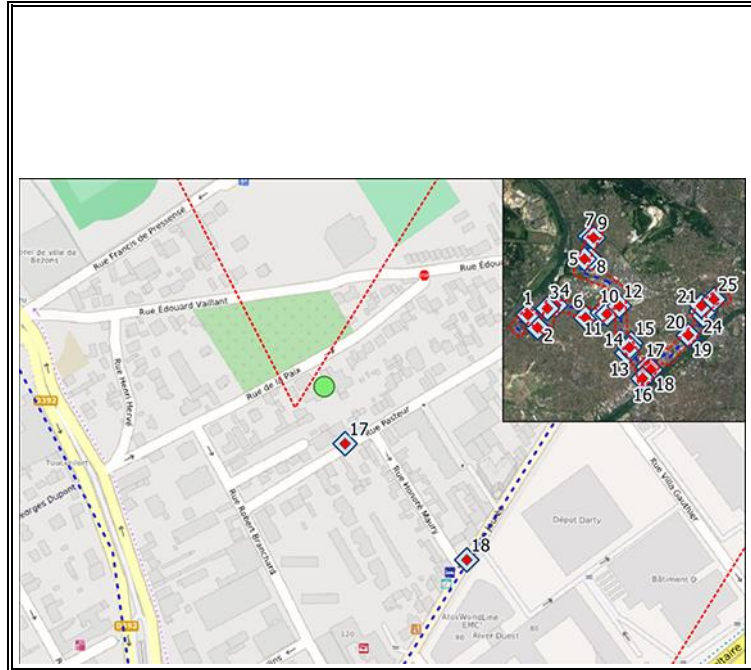
Période	1 ^{ère} campagne	2 ^{ème} campagne
Début	11/02/2019 11:53	03/06/2019 12:10
Fin	25/02/2019 12:40	17/06/2019 12:27
Durée (heures)	336,78	336,28

Résultats	1 ^{ère} campagne	2 ^{ème} campagne
En µg/m ³		
NO ₂	97,4	43,8
Benzène	2,7	0,7

Capteurs utilisés - 1 ^{ère} campagne				
Benzène	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVM 8	Lot	1612-9
NO ₂	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVM70	Lot	171128

Capteurs utilisés - 2 ^{ème} campagne				
Benzène	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVR 28	Lot	43445-4
NO ₂	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVR19	Lot	43473

Bus entre Seine		Point n° :	17	
		Latitude	6869888	Projection : Lambert 93
		Longitude	642826	
Adresse	43 rue Pasteur 95870 Bezons	Typologie du site	Fond urbain	
		Distance à la voie	-	
		Hauteur au sol	3 m	



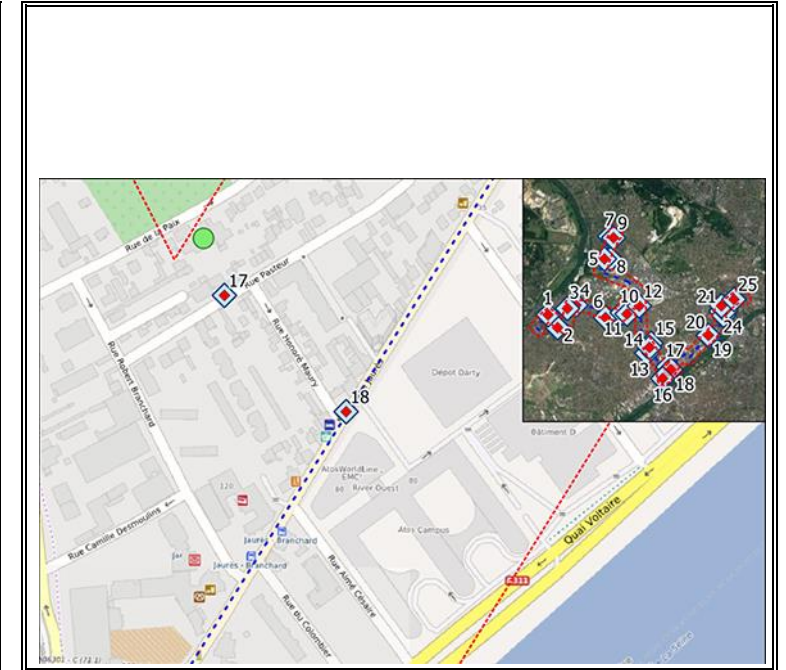
Période	1 ^{ère} campagne	2 ^{ème} campagne
Début	11/02/2019 11:36	03/06/2019 12:06
Fin	25/02/2019 12:00	17/06/2019 12:17
Durée (heures)	336,40	336,18

Résultats	1 ^{ère} campagne	2 ^{ème} campagne
En µg/m ³		
NO ₂	73,1	26,8
Benzène	2,0	< 0,4

Capteurs utilisés - 1 ^{ère} campagne				
Benzène	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVM 22	Lot	1612-9
NO ₂	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVM2	Lot	171128

Capteurs utilisés - 2 ^{ème} campagne				
Benzène	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVR 6	Lot	43445-4
NO ₂	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVR58	Lot	43473

Bus entre Seine		Point n° :	18	
		Latitude	6869786	Projection : Lambert 93
		Longitude	642933	
Adresse	90 rue Jean Jaurès 95870 Bezons	Typologie du site	Trafic	
		Distance à la voie	-	
		Hauteur au sol	3 m	



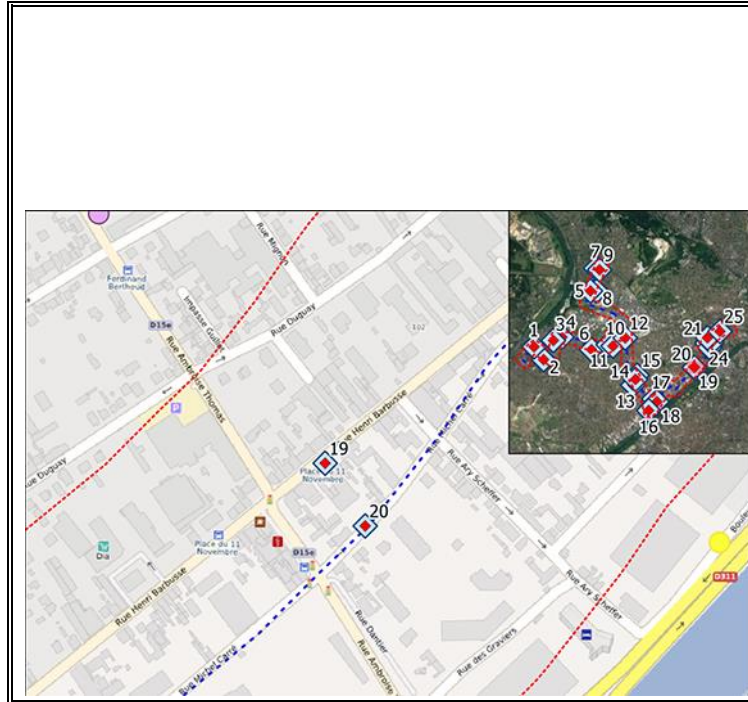
Période	1 ^{ère} campagne	2 ^{ème} campagne
Début	11/02/2019 11:40	03/06/2019 12:10
Fin	25/02/2019 11:55	17/06/2019 12:27
Durée (heures)	336,25	336,28

Résultats	1 ^{ère} campagne	2 ^{ème} campagne
En µg/m ³		
NO ₂	91,7	38,0
Benzène	-	-

Capteurs utilisés - 1 ^{ère} campagne				
Benzène	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	-	Lot	-
NO ₂	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVM51	Lot	171128

Capteurs utilisés - 2 ^{ème} campagne				
Benzène	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	-	Lot	-
NO ₂	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVR8	Lot	43473

Bus entre Seine		Point n° :	19	
		Latitude	6870978	Projection : Lambert 93
		Longitude	644235	
Adresse	122 rue Henri Barbusse Argenteuil	Typologie du site	Trafic	
		Distance à la voie	-	
		Hauteur au sol	3 m	



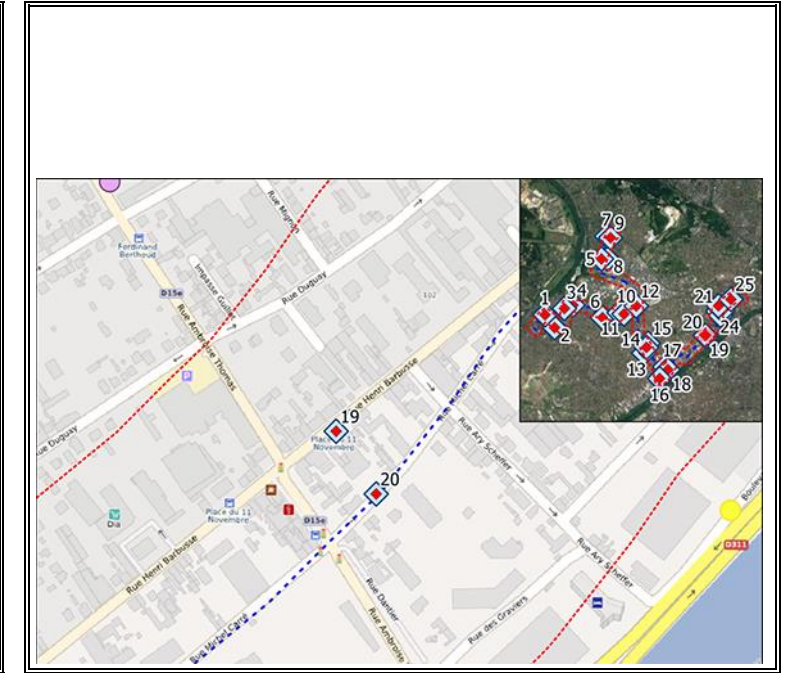
Période	1 ^{ère} campagne	2 ^{ème} campagne
Début	11/02/2019 11:16	03/06/2019 11:50
Fin	25/02/2019 11:39	17/06/2019 11:02
Durée (heures)	336,38	335,20

Résultats	1 ^{ère} campagne	2 ^{ème} campagne
En µg/m ³		
NO ₂	86,5	48,3
Benzène	-	-

Capteurs utilisés - 1 ^{ère} campagne				
Benzène	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	-	Lot	-
NO ₂	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVM21	Lot	171128

Capteurs utilisés - 2 ^{ème} campagne				
Benzène	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	-	Lot	-
NO ₂	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVR44	Lot	43473

Bus entre Seine	Point n° :	20		
	Latitude	6870923	Projection : Lambert 93	
	Longitude	644270		
Adresse	21 rue Michel Carré 95100 Argenteuil	Typologie du site	Trafic	
		Distance à la voie	-	
		Hauteur au sol	3 m	



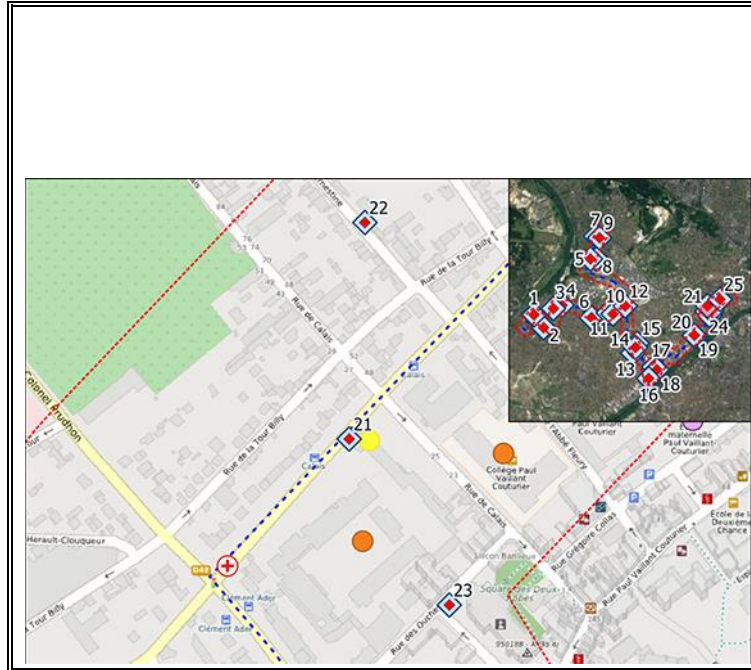
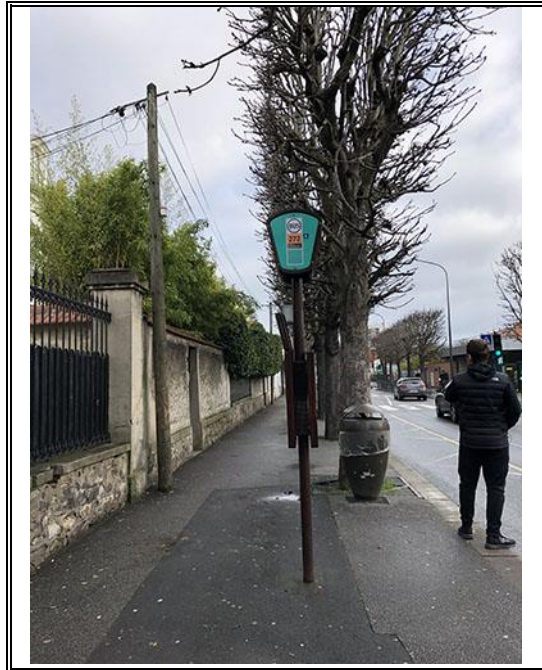
Période	1 ^{ère} campagne	2 ^{ème} campagne
Début	11/02/2019 11:12	03/06/2019 11:45
Fin	25/02/2019 11:33	17/06/2019 12:00
Durée (heures)	336,35	336,25

Résultats	1 ^{ère} campagne	2 ^{ème} campagne
En µg/m ³		
NO ₂	83,0	37,5
Benzène	2,3	0,6

Capteurs utilisés - 1 ^{ère} campagne				
Benzène	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVM 33	Lot	1612-9
NO ₂	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVM4	Lot	171128

Capteurs utilisés - 2 ^{ème} campagne				
Benzène	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVR 7	Lot	43445-4
NO ₂	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVR63	Lot	43473

Bus entre Seine	Point n° :	21		
	Latitude	6871809	Projection : Lambert 93	
	Longitude	644673		
Adresse	17 Boulevard Gallieni 95100 Argenteuil	Typologie du site	Trafic	
		Distance à la voie	-	
		Hauteur au sol	3 m	



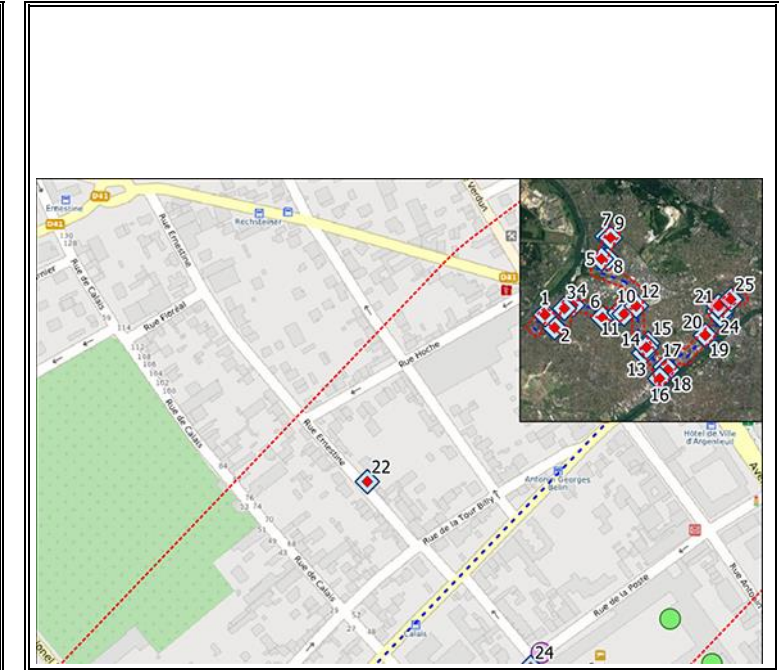
Période	1 ^{ère} campagne	2 ^{ème} campagne
Début	11/02/2019 10:35	03/06/2019 11:11
Fin	25/02/2019 11:15	17/06/2019 11:29
Durée (heures)	336,67	336,30

Résultats	1 ^{ère} campagne	2 ^{ème} campagne
En µg/m ³		
NO ₂	84,7	62,0
Benzène	2,5	0,9

Capteurs utilisés - 1 ^{ère} campagne				
Benzène	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVM 1	Lot	1612-9
NO ₂	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVM44	Lot	171128

Capteurs utilisés - 2 ^{ème} campagne				
Benzène	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVR 44	Lot	43445-4
NO ₂	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVR69	Lot	43473

Bus entre Seine	Point n° :	22		
	Latitude	6871999	Projection : Lambert 93	
	Longitude	644687		
Adresse	10 rue Ernestine 95100 Argenteuil	Typologie du site	Influencé	
		Distance à la voie	-	
		Hauteur au sol	3 m	



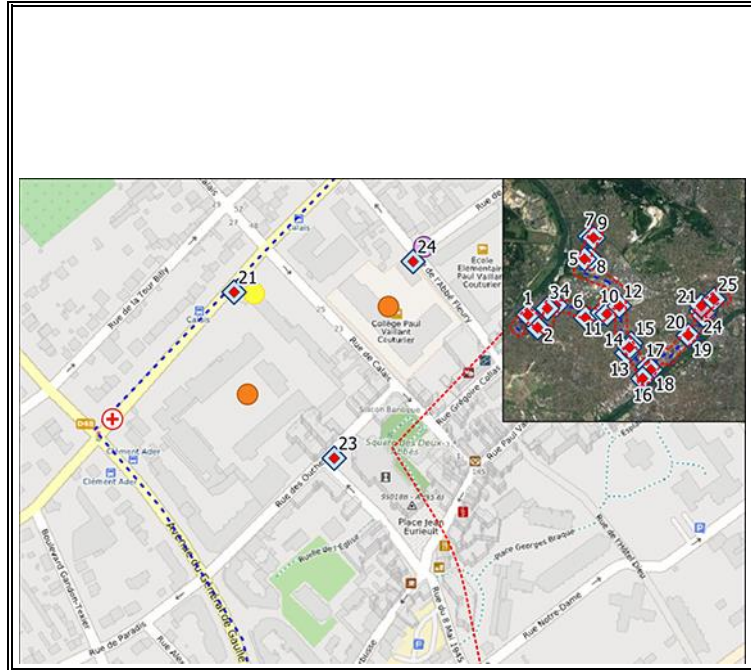
Période	1 ^{ère} campagne	2 ^{ème} campagne
Début	11/02/2019 10:41	03/06/2019 11:22
Fin	25/02/2019 11:09	17/06/2019 11:32
Durée (heures)	336,47	336,17

Résultats	1 ^{ère} campagne	2 ^{ème} campagne
En µg/m ³		
NO ₂	67,3	25,3
Benzène	2,2	0,5

Capteurs utilisés - 1 ^{ère} campagne				
Benzène	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVM 15	Lot	1612-9
NO ₂	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVM32	Lot	171128

Capteurs utilisés - 2 ^{ème} campagne				
Benzène	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVR 25	Lot	43445-4
NO ₂	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVR39	Lot	43473

Bus entre Seine	Point n° :	23		
	Latitude	6871664	Projection : Lambert 93	
	Longitude	644761		
Adresse	13 ruelle de l'Eglise 95100 Argenteuil	Typologie du site	Fond urbain	
		Distance à la voie	-	
		Hauteur au sol	3 m	



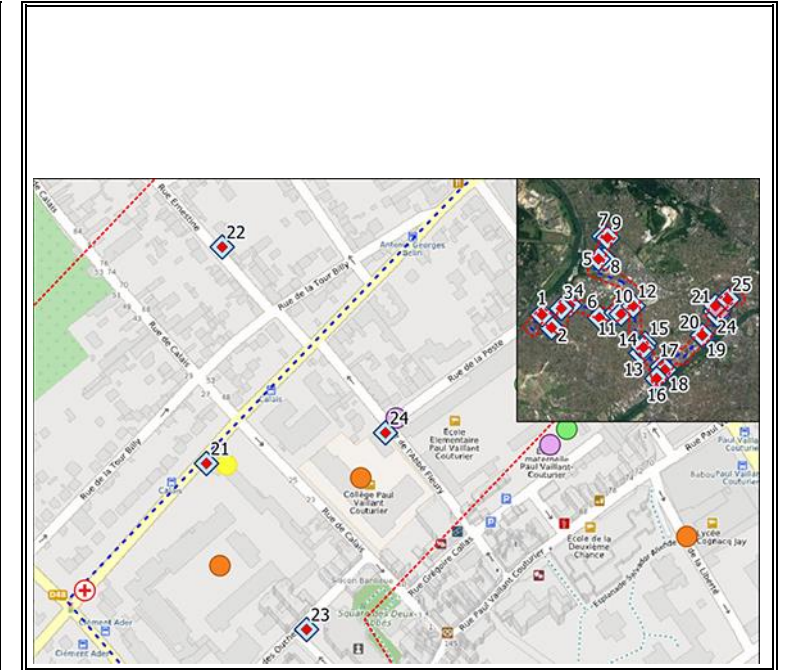
Période	1 ^{ère} campagne	2 ^{ème} campagne
Début	11/02/2019 10:55	03/06/2019 11:02
Fin	25/02/2019 11:20	17/06/2019 11:14
Durée (heures)	336,42	336,20

Résultats	1 ^{ère} campagne	2 ^{ème} campagne
En µg/m ³		
NO ₂	76,6	28,7
Benzène	2,2	1,1

Capteurs utilisés - 1 ^{ère} campagne				
Benzène	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVM 26	Lot	1612-9
NO ₂	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVM38	Lot	171128

Capteurs utilisés - 2 ^{ème} campagne				
Benzène	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVR 12	Lot	43445-4
NO ₂	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVR56	Lot	43473

Bus entre Seine	Point n° :	24		
	Latitude	6871836	Projection : Lambert 93	
	Longitude	644830		
Adresse	7 rue de l'Abbé Fleury 95100 Argenteuil	Typologie du site	Influencé	
		Distance à la voie	-	
		Hauteur au sol	3 m	



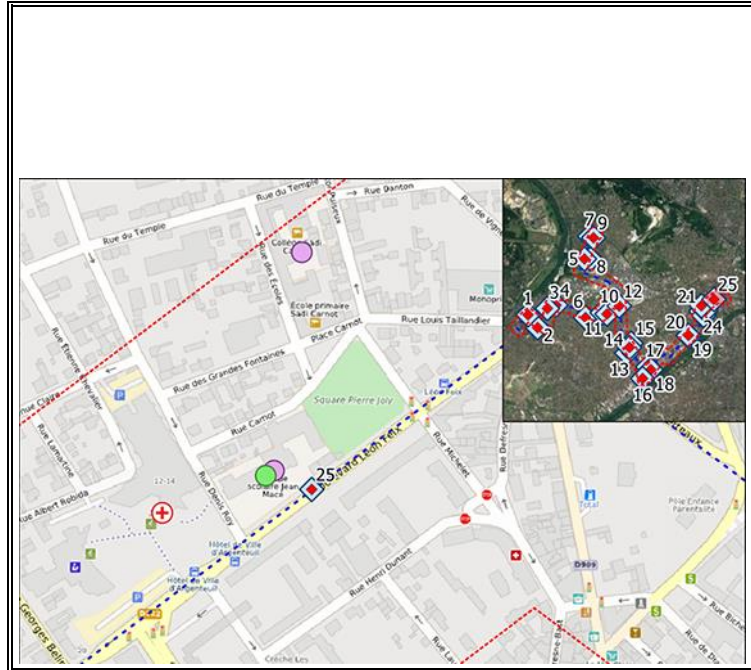
Période	1 ^{ère} campagne	2 ^{ème} campagne
Début	11/02/2019 10:47	03/06/2019 11:30
Fin	25/02/2019 11:02	17/06/2019 11:38
Durée (heures)	336,25	336,13

Résultats	1 ^{ère} campagne	2 ^{ème} campagne
En µg/m ³		
NO ₂	76,1	30,2
Benzène	-	-

Capteurs utilisés - 1 ^{ère} campagne				
Benzène	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	-	Lot	-
NO ₂	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVM19	Lot	171128

Capteurs utilisés - 2 ^{ème} campagne				
Benzène	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	-	Lot	-
NO ₂	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVR54	Lot	43473

Bus entre Seine	Point n° :	25		
	Latitude	6872221	Projection : Lambert 93	
	Longitude	645121		
Adresse	8 boulevard Léon Feix 95100 Argenteuil	Typologie du site	Trafic	
		Distance à la voie	-	
		Hauteur au sol	3 m	



Période	1 ^{ère} campagne	2 ^{ème} campagne
Début	11/02/2019 10:16	03/06/2019 10:47
Fin	25/02/2019 10:47	17/06/2019 11:02
Durée (heures)	336,52	336,25

Résultats	1 ^{ère} campagne	2 ^{ème} campagne
En µg/m ³		
NO ₂	86,5	51,0
Benzène	-	-

Capteurs utilisés - 1 ^{ère} campagne				
Benzène	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	-	Lot	-
NO ₂	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVM6	Lot	171128

Capteurs utilisés - 2 ^{ème} campagne				
Benzène	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	-	Lot	-
NO ₂	Laboratoire	Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf		
	Code	FIVR14	Lot	43473

2.2.6.4. METHODOLOGIE DE DEFINITION DES IMPACTS DU PROJET

2.2.6.4.1. Emissions polluantes

Le calcul des émissions polluantes et de la consommation énergétique est réalisé à partir du logiciel **TREFIC™** distribué par Aria Technologies. Cet outil de calcul intègre la méthodologie **COPERT V** issue de la recherche européenne (European Environment Agency) La méthodologie COPERT est basée sur l'utilisation de facteurs d'émission qui traduisent en émissions et consommation de carburant l'activité automobile à partir de données qualitatives (vitesse de circulation, type de véhicule, durée du parcours...).

La méthode intègre plusieurs types d'émissions :

- les émissions à chaud produites lorsque les « organes » du véhicule (moteur, catalyseur) ont atteint leur température de fonctionnement. Elles dépendent directement de la vitesse du véhicule ;
- les émissions à froid produites juste après le démarrage du véhicule lorsque les « organes » du véhicule (moteur et dispositif de traitement des gaz d'échappement), sont encore froids et ne fonctionnent donc pas de manière optimale. Elles sont calculées comme des surémissions par rapport aux émissions « attendues » si tous les organes du véhicule avaient atteint leur température de fonctionnement (les émissions à chaud) ;
- les surémissions liées à l'usure des équipements ;
- les surémissions liées à la pente, pour les poids-lourds ;
- les surémissions liées à la charge des poids-lourds.

Elle intègre aussi :

- les corrections pour traduire les surémissions pour des véhicules anciens et/ou ayant un kilométrage important, et ce pour les véhicules essences catalysés ;
- les corrections liées aux améliorations des carburants.

Le logiciel TREFIC prend également en compte la remise en suspension des particules sur la base d'équations provenant de l'EPA et en y associant le nombre de jours de pluie annuel.

Les vitesses très faibles (inférieures à 10 km/h) sont en dehors de la gamme de validité des facteurs d'émissions de la méthode COPERT V (gamme de validité de 10 à 130 km/h). TREFIC™ associe un coefficient multiplicatif aux facteurs d'émissions déterminés à 10 km/h selon la méthode COPERT pour redéfinir les facteurs d'émissions des vitesses inférieures. Ce coefficient correspond au ratio entre la vitesse basse de validité, soit 10 km/h, et la vitesse de circulation pour laquelle le facteur est estimé (par exemple pour une vitesse de circulation de 5 km/h, le coefficient appliqué est de 2). Toutefois, pour les vitesses inférieures à 3 km/h, les incertitudes sont trop importantes et les facteurs d'émissions ne peuvent être recalculés.

Des facteurs de surémissions sont également intégrés afin de prendre en compte les émissions liées à l'entretien de la voirie et des équipements automobiles (hors émissions du moteur). Les données sont issues d'un rapport de 2004 sur la « Sélection des agents dangereux à prendre en compte dans l'évaluation des risques sanitaires liés aux infrastructures routières » (tableau 17 : surémissions liées aux équipements automobiles et tableau 18 : surémissions liées à l'entretien de la voirie).

Figure 6 : Méthodologie de calcul des émissions du trafic routier

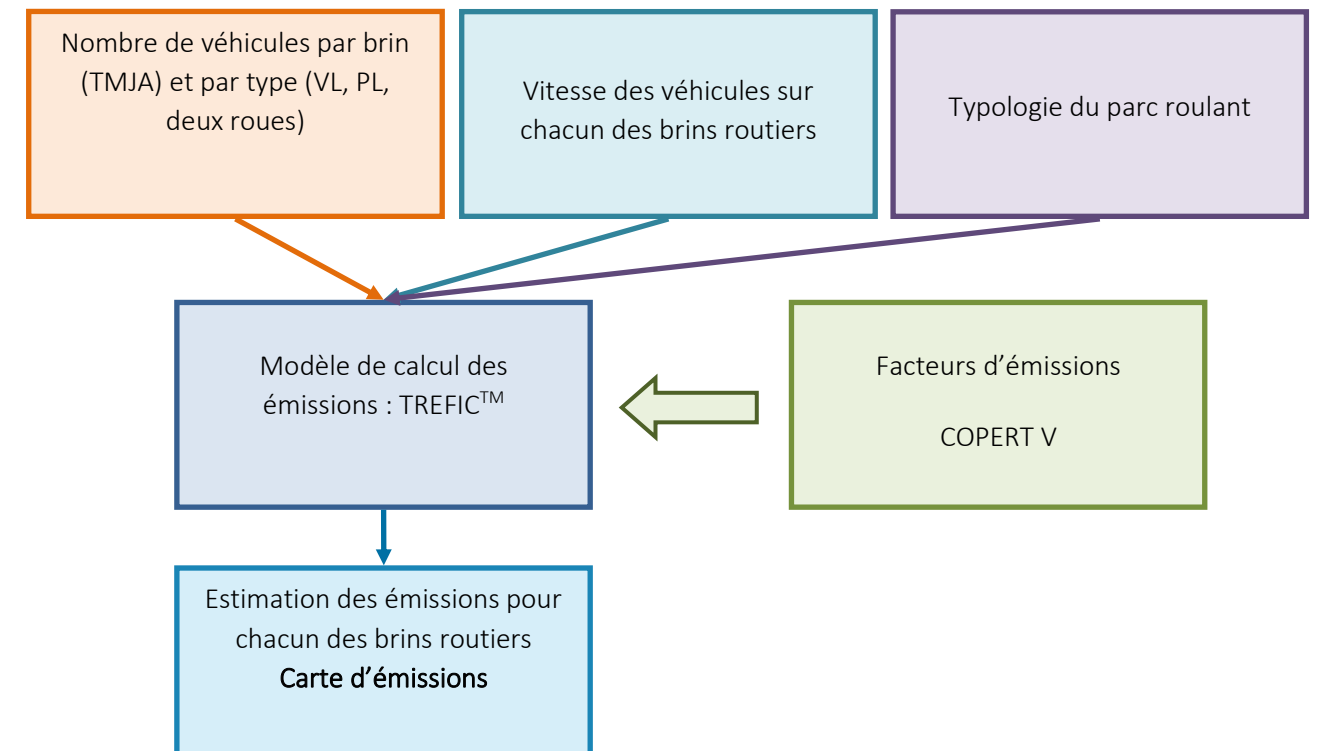


Tableau 17 : Surémissions liées aux équipements automobiles

Substance	Equipement source	Urbain	Autoroute
		g/km.véhicule	g/km.véhicule
Baryum	pneumatiques	3,64E-08	3,39E-08
	freins	1,55E-05	2,21E-06
Nickel	lubrifiant	1,00E-07	1,00E-07
	antigel	2,30E-06	2,30E-06
Chrome	Lubrifiant	2,00E-07	2,00E-07

Tableau 18 : Surémissions liées à l'entretien de la voirie

Substance	Equipement source	Urbain	Autoroute	Remarques
		g/km.an	g/km.an	
nickel	fondant routiers	93	210	hiver moyen
mercure	fondant routiers	3,88	8,75	hiver moyen
arsenic	fondant routiers	19,4	43,8	hiver moyen
chrome	fondant routiers	36,43	82,25	hiver moyen
PM10	usures des routes	25,82	25,71	
ferrocyanure ferrique	fondant routiers	1,55	3,5	hiver moyen

2.2.6.4.2. Concentration des polluants

Le logiciel Aria Impact 1.8 a été utilisé pour réaliser la modélisation sur l'ensemble de la zone d'étude. Ce logiciel permet d'élaborer des statistiques météorologiques et de déterminer l'impact des émissions d'une ou plusieurs sources ponctuelles, linéiques ou surfaciques. Il permet de simuler plusieurs années de fonctionnement en utilisant des chroniques météorologiques représentatives du site. ARIA IMPACT ne permet pas de considérer les transformations photochimiques des polluants tels que l'ozone.

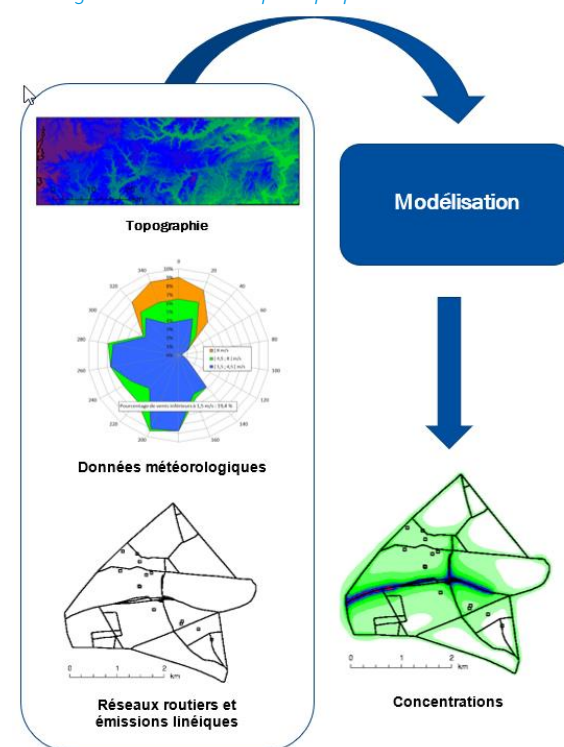
Les simulations sur l'ensemble de la zone mises en œuvre ont considéré :

- les vents calmes,
- un modèle de dispersion de Pasquill (modèle standard),
- la topographie du secteur,
- un dépôt sec sur le sol et une vitesse de chute due à la gravité des polluants pouvant s'assimiler à des particules (poussières), conduisant à un appauvrissement du panache en particules. La vitesse de chute est calculée avec pour hypothèse un diamètre de particules de 10 microns pour les poussières (PM10). Cette hypothèse a tendance à sous-estimer très légèrement les concentrations des particules dans l'air, notamment dans le cas de particules émises par le trafic automobile (particules de diamètre inférieur à 2,5 µm).

A partir de la rose des vents annuelle, le logiciel fournit les concentrations en moyennes annuelles représentatives de l'exposition à long terme, ainsi que les concentrations en percentile 100 représentatives de l'exposition aiguë de la population. Les concentrations en percentile 100 correspondent aux conditions météorologiques les plus défavorables et à l'origine de pics de pollution. Elles serviront dans le cadre de l'évaluation détaillée des risques sanitaires.

Les concentrations de fond sont ajoutées au modèle.

Figure 7 : Schéma de principe pour la modélisation



2.2.6.4.3. Evolution de l'exposition de la population à la pollution

Le croisement des données de population et de concentration permet de fournir un indicateur « d'exposition » de la population. En effet, il est important, du point de vue de l'impact sur la santé, de connaître les zones critiques caractérisées par des concentrations de polluant élevées et une population dense.

L'indice global d'exposition de la population à la pollution (ou IPP cumulé sur l'ensemble de la zone d'étude), représente la somme des expositions individuelles (ou par maille) des personnes soumises à la pollution d'origine routière :

$$IPP = \Sigma (\text{Population} \times \text{Concentration})$$

Les IPP par maille les plus forts correspondent :

- soit aux zones où la densité de population est la plus élevée,
- soit aux zones où les concentrations calculées sont les plus élevées,
- soit aux deux.

2.2.6.4.4. Evaluation des risques sanitaires

L'évaluation quantitative des risques sanitaires est basée sur la méthodologie définie en 1983 par l'académie des sciences américaine, retranscrite depuis par l'InVS dans son guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact.

La démarche d'évaluation des risques sanitaires se décompose en 4 étapes :

1. Identification des dangers qui consiste en l'identification la plus exhaustive possible des substances capables de générer un effet sanitaire indésirable.
2. Définition des relations dose-réponse ou dose-effet qui a pour but d'estimer le lien entre la dose d'une substance mise en contact avec l'organisme et l'apparition d'un effet toxique jugé critique. Cette étape se caractérise par le choix des valeurs toxicologiques de référence (VTR) pour chaque toxique étudié.
3. Evaluation de l'exposition des populations qui permet de juger du niveau de contamination des milieux, de définir les populations potentiellement exposées et de quantifier l'exposition de celles-ci.
4. Caractérisation des risques qui est une étape de synthèse des étapes précédentes permettant de quantifier le risque encouru pour la ou les population(s) exposées. Par ailleurs, cette étape reprend des incertitudes évaluées à chacune des étapes.

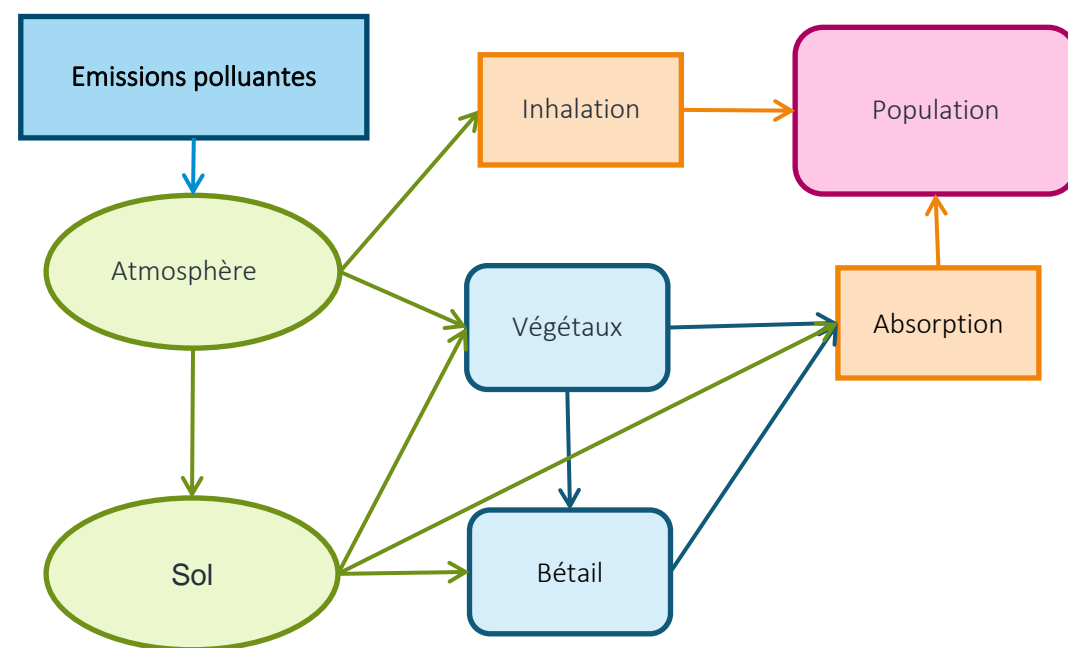
2.2.6.4.4.1. Description des enjeux sanitaires sur la zone d'étude et voies d'exposition

Au préalable, il est nécessaire de définir les enjeux sanitaires propres à la zone d'étude. Le schéma global d'exposition (ou schéma conceptuel) permet de mieux appréhender la problématique d'exposition de la population, et notamment d'évaluer les voies d'exposition potentielles de la population à la pollution atmosphérique (page ci-contre).

Outre l'exposition directe par inhalation de la population aux polluants en air ambiant, on note que les transferts des polluants dans les autres compartiments environnementaux, que sont les sols et la végétation, constituent autant de voies d'exposition supplémentaires pour la population, notamment à travers son alimentation.

L'absorption cutanée des polluants n'est pas retenue comme voie d'exposition. En effet le transfert par ce biais est d'une part négligeable compte tenu de la surface de contact de la peau par rapport à celle des poumons et d'autre part, l'absence de VTR ne permet pas la construction d'un scénario dose/réponse.

Figure 8 : Schéma conceptuel d'exposition



Compte tenu du secteur seule la voie d'absorption par inhalation est prise en compte. Quatre-vingt-dix sites vulnérables font l'objet d'une EQRS.

2.2.6.4.4.2. Polluants retenus pour l'évaluation

Conformément à la méthodologie de février 2019, les polluants à étudier sont présentés dans le tableau ci-après par nature des effets et voie d'exposition.

Tableau 19 : Voies et types d'exposition étudiés par polluant

Nature des effets étudiés	Voie d'exposition concernée	Substances
Aiguës	Voie respiratoire	Particules (PM10 et PM2.5) Dioxyde d'azote (NO ₂)
Chroniques	Voie respiratoire	Particules (PM10 et PM2.5) Dioxyde d'azote (NO ₂) Benzène 16 HAP dont le benzo(a)pyrène 1,3 butadiène Chrome VI Nickel Arsenic
Chroniques	Voie orale	16 HAP dont le benzo(a)pyrène

Le chrome calculé à l'émission a été considéré sous sa forme hexavalente, les valeurs toxicologiques de référence sont plus contraignantes sous cette spéciation.

Les résultats sur le NO₂, les PM10 et PM2.5 sont présentés bien qu'il n'existe pas de valeur toxicologique de référence. En effet, dans l'état actuel des connaissances, **aucun organisme ne s'est prononcé sur la relation « dose-réponse »**. Les calculs qui en découlent ne sont donnés qu'à titre indicatif et n'ont pas de valeur sanitaire. Le naphtalène, qui est un HAP, dispose de valeurs toxicologiques de référence. Il est par conséquent intégré dans l'EQRS et traité de façon identiques aux autres polluants de la liste précitée. Les 16 HAP conseillés (tableau suivant) sont traités dans l'EQRS en utilisant les FET (facteurs d'équivalent toxique). Cette approche permet de convertir chaque HAP à la même équivalence toxique que le benzo(a)pyrène pour utiliser ses VTR. La concentration de chaque HAP est multipliée par son FET, puis l'ensemble est sommé pour ensuite suivre la méthodologie de l'EQRS.

Tableau 20 : HAP traités et FET associés

HAP	FET
Acénaphthylène	0,001
Acénaphthène	0,001
Anthracène	0,01
Benz[a]anthracène	0,1
Benzo[a]pyrène	1
Benzo[g,h,i]pérylène	0,01
Benzo[j]fluoranthène	0,1
Benzo[k]fluoranthène	0,1
Chrysène	0,01
Dibenzo[a,h]anthracène	1
Fluoranthène	0,001
Fluorène	0,001
Indéno[1,2,3-cd]pyrène	0,1
Naphtalène	0,001
Phénanthrène	0,001
Pyrène	0,001

2.2.6.4.4.3. Identification des dangers par inhalation et choix des valeurs toxicologiques de référence (étape 1 et 2)

2.2.6.4.4.3.1. Définitions : toxicité, exposition et effets

Les substances chimiques sont susceptibles de provoquer des effets variables en fonction de la durée d'exposition des organes cibles et/ou des voies d'absorption :

- la toxicité aiguë d'une substance chimique correspond aux effets d'une exposition de courte durée à une dose (concentration) forte, généralement unique ;
- la toxicité chronique correspond aux effets d'une administration répétée à long terme et à faibles doses. Ces doses sont insuffisantes pour provoquer un effet immédiat, mais la répétition de leur absorption sur une longue période de temps a des effets délétères.

Dans le cadre des évaluations des risques, on distingue deux modes d'action des substances :

- Les substances "à effets à seuil de dose" ou « effets déterministes » qui provoquent, au-delà d'une certaine dose absorbée, des dommages dont la gravité augmente avec cette dose. Ce sont

essentiellement les substances non cancérigènes, toutefois, certains polluants cancérigènes présentent également un mécanisme d'action à seuil de dose. En dessous de ce seuil de dose, la substance est jugée sans risque notable pour la santé. Concernant les risques par inhalation, ce seuil de dose est appelé Concentration Admissible dans l'Air (CAA) et s'exprime en $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

- Les substances "à effets sans seuil de dose" ou « effet stochastique », pour lesquelles l'effet apparaît quelle que soit la dose absorbée avec une probabilité de survenue augmentant avec cette dose. Ce sont principalement les substances cancérigènes génotoxiques. Selon cette approche le risque ne peut être nul (sauf absence du composé) mais un seuil d'acceptabilité de 1 cas d'apparition des symptômes pour 100 000 personnes exposés est défini (probabilité de 10^{-5}). Cette probabilité est souvent admise comme seuil d'intervention, notamment dans le cadre de la dépollution des sols, et est également utilisée par l'OMS pour définir les valeurs guides de qualité de l'eau de boisson et de qualité de l'air. Nous utiliserons donc ce seuil d'acceptabilité de 10^{-5} pour caractériser l'acceptabilité du risque.

Concernant les risques par inhalation, l'Excès de Risque Unitaire (ERUi) correspond à la probabilité de survenue des symptômes avec une concentration dans l'air pour $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de l'espèce considérée. Les excès de risque unitaire sont déterminés pour une exposition de 70 ans (considérée comme une vie entière).

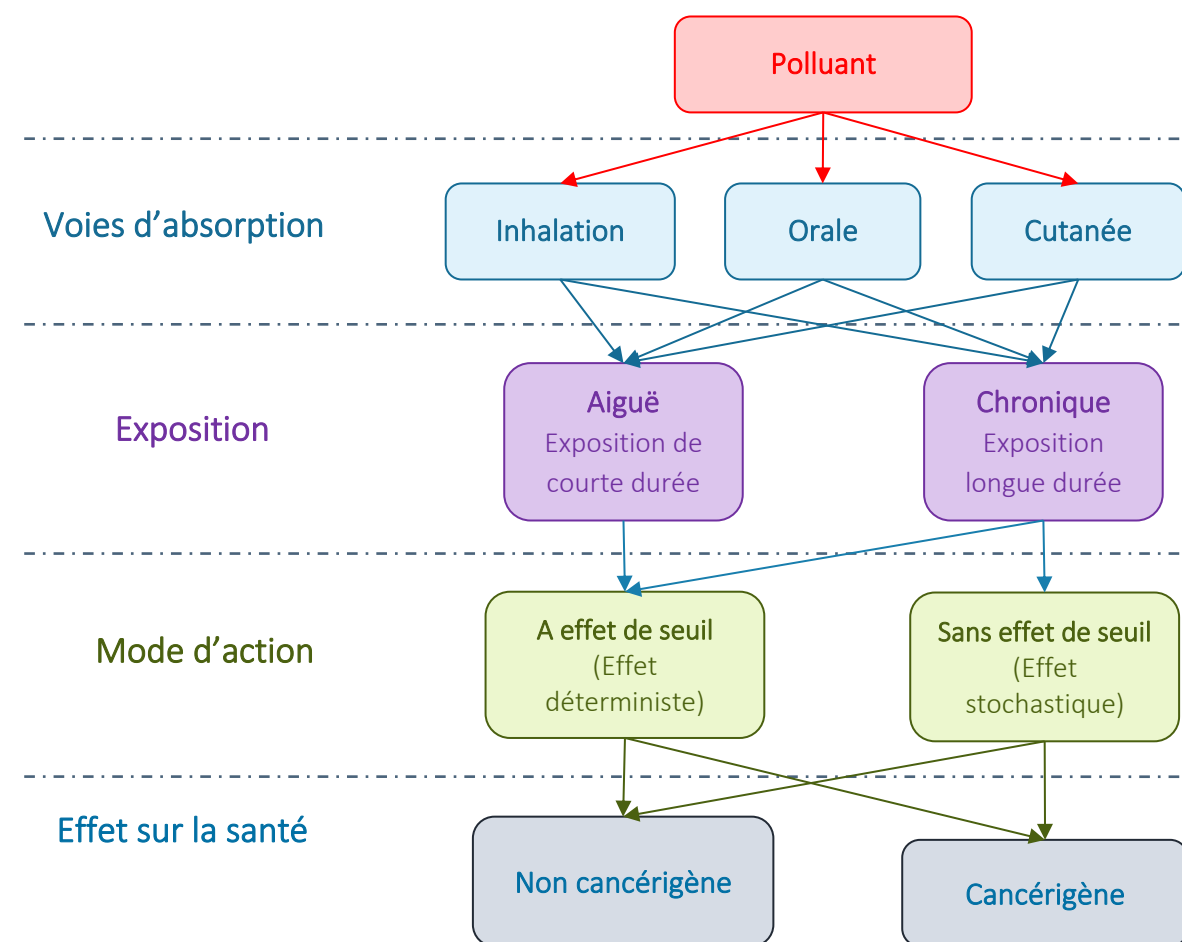
L'évaluation des dangers des substances chimiques (ou identification des dangers) consiste à identifier les effets indésirables qu'une substance est intrinsèquement capable de provoquer chez l'homme. Ces effets peuvent être de différents types :

- Non cancérigène : Une substance à effet non cancérigène agit proportionnellement à la dose reçue. Ses effets sont généralement réversibles et une diminution de sa concentration dans l'organisme entraîne la disparition des symptômes. Le mode d'action est essentiellement à seuil.
- Cancérigène : à l'inverse, une substance à effet cancérigène est susceptible d'entraîner des tumeurs malignes dégénérant en cancer dès l'absorption par l'organisme d'une molécule de cette substance (effets sans seuil). Les effets cancérigènes ne sont pas réversibles (sans médication) et les risques s'expriment en probabilité de survenue d'un cancer. Le mode d'action est essentiellement sans seuil.

Ainsi, il est traité :

- l'exposition aiguë par inhalation,
- l'exposition chronique par inhalation de polluants avec effet de seuil,
- l'exposition chronique par inhalation de polluants sans effet de seuil (uniquement cancérigènes avec les polluants considérés).

Figure 9 : Evaluation du danger d'un polluant



2.2.6.4.4.3.2. Choix des valeurs toxicologiques de référence

L'évaluation des risques sanitaires passe par la sélection des valeurs toxicologiques de référence (CAA, DJA, ERUi et ERUo) permettant de définir la présence ou l'absence d'effet d'un composé. Les VTR ont été recherchées parmi les bases de données de l'OMS², l'IPCS³, l'US EPA⁴, l'ATSDR⁵, l'OEHA⁶, Health Canada, le JECFA⁷, l'ANSES⁸, l'EFSA⁹ et le RIVM¹⁰. Lorsqu'aucune VTR n'est proposée, la quantification des risques sanitaires n'est pas envisageable mais une comparaison à des valeurs guides est possible si elles sont disponibles. Les définitions des VTR pour chaque organisme et les correspondances entre elles sont présentées en annexe.

Les différentes classifications des composés cancérigènes y sont également détaillées (hiérarchisation selon l'Union Européenne, l'US EPA et le CIRC¹¹).

Lorsque plusieurs VTR sont proposées, le choix s'oriente en fonction des recommandations de l'INERIS, de la notoriété de l'organisme, de la date de parution, de leur cohérence avec les autres VTR et du type d'étude dont

² Organisation Mondiale de la Santé (International)

³ International Program on Chemical Safety (international)

⁴ United States – Environmental Protection Agency (Etats-Unis)

⁵ Agency for Toxic Substances and Disease Registry (Etats-Unis)

⁶ Office of Environmental Health Hazard Assessment (antenne californienne de l'EPA)

⁷ Joint Expert Committee on Food Additives (organisme administré par l'OMS et l'ONU)

⁸ Agence nationale de sécurité sanitaire, de l'alimentation, de l'environnement et du travail (France, fusion entre l'AFSSET et l'AFSSA)

⁹ Autorité européenne de sécurité des aliments

¹⁰ Santé Canada – Agence de la santé publique (Canada)

¹¹ Centre International de Recherche sur le Cancer (ou IARC – International Agency for Research on Cancer)

elle découle (les études épidémiologiques sont privilégiées par rapport à l'expérimentation animale). Les VTR sélectionnées par l'ANSES sont priorisées. L'ensemble des VTR obtenues dans la bibliographie sont présentées ci-dessous

Chaque instance possède sa propre méthode de caractérisation des VTR et sa propre dénomination de ces dernières. Les tableaux suivants fournissent les dénominations des VTR spécifiques à chaque organisme, ainsi que dans le cas des VTR « sans seuil », le calcul à effectuer pour déduire l'ERU (excès de risque de cancer pour une exposition chronique à une concentration de 1 µg/m³ pour l'inhalation et 1 mg/kg/j pour l'ingestion).

Tableau 21 : Nature et dénomination des VTR sans seuil selon les différentes instances – risque inhalation

Nom de la base	Abréviation de la VTR	Unité	Signification de la VTR	Déduction de l'ERU en (µg/m ³) ⁻¹
EPA	RSC	µg/m ³	Risk Specific Concentration => concentration correspondant à un risque de cancer de 1 sur 100 000 (10 ⁻⁵)	ERU = 10 ⁻⁵ / RSC
OMS/IPCS	ERU	(µg/m ³) ⁻¹	Excès de Risque Unitaire	-
RIVM	CR	µg/m ³	Cancer Risk => concentration correspondant à un risque de cancer de 1 sur 10 000 (10 ⁻⁴)	ERU = 10 ⁻⁴ / CR
OEHHA	UR	(µg/m ³) ⁻¹	Unit Risk => Excès de risque de cancer pour une exposition chronique de 1 µg/m ³	ERU = UR
Health Canada	CT _{0,05}	µg/m ³ ou mg/m ³	Concentration tumorigène => concentration correspondant à 5 cas de cancer sur 100 personnes exposées	ERU = CT _{0,05} / 5000

Tableau 22 : Nature et dénomination des VTR à seuil selon les différentes instances – risque par inhalation

Nom de la base	Abréviation de la VTR	Unité	Signification de la VTR
EPA	RfC ; NAAQS	µg/m ³	Reference Concentration ; National Ambient Air Quality Standard
ATSDR	MRL		Minimal Risk Level
OMS/IPCS	Valeur guide		-
Santé Canada	TC		Tolerable Concentration
RIVM	TCA		Tolerable Concentration Air
OEHHA	REL		Reference Exposure Level

Tableau 23 : Nature et dénomination des VTR à seuil selon les différentes instances – risque par ingestion

Nom de la base	Abréviation de la VTR	Unité	Signification de la VTR
EPA	RfD	mg/kg/j	Reference Dose
ATSDR	MRL		Minimal Risk Level
OMS/IPCS	TI		Tolerable Intake
Santé Canada	DJA		Dose Journalière Admissible
RIVM	TDI		Tolerable Daily Intake
EFSA	TDI		Tolerable Daily Intake
OEHHA	REL		Reference Exposure Level

Nom de la base	Abréviation de la VTR	Unité	Signification de la VTR
EFSA	DHT		Dose hebdomadaire tolérable

Tableau 24 : Nature et dénomination des VTR sans seuil selon les différentes instances – risque par ingestion

Nom de la base	Abréviation de la VTR	Unité	Signification de la VTR	Déduction de l'ERU en (µg/m ³) ⁻¹
EPA	OSF	(mg/kg/j) ⁻¹	Oral Slope Factor	ERU = OSF
OMS/IPCS	ERU	(µg/kg/j) ⁻¹	Excès de Risque Unitaire	-
RIVM	CR _{oral}	(mg/kg/j) ⁻¹	Cancer Risk => concentration correspondant à un risque de cancer de 1 sur 10 000 (10 ⁻⁴)	ERU = 10 ⁻⁴ / (CR*10 ⁻³)
OEHHA	OSF	(mg/kg/j) ⁻¹	Oral Slope Factor	ERU = OSF
Health Canada	DT _{0,05}	(mg/kg/j) ⁻¹	Dose tumorigène => concentration correspondant à 5 cas de cancer sur 100 personnes exposées	ERU = DT _{0,05} / 5000

Différentes classifications des composés cancérigènes existent et sont présentées ci-dessous.

Le CIRC (ou IARC) définit 4 groupes (de 1 à 4) correspondant à des degrés d'indication de cancérogénicité pour l'être humain. Le deuxième est subdivisé en groupe 2A et 2B.

Ces groupes sont les suivants :

- Groupe 1 : agent cancérogène (parfois appelé cancérogène avéré ou cancérogène certain),
- Groupe 2A : agent probablement cancérogène,
- Groupe 2B : agent peut-être cancérogène (parfois appelé cancérogène possible),
- Groupe 3 : agent inclassable quant à sa cancérogénicité,
- Groupe 4 : agent probablement pas cancérogène.

L'Union Européenne définit 3 groupes :

- Catégorie 1 (ou 1A selon le règlement CLP 1272/2008) : substances que l'on sait être cancérogènes pour l'homme. On dispose de suffisamment d'éléments pour établir l'existence d'une relation de cause à effet entre l'exposition de l'homme à de telles substances et l'apparition d'un cancer.
- Catégorie 2 (ou 1B selon le règlement CLP 1272/2008) : substances devant être assimilées à des substances cancérogènes pour l'homme. On dispose de suffisamment d'éléments pour justifier une forte présomption de causalité entre l'exposition de l'homme à de telles substances et la survenue d'un cancer. Cette présomption est généralement fondée sur des études appropriées à long terme sur l'animal et/ou d'autres informations appropriées. Il faut disposer, soit de résultats positifs sur deux espèces animales, ou d'éléments positifs indiscutables pour une espèce, étayés par des éléments secondaires tels que : des données sur la génotoxicité, des études métaboliques ou biochimiques, l'induction de tumeurs bénignes, des relations structurelles avec d'autres substances cancérogènes connues ou des données tirées d'études épidémiologiques suggérant une association.
- Catégorie 3 (ou 2 selon le règlement CLP 1272/2008) : substances préoccupantes pour l'homme en raison d'effets cancérogènes possibles. Cette catégorie comporte 2 sous-catégories :
 - les substances suffisamment étudiées, mais pour lesquelles il n'existe pas d'effets tumorigènes suffisants pour entraîner le classement dans la catégorie 2. Des expériences complémentaires ne seraient pas susceptibles d'apporter d'autres informations pertinentes pour la classification.

- Les substances insuffisamment étudiées : les données disponibles sont inadéquates, mais préoccupantes pour l'homme. Cette classification est provisoire et des expériences complémentaires sont nécessaires avant de prendre une décision finale.

L'US EPA définit 5 classes :

- **Groupe A** : cancérigène avéré, utilisé lorsque suffisamment de preuves provenant d'étude épidémiologiques associent les symptômes à l'exposition
- **Groupe B** : probablement cancérigène, utilisé lorsque le nombre de données sur l'exposition humaine sont insuffisantes mais dont les expérimentations animales montrent des risques de cancer. Deux sous-groupes sont définis :
 - **Groupe B1** : données épidémiologiques sont disponibles mais limitées,
 - **Groupe B2** : l'expérimentation animale montre des développements de cancer.
- **Groupe C** : cancérigène possible, utilisé lorsqu'un nombre limité d'expérimentation animale montrent un risque de développement de cancer.
- **Groupe D** : non classifiable, utilisé lorsque les études animales et humaines sont contradictoires ou qu'aucune données n'est disponibles.
- **Groupe E** : non cancérigène, utilisé lorsque suffisamment d'étude montre l'innocuité de la substance sur l'homme ou sur deux espèces différentes.

Les composés traités dans l'étude sont présentés dans les paragraphes suivants.

L'arsenic (n° CAS : 7440-38-2)

(Source INERIS 2010)

Risque aigu

Les principaux effets aigus, observés suite à l'ingestion d'arsenic inorganique, sont typiquement gastro-intestinaux associant nausées, vomissements, hémorragies gastro-intestinales, douleurs abdominales et diarrhées. Des effets sur le système nerveux et la peau peuvent aussi apparaître dans les jours ou les semaines suivant l'exposition.

Risque Chronique, effets systémiques

Par voie orale, les effets chroniques de l'arsenic sont divers et variés : effets sur la peau, le système respiratoire, cardiovasculaire, neurologique (neuropathies périphériques), gastro-intestinal, sanguin (anémie, leucopénie) et, découvert récemment, un possible impact sur le développement de certains types de diabète. Les effets sur la peau précédemment cités sont les signes les plus précoces traduisant une intoxication par l'arsenic. La grande majorité des informations disponibles, relatives à l'exposition par inhalation à l'arsenic, provient de situations professionnelles et rapporte des effets principalement au niveau de l'appareil respiratoire, du système cardiovasculaire et de la peau, mais aussi au niveau du système nerveux.

Risque Chronique, effets cancérigènes

L'arsenic a été l'un des premiers composés chimiques reconnus comme cancérigène par le CIRC (groupe 1), l'US EPA (classe A) et l'Union Européenne (substances en Catégorie 1). Les principaux cancers liés à une exposition à l'arsenic sont les cancers de la peau, de la vessie, des poumons, des reins et du foie.

Ci-dessous les valeurs toxicologiques de référence disponibles :

Espèce	Voie d'exposition	Type d'exposition	Type d'effet	Effet	VTR	Source	Date
Arsenic	ingestion	Aiguë	Seuil	gastro-intestinaux	MRL = 5.10 ⁻³ mg/(kg.j)	ATSDR	2007
Arsenic	ingestion	Chronique	Seuil	gastro-intestinaux	MRL = 3.10 ⁻⁴ mg.(kg.j)	ATSDR	2007
Arsenic	ingestion	Chronique	Seuil	Peau	RfD = 3.10 ⁻⁴ mg/(kg.j)	US EPA	1993
Arsenic	Inhalation	Chronique	Cancérigène à seuil	Poumon	TCA = 10 ⁻³ mg/m ³	RIVM	2001
Arsenic	Ingestion	Chronique	Cancérigène à seuil	-	TDI = 10 ⁻³ mg/(kg.j)	RIVM	2001
Arsenic	Inhalation	Aiguë	Seuil	Tératogène	REL = 2.10 ⁻⁴ mg/m ³	OEHHA	2008
Arsenic	Inhalation	Chronique	Cancérigène à seuil	-	REL = 1,5.10 ⁻⁵ mg.m ³	OEHHA	2008
Arsenic	Ingestion	Chronique	Seuil	Cerveau	REL = 3,5.10 ⁻⁶ mg/(kg.j)	OEHHA	2008
Arsenic	Inhalation	Chronique	Cancérigène	Cancer pulmonaire	EURi = 4,3.10 ⁻³ (µg/m ³) ⁻¹	US EPA	1998
Arsenic	Ingestion	Chronique	Cancérigène	Cancer cutané	ERUo = 1,5 (mg/(kg.j)) ⁻¹	US EPA	1998
Arsenic	Inhalation	Chronique	Cancérigène	Cancer pulmonaire	EURi = 6.10 ⁻³ (µg/m ³) ⁻¹	Santé Canada	2004
Arsenic	Ingestion	Chronique	Cancérigène	Cancer cutané	ERUo = 2,5 (mg/(kg.j)) ⁻¹	Santé Canada	2004
Arsenic	Inhalation	Chronique	Cancérigène	Cancer pulmonaire	EURi = 3,3.10 ⁻³ (µg/m ³) ⁻¹	OEHHA	2009
Arsenic	Ingestion	Chronique	Cancérigène	Cancer cutané	ERUo = 1,5 (mg/(kg.j)) ⁻¹	OEHHA	2009
Arsenic	Inhalation	Chronique	Cancérigène	-	EURi = 1,5.10 ⁻⁴ (µg/m ³) ⁻¹	TCEQ (sélection ANSES)	2012

Le benzène (n° CAS : 71-43-2)

Risque aigu

Lors d'une exposition aiguë (courte à de fortes concentrations), le benzène entraîne une dépression du système nerveux central s'accompagnant de convulsions et d'une dépression des fonctions respiratoires. Lors d'exposition à des concentrations plus faibles, les symptômes se traduisent par des céphalées, des vertiges et nausées. La VTR proposée par l'ATSDR concerne la dégradation de certains mécanismes immunologiques. Nous retiendrons cette VTR.

Risque Chronique, effets systémiques

Concernant l'exposition chronique (faibles concentrations répétées dans la durée), les effets systémiques du benzène sont des effets hémotoxiques et immunotoxiques.

Risque chronique, effets cancérigènes

Le benzène est classé selon l'Union Européenne en catégorie 1, l'IARC en groupe 1 et l'USEPA en catégorie A. La leucémie aiguë myéloïde est l'affection le plus souvent rapportée dans les études de cas.

Ci-dessous les valeurs toxicologiques de référence disponibles :

Espèce	Voie d'exposition	Type d'exposition	Type d'effet	Effet	VTR	Source	Date
Benzène	Inhalation	Aiguë	Seuil	Atteintes immunologique	MRL = 0,009 ppm Soit 29,2 µg/m ³	ATSDR	2008
Benzène	Orale	Chronique	Seuil	Atteintes immunologique	Oral RfD = 4.10 ⁻³ mg/(kg.j)	US EPA	-

Espèce	Voie d'exposition	Type d'exposition	Type d'effet	Effet	VTR	Source	Date
Benzène	Orale	Chronique	Seuil	Atteintes immunologiques	Oral MRL = 5.10 ⁻⁴ mg/(kg.j)	ATSDR	2007
Benzène	Inhalation	Chronique	Seuil	Atteintes immunologiques	RfC = 3.10 ⁻² mg/m ³	US EPA	-
Benzène	Inhalation	Chronique	Seuil	Atteintes immunologiques	MRL = 0,003 ppm soit MRL = 0,01 µg/m ³	ATSDR	2007
Benzène	Inhalation	Subchronique	Seuil	Atteintes immunologiques	MRL = 0,006 ppm soit MRL = 0,02 µg/m ³	ATSDR	2007
Benzène	Inhalation	Chronique	Seuil	Atteintes hématologique et développement du système nerveux	REL = 3 µg/m ³	OEHHA	-
Benzène	Orale	Chronique	Cancérogène	Leucémie	Oral slope factor = 1,5.10 ⁻² (mg/(kg.j)) ⁻¹	US EPA	-
Benzène	Orale	Chronique	Cancérogène	-	CR _{oral} = 3,3 µg/(kg.j) Soit un ERU _i = 3.10 ⁻² (µg/(kg.j)) ⁻¹	RIVM	1999-2000
Benzène	Orale	Chronique	Cancérogène	-	Oral slope factor = 0,1 (mg/(kg.j)) ⁻¹		
Benzène	Inhalation	Chronique	Cancérogène	Leucémie	ERU _i = 2,2.10 ⁻⁶ (µg/m ³) ⁻¹	US EPA	-
Benzène	Inhalation	Chronique	Cancérogène	-	CT _{0,05} = 15 mg/m ³ Soit ERU _i = 3,3.10 ⁻⁶ (µg/m ³) ⁻¹	Santé Canada	1991
Benzène	Inhalation	Chronique	Cancérogène	-	CR _{inhal} = 20 µg/m ³ Soit un ERU _i = 5.10 ⁻⁶ (µg/m ³) ⁻¹	RIVM	1999-2000
Benzène	Inhalation	Chronique	Cancérogène	-	ERU _i = 2,9.10 ⁻⁵ (µg/m ³) ⁻¹	OEHHA	-
Benzène	Inhalation	Chronique	A seuil	-	10 µg/m ³	ANSES	2008
Benzène	Inhalation	Chronique	Cancérogène	Leucémie	ERU _i = 2,6.10 ⁻⁵ (µg/m ³) ⁻¹	ANSES	2013

Le benzo(a)pyrène (n° CAS : 50-32-8)

Risque aigu

Sans objet

Risque Chronique, effets systémiques

Le contact au benzo(a)pyrène entraîne une allergie de contact pour des concentrations importantes (LOAEL de 120 µg).

L'inhalation d'un aérosol de benzo(a)pyrène chez le rat n'a entraîné aucun effet au niveau pulmonaire et nasal.

L'absorption quotidienne de 50 à 150 mg/kg pendant 4 jours entraîne une diminution de l'activité carboxylestérase de la muqueuse intestinale. Des effets gastriques, hépatiques et rénaux sont observés.

Risque Chronique, effets cancérigènes

Bien que les effets cancérigènes du benzo(a)pyrène chez l'homme n'aient pas été prouvés, les études menées en laboratoire sur des hamsters tendent à montrer qu'il serait à l'origine chez l'animal de tumeurs au niveau du tractus respiratoire lors d'exposition par inhalation. C'est pourquoi, il est classé dans le groupe 2A par le CIRC, et dans la classe B2 par l'US EPA, à savoir cancérigène probable chez l'homme.

L'OMS propose une VTR issue d'études épidémiologiques sur des travailleurs de four à coke. Cette VTR n'est pas spécifique du benzo(a)pyrène mais correspond à un mélange de HAP, ce qui conduit à une surestimation du potentiel cancérigène.

Ci-dessous les valeurs toxicologiques de référence disponibles :

Espèce	Voie d'exposition	Type d'exposition	Type d'effet	Effet	VTR	Source	Date
B(a)P	Absorption	Chronique	Cancérogène	trachée, œsophage et estomac	ERU _o = 7,3 (mg/(kg.j)) ⁻¹	US EPA	1994
B(a)P	Inhalation	Chronique	Cancérogène	Poumons	ERU _i = 8,7.10 ⁻² (µg/m ³) ⁻¹	OMS	2000
B(a)P	Inhalation	Chronique	Cancérogène	Tractus respiratoire	CT _{0,05} = 1,6 mg/m ³ Soit ERU _i = 3,1.10 ⁻⁵ (µg/m ³) ⁻¹	Santé Canada	1993
B(a)P	Absorption	Chronique	Cancérogène	Nombreux organes	CR _{oral} = 5.10 ⁻⁴ mg/(kg.j) Soit un ERU _o = 200 (mg/(kg.j)) ⁻¹	RIVM	2001
B(a)P	Inhalation	Chronique	Cancérogène	Tractus respiratoire	ERU _i = 1,1.10 ⁻³ (µg/m ³) ⁻¹	OEHHA Sélection ANSES)	2008
B(a)P	Absorption	Chronique	Cancérogène	Tumeurs gastriques, pulmonaire et leucémies	ERU _o = 12 (mg/(kg.j)) ⁻¹	OEHHA	2002
B(a)P	Absorption	Chronique	Cancérogène		ERU _o = 1 (mg/(kg.j)) ⁻¹	US EPA (Sélection ANSES)	2017
B(a)P	Absorption	Chronique	A seuil		3.10 ⁻⁴ mg/kg/j	US EPA (Sélection ANSES)	2017

Le 1,3-butadiène (n° CAS : 106-99-0)

(Source INERIS 2011)

Risque aigu

Chez l'homme, le 1,3-butadiène entraîne des irritations oculaires et des voies respiratoires supérieures. Par voie cutanée, le 1,3-butadiène semble peu irritant pour la peau. Le 1,3-butadiène a également une action délétère sur le système nerveux.

Risque Chronique, effets systémiques

Chez l'homme, la toxicité s'observe essentiellement par inhalation. Des effets hématologiques minimes sont retrouvés (exposition à 20 ppm de 1,3-butadiène) et potentiellement des effets cardiovasculaires.

Risque Chronique, effets cancérigènes

Chez l'homme, il semble qu'il existe un lien entre la survenue de leucémies et les expositions au 1,3-butadiène.

Ci-dessous les valeurs toxicologiques de référence disponibles :

Espèce	Voie d'exposition	Type d'exposition	Type d'effet	Effet	VTR	Source	Date
1-3 butadiène	Inhalation	Chronique	Seuil	Atrophie ovarienne	RfC = 2 µg/m ³	US EPA	2002
1-3 butadiène	Inhalation	Chronique	Cancérogène	Leucémie	ERU _i = 3.10 ⁻⁵	US EPA	2002
1-3 butadiène	Inhalation	Chronique	Seuil	Atrophie ovarienne	REL = 20 µg/m ³	OEHHA	2001

Espèce	Voie d'exposition	Type d'exposition	Type d'effet	Effet	VTR	Source	Date
1-3 butadiène	Inhalation	Chronique	Cancérogène	Leucémie	CT _{0,01} = 1,7 mg/m ³ Soit ERU _i = 5,9.10 ⁻⁶ (µg/m ³) ⁻¹	Santé Canada	2000
1-3 butadiène	Inhalation	Chronique	Cancérogène	Tumeurs pulmonaires	ERU _i = 1,7.10 ⁻⁴ (µg/m ³) ⁻¹	OEHHA	1992/2002

Chrome (n° CAS : 18540-29-9)

(Source INERIS 2006)

L'incidence sur la santé du chrome dépend de sa valence. Les deux formes les plus répandues sont le chrome IV et le chrome III. Le chrome VI est le plus toxique et dispose par conséquent des VTR les plus restrictives.

Risque aigu

L'ingestion de sels de chrome entraîne une inflammation massive du tube digestif suivie d'une nécrose s'étendant de la bouche au jéjunum (douleurs abdominales, vomissements, diarrhées, hématoméses). Ces manifestations d'apparition rapide, en quelques heures peuvent entraîner la mort par collapsus circulatoire. (OMS IPCS, 1988).

Risque Chronique, effets systémiques

Le tractus respiratoire est l'organe cible des effets lors de l'exposition par inhalation aux dérivés du chrome III et du chrome VI. Il s'agit alors d'atteintes au site de contact. Lors de l'exposition au chrome VI, les principaux effets observés sont l'épistaxis, une rhinorrhée chronique, une irritation et des démangeaisons nasales, une atrophie de la muqueuse nasale, des ulcérations et des perforations du septum nasal, des bronchites, des pneumoconioses, une diminution des fonctions pulmonaires et des pneumonies.

Des atteintes gastro-intestinales ont été observées lors d'expositions professionnelles par inhalation. Les effets observés sont des douleurs stomacales, des crampes, des ulcères gastroduodénaux et des gastrites (Lucas et Kramkowski, 1975 ; Mancuso et Huepper, 1951 ; Sassi 1956 ; Sterechova et al., 1978).

Les dérivés du chrome ont un effet allergisant. L'effet de sensibilisation du chrome VI est plus important en raison de son absorption plus importante.

Des effets cardiovasculaires ont été décrits lors d'expositions professionnelles au dichromate de potassium (Kleiner et al., 1970). Cependant, d'autres études n'ont pas retrouvé de tels effets lors de l'exposition professionnelle aux chromates (Sassi, 1956).

L'évaluation des effets hématologiques induits par l'exposition au chrome chez les salariés exposés ne permet pas de conclure car les résultats observés sont contradictoires (ATSDR, 1993).

Quelques atteintes hépatiques ont été décrites lors de l'exposition professionnelle au trioxyde de chrome (Pascale, 1952) ou lors de l'exposition aux chromates. Ces effets demeurent mineurs.

Les résultats des études cherchant à identifier les effets rénaux sont contradictoires et ne mettent pas en évidence un effet particulier attribuable au chrome.

Des atteintes oculaires ont également été rapportées lors de l'exposition directe aux dérivés du chrome

Risque chronique, effets cancérigènes

Le caractère cancérigène du chrome est prouvé lorsqu'il est sous sa forme hexavalente (Cr VI). Il induit alors des cancers pulmonaires. Ses effets ont notamment été observés sur des cohortes de travailleurs dans la production de chromates. Le chrome VI serait plus nocif que les autres spéciations du chrome du fait de sa plus grande solubilité. C'est pourquoi, il est classé comme cancérigène avéré pour l'homme sous sa forme hexavalente (groupe 1 - CIRC et groupe A - US EPA) mais non classifiable sous sa forme trivalente (groupe D – US EPA).

Ci-dessous les valeurs toxicologiques de référence disponibles :

Espèce	Voie d'exposition	Type d'exposition	Type d'effet	Effet	VTR	Source	Date
Chrome III	Ingestion	Chronique	Seuil	Foie	RfD=1,5 mg/(kg.j)	US EPA	1998
Chrome III (métal insoluble)	Inhalation	Chronique	Seuil	Foie	TCA=6.10 ⁻² mg/m ³	RIVM	2001
Chrome III (métal insoluble)	Ingestion	Chronique	Seuil	Foie	TDI=5 mg/(kg.j)	RIVM	2001
Chrome III (soluble)	Ingestion	Chronique	Seuil	Foie	TDI=5.10 ⁻³ mg/(kg.j)	RIVM	2001
Oxyde de Chrome (CrO3)	Ingestion	Chronique	Seuil	-	REL=2.10 ⁻⁶ mg/(kg.j)	RIVM	2003
Chrome VI (hors CrO3)	Inhalation	Chronique	Seuil	Bronches poumons	REL=2.10 ⁻⁴ mg/(kg.j)	OEHHA	2003
Chrome VI (hors CrO3)	Ingestion	Chronique	Seuil	-	REL=2.10 ⁻² mg/(kg.j)	OEHHA	2003
Chrome VI	Ingestion	Chronique	Seuil	Gastro-intestinaux	RfD=3.10 ⁻³ mg/(kg.j)	US EPA	1998
Chrome VI	Ingestion	Chronique	Seuil	Gastro-intestinaux	pTDI=5.10 ⁻³ mg/(kg.j)	RIVM	2001
Chrome VI (aérosol)	Inhalation	Subchronique	Seuil	poumon, nez	MRL=5.10 ⁻⁶ mg/m ³	ATSDR	2000
Chrome VI (aérosol)	Inhalation	Chronique	Seuil	poumon, nez	RfC=8.10 ⁻⁶ mg/m ³	US EPA	1998
Chrome VI (particulaire)	Inhalation	Subchronique	Seuil	Bronches poumons	MRL=1.10 ⁻³ mg/m ³	ATSDR	2000
Chrome VI (particulaire)	Inhalation	Chronique	Seuil	Bronches poumons	RfC=1.10 ⁻⁴ mg/m ³	US EPA	1998
Chrome VI	Inhalation	Chronique	Cancérogène	Cancer pulmonaire	ERU _i =1,2.10 ⁻² (µg/m ³) ⁻¹	US EPA	1998
Chrome VI	Inhalation	Chronique	Cancérogène	Cancer pulmonaire	ERU _i =4.10 ⁻² (µg/m ³) ⁻¹	OMS IPCS (Retenu par l'ANSES)	2000 2012
Chrome VI	Inhalation	Chronique	Cancérogène	Cancer pulmonaire	CR _{inhal} =2,5.10 ⁻⁶ mg/m ³ Soit un ERU _i = 4.10 ⁻² (µg/m ³) ⁻¹	RIVM	2001
Chrome Total	Inhalation	Chronique	Cancérogène	Cancer pulmonaire	CT _{0,05} =4,6.10 ⁻³ mg/m ³ soit ERU _i = 1,1.10 ⁻² (µg/m ³) ⁻¹	Santé Canada	1993
Chrome VI	Inhalation	Chronique	Cancérogène	Cancer pulmonaire	CT _{0,05} =6,6.10 ⁻⁴ mg/m ³ soit ERU _i = 7,5.10 ⁻² (µg/m ³) ⁻¹	Santé Canada	1993
Chrome VI	Inhalation	Chronique	Cancérogène	Cancer pulmonaire	ERU _i =1,5.10 ⁻¹ (µg/m ³) ⁻¹	OEHHA	2002
Chrome VI	Ingestion	Chronique	Cancérogène	Cancer de l'estomac	ERU _o =0,42.10 ⁻¹ (mg/(kg.j)) ⁻¹	OEHHA	2002
Chrome VI	Ingestion	Chronique	A seuil		1 µg/kg pc/j	ATSDR (Retenu par l'ANSES)	2008
Chrome VI	Ingestion	Chronique	Cancérogène		ERU _o = 5.10 ⁻¹ (µg/(kg.j)) ⁻¹	OEHHA (Retenu ANSES)	2011

Le dioxyde d'azote – NO₂ (n° CAS : 10102-44-0)

Risque aigu

Chez l'homme, l'exposition aiguë au NO₂ entraîne une diminution de la fonction respiratoire. L'OMS recommande de ne pas dépasser la valeur moyenne horaire de 200 µg/m³ de NO₂. Néanmoins, l'OMS précise dans son

document de 2003 que cette valeur guide ne peut être assimilée à un seuil en deçà duquel le risque serait nul. Les autres instances ne fournissent pas de VTR. Nous utiliserons donc celle de l'OMS.

Risque Chronique, effets systémiques

Des études épidémiologiques de cohortes de travailleurs ont démontré un lien entre l'inhalation chronique de NO₂ et le développement de bronchites obstructives chroniques. L'OMS propose une valeur guide de 40 µg/m³. L'EPA a fixé une valeur guide moyenne annuelle de 100 µg/m³. Nous retiendrons la VTR de l'EPA, bien qu'il s'agisse d'une valeur guide pour la qualité de l'air ambiante et non d'une VTR.

Risque Chronique, effets cancérigènes

Sans objet

Ci-dessous les valeurs toxicologiques de référence disponibles :

Espèce	Voie d'exposition	Type d'exposition	Type d'effet	Effet	VTR	Source	Date
NO ₂	Inhalation	Aiguë	Seuil	Diminution des fonctions pulmonaires chez les asthmatiques	VG = 200 µg/m ³	OMS	2003
NO ₂	Inhalation	Chronique	Seuil	Diminution des fonctions pulmonaires	VG = 100 µg/m ³	EPA	1996
NO ₂	Inhalation	Chronique	Seuil	Diminution des fonctions pulmonaires	VG = 40 µg/m ³	OMS	2003

Naphtalène (n° CAS : 91-20-3)

(Source INERIS 2015)

Risque aigu

Par inhalation, le naphtalène peut être létale notamment pour les personnes étant porteur d'une déficience de l'enzyme G6PD. Par voie orale et cutanée des cas de décès ont été observés à cause d'anémie hémolytique.

Risque Chronique, effets systémiques

Pour les rares cas d'exposition au naphtalène, il a été observé des anémies hémolytiques et des cataractes.

Risque Chronique, effets cancérigènes

Le naphtalène est classé catégorie 2 (préoccupant pour l'homme) selon l'UE, 2B (pourrait être cancérigène) pour l'IARC et C (cancérigène possible) pour l'EPA.

Il n'est pas considéré comme génotoxique et reprotoxique.

Espèce	Voie d'exposition	Type d'exposition	Type d'effet	Effet	VTR	Source	Date
NO ₂	Inhalation	Aiguë	Seuil	Diminution des fonctions pulmonaires chez les asthmatiques	VG = 200 µg/m ³	OMS	2003
Naphtalène	Inhalation	Chronique	Seuil	Anémie et poumon	VTR = 37 µg/m ³	ANSES	2013
Naphtalène	Inhalation	Chronique	Seuil	Anémie et poumon	MRL = 3,5 µg/m ³	ATSDR	2005

Naphtalène	Inhalation	Chronique	Seuil	Anémie et poumon	RfC = 3 µg/m ³	US EPA	1980
Naphtalène	Inhalation	Chronique	Seuil	Anémie et poumon	REL = 9 µg/m ³	OEHHA	2003
Naphtalène	Inhalation	Chronique	Cancérigène	Epithélium nasal	ERUi = 5,6.10 ⁻⁶ (µg/m ³) ⁻¹	ANSES	2013
Naphtalène	Inhalation	Chronique	Cancérigène	Epithélium nasal	ERUi = 3,4.10 ⁻⁶ (µg/m ³) ⁻¹	OEHHA	2011
Naphtalène	Orale	Chronique	seuil	baisse du poids du corps	RfD = 0,02 mg/kg/j	US EPA	1998
Naphtalène	Orale	Aiguë	seuil	signes cliniques transitoires (une léthargie et une bradypnée) chez les femelles gestantes (rats)	MRL = 0,6 mg/kg/j	ATSDR	2005
Naphtalène	Orale	Sub-Chronique	seuil		MRL = 0,6 mg/kg/j	ATSDR	2005
Naphtalène	Orale	Chronique	seuil		RfD = 0,02 mg/kg/j	US EPA	1998
Naphtalène	Orale	Chronique	seuil		TDI = 0,04 mg/kg/j	RIVM	2001
Naphtalène	Orale	Chronique	seuil		DJA = 0,02 mg/kg/j	Santé Canada	2010

Nickel (n° CAS : 7440-02-0)

(Source INERIS 2006)

Risque aigu

Dans les cas de concentrations importantes de nickel inhalées, la toxicité se décompose en deux phases : immédiate et retardée. La symptomatologie immédiate se manifeste par des maux de tête, des vertiges, des nausées, des vomissements, de l'insomnie et de l'irritabilité. Il s'ensuit des douleurs constrictives dans la poitrine, une toux sèche, une dyspnée, une cyanose, une tachycardie, des symptômes gastro-intestinaux occasionnels, une sudation, des perturbations visuelles et une débilité. Des cas de décès ont également été observés (exposition à 382 mg/m³).

Par voie orale une exposition de 7,1 à 35,7 mg de nickel par kg a généré des nausées, vomissements, diarrhées, crampes abdominales, maux de tête, sensations d'ébriété, une augmentation transitoire des érythrocytes, de la bilirubine sérique et de l'albumine urinaire. L'absorption d'une dose de 50 µg a entraîné une hémianopsie latérale. Des dermatites de contact sont observées. Il a été estimé que la plus faible dose pouvant entraîner des effets est de 9 µg par kg. Il a été défini que les alliages libérant plus de 1µg de nickel par cm² et par semaine produisent des dermites.

Risque Chronique, effets systémiques

Le système respiratoire est la cible principale de la toxicité du nickel par inhalation : bronchite chronique, emphysème, diminution de la capacité vitale et asthme. Des dysfonctions tubulaires sont également observées ainsi qu'une stimulation du système immunitaire.

Des dermatites de contact sont observées. L'absorption de nickel par voie orale permet une désensibilisation par voie cutanée et diminue ainsi les risques d'allergie.

Risque Chronique, effets cancérigènes

Concernant le caractère cancérigène du nickel, les principales études épidémiologiques ont été basées sur des cohortes de travailleurs de raffineries. Elles ont mis en évidence l'augmentation du risque de cancer du poumon et du nez. L'IARC classe les composés du nickel dans la catégorie 1 (cancérigène pour l'homme). L'Union Européenne différencie les composés du nickel et classe le dioxyde de nickel, le sous sulfure de nickel, le monoxyde de nickel et le trioxyde de di-nickel dans la catégorie 1 (substances que l'on sait cancérigènes pour

l'homme). L'US EPA classe le sous sulfure de nickel et les poussières de raffinerie de nickel dans la classe A (substance cancérigène pour l'homme).

Ci-dessous les valeurs toxicologiques de référence disponibles :

Espèce	Voie d'exposition	Type d'exposition	Type d'effet	Effet	VTR	Source	Date
Nickel	Inhalation	Subchronique	Seuil	Système respiratoire	MRL=2.10 ⁻⁴ mg/m ³	ATSDR	2005
Nickel	Inhalation	Chronique	Seuil	Système respiratoire	MRL=9.10 ⁻⁵ mg/m ³	ATSDR	2005
Nickel	Inhalation	Chronique	Seuil	Système respiratoire	TC=1,8.10 ⁻⁵ mg/m ³	Santé Canada	1993
Nickel	Inhalation	Chronique	Seuil	Système respiratoire	REL=0,05 µg/m ³	OEHHA	2000
Nickel	Inhalation	Chronique	Seuil	Système respiratoire	CTA=0,05 µg/m ³	RIVM	2001
Nickel	Inhalation	Chronique	Seuil	Système respiratoire	2,3.10 ⁻¹ µg/m ³	TCEQ (Sélection ANSES)	2011
Nickel	ingestion	Chronique	Seuil	Diminution poids organes	RfD=2.10 ⁻² mg/(kg.j)	US EPA	1996
Nickel	ingestion	Chronique	Seuil	Diminution poids organes	TDI=5 µg/(kg.j)	JECFA	2004
Nickel	ingestion	Chronique	Seuil		2,8 µg/kg p.c./j	EFSA (Sélection ANSES)	2015
Nickel	ingestion	Chronique	Seuil	Diminution poids organes	REL=0,05 mg/(kg.j)	OEHHA	2000
Nickel	Inhalation	Chronique	Cancérigène	Cancer du poumon et du larynx	ERUi = 3,8.10 ⁻⁴ (µg/m ³) ⁻¹	OMS	2000
Nickel	Inhalation	Chronique	Cancérigène	Cancer du poumon et du larynx	ERUi=2,6.10 ⁻⁴ (µg/m ³) ⁻¹	OEHHA	2002
Nickel	Inhalation	Chronique	Cancérigène	Cancer du poumon et du larynx	CT _{0,05} =0,07 mg/m ³ Soit ERUi=7,1.10 ⁻⁴ (µg/m ³) ⁻¹	Santé Canada	1993
Nickel	Inhalation	Chronique	Cancérigène		1,7.10 ⁻⁴ (µg/m ³) ⁻¹	TCEQ (Sélection ANSES)	2011

2.2.6.4.4.3.3. Synthèse des VTR sélectionnées

Les VTR sélectionnées sont reprises dans les tableaux suivants selon les différents effets et voies d'absorption :

- exposition aiguë par inhalation (tableau 25),
- exposition chronique non cancérigène par inhalation (tableau 26),
- exposition chronique cancérigène par inhalation (tableau 27).

Tableau 25 : VTR aiguës des substances par inhalation

Substance	Source	Valeur en µg/m ³	Organe cible / Effet critique	Année
NO ₂ (1)	OMS	200	Poumons	2003
Benzène	ATSDR	29,2	Système immunologique	2008
PM10 (1)	OMS	50	Respiratoire	2005

PM2.5 (1)	OMS	25	Respiratoire	2005
-----------	-----	----	--------------	------

1 - composés ne disposant pas de VTR, la valeur indiquée est une valeur guide

Tableau 26 : VTR chroniques des substances non cancérigènes pour une exposition par inhalation

Substance	Source	Valeur en µg/m ³	Organe cible / Effet critique	Année
NO ₂ (1)	OMS	40	Système respiratoire	2003
Benzène	ANSES	10	Système immunologique	2008
1-3 Butadiène	EPA	2	Atrophie ovarienne	2002
Nickel	TCEQ	0,23	Système respiratoire	2011
Naphtalène	ANSES	37	Appareil respiratoire / Appareil sanguin / yeux	2013
PM10 (1)	OMS	20	Système cardiovasculaire	2000
PM2.5 (1)	OMS	10	Système cardiovasculaire	2000

1 - composés ne disposant pas de VTR, la valeur indiquée est une valeur guide

Tableau 27 : VTR chroniques des substances cancérigènes pour une exposition par inhalation

Substance	Source	Valeur en (µg/m ³) ⁻¹	Organe cible / Effet critique	Année
Benzène	ANSES	2,6.10 ⁻⁵	Leucémie	2013
Chrome	OMS/IPCS	4.10 ⁻²	Poumons	2012
1,3-Butadiène	OEHHA	1,7.10 ⁻⁴	Sang	2002
Nickel	TCEQ	1,7.10 ⁻⁴	Poumons	2011
Benzo(a)pyrène	OEHHA	1,1.10 ⁻³	Poumons	2008
Naphtalène	ANSES	5,6.10 ⁻⁶	Epithélium nasal	2011
Arsenic	TCEQ	1,5.10 ⁻⁴	Poumons	2012

2.2.6.4.4. Evaluation de l'exposition de la population

2.2.6.4.4.1. Equation générale

L'exposition par inhalation d'une population est déterminée à partir du calcul de la Concentration moyenne inhalée (CMI) pour chaque polluant, selon l'équation générale suivante :

$$CMI = (C_i \times T_i) \times F \times \left(\frac{DE}{T_m}\right)$$

Équation 1

Avec :

CMI : Concentration moyenne inhalée (µg/m³)

C_i : Concentration de polluant représentative de la période d'exposition (µg/m³)

T_i : Taux d'exposition à la concentration C_i pendant une journée (sans unité)

F : Fréquence d'exposition annuel qui correspond au nombre de jours d'exposition sur une année (sans unité)

DE : Durée d'exposition, intervient uniquement dans le calcul des risques cancérigènes (années)

T_m : Période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (années), intervient uniquement pour les effets cancérigènes où cette variable est assimilée à la durée de la vie entière standard (T_m est généralement pris égal à 70 ans)

Les paramètres d'exposition T_i, F et DE doivent être renseignés pour tenir compte des conditions d'exposition auxquelles sont confrontées les populations cibles.

Le paramètre C_i (concentration en polluant dans l'air) de l'équation 1 est issu des concentrations modélisées lors de la dispersion des polluants atmosphériques.

2.2.6.4.4.2. Scénarios d'exposition retenus

Il a été retenu plusieurs scénarios d'exposition afin de considérer les différents temps de résidence pour chaque typologie de site vulnérable. Le tableau suivant présente les durées d'exposition considérées en fonction du type de risque. Ces durées permettent de calculer les valeurs paramétriques de l'équation 1.

Tableau 28 : Durée d'exposition par typologie de site vulnérable

Scénarios	Risque	Paramètres		
		Heures	Jours	années
Résidentiel	Aiguë	24		
	Chronique	24	336	
	Chronique sans effet de seuil	24	336	30
Petite enfance	Aiguë	24		
	Chronique	12	336	
	Chronique sans effet de seuil	12	336	3
Maternelle	Aiguë	24		
	Chronique	12	195	
	Chronique sans effet de seuil	12	195	3
Primaire	Aiguë	24		
	Chronique	12	195	
	Chronique sans effet de seuil	12	195	5
Centre de soin	Aiguë	12		
	Chronique	24	10 ⁽¹⁾	
	Chronique sans effet de seuil	24	10 ⁽¹⁾	1
Accueil personnes âgées	Aiguë	24		
	Chronique	24	365	
	Chronique sans effet de seuil	24	365	10 ⁽²⁾

(1) Durée moyenne en France d'hospitalisation à l'hôpital, source « Statistique de l'OCDE sur la santé 2017 »

(2) 90 % des séjours en EHPAD sont inférieurs à 10 ans, source : « Drees, enquête EHPA 2011 »

Pour une exposition aiguë, aucun scénario d'exposition n'est défini. La concentration retenue pour la comparaison avec la valeur toxicologique de référence correspond à la valeur maximale modélisée pour une dispersion atmosphérique défavorable (soit le centile 100) :

$$CMI_{aiguë} = C_{P100} \quad \text{Équation 2}$$

CMI : Concentration moyenne inhalée ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

CP100 : Concentration en percentile 100

Pour une exposition chronique à un polluant à seuil

$$CMI_{chronique \text{ (sans seuil)}} = CMA \times \frac{\text{jours}}{365} \times \frac{\text{heures}}{24} \quad \text{Équation 3}$$

CMI : Concentration moyenne inhalée ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

CMA : Concentration modélisée en moyenne annuelle

Pour une exposition chronique à un polluant sans seuil :

$$CMI_{chronique(seuil)} = CiMA \times \frac{\text{heures}}{24} \times \frac{\text{jours}}{365} \times \frac{\text{années}}{70} \quad \text{Équation 4}$$

2.2.6.4.4.3. Concentrations retenues par polluant

Les concentrations sont calculées en moyenne annuelle sur chaque site par le modèle de dispersion atmosphérique. Pour l'exposition aiguë, l'évaluation est réalisée selon le même principe que pour les risques chroniques en revanche la concentration maximale modélisée est exploitée (soit le percentile 100).

2.2.6.4.4.5. Caractérisation des risques par inhalation (étape 4)

Polluant à effet de seuil

Les polluants à effet de seuil répondent à un seuil de toxicité en dessous duquel on considère qu'il n'y a pas de risque sanitaire.

Pour évaluer la présence ou non d'un risque sanitaire, on calcule un Ratio de Danger selon les formules suivantes :

$$RD_{aiguë} = \frac{CMI_{aiguë}}{VTR_{aiguë}} \quad \text{Équation 5}$$

$$RD_{chronique} = \frac{CMI_{chronique \text{ (sans seuil)}}}{VTR_{chronique}} \quad \text{Équation 6}$$

RD_{chronique} : Ratio de Danger chronique par inhalation

CMI : Concentration moyenne inhalée aiguë ou chronique (déterminée en fonction du scénario d'exposition et du type de concentration (percentile ou moyenne annuelle) en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

VTR : Valeur toxicologique de référence chronique en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Le Ratio de Danger (RD) permet d'évaluer la présence d'un risque. Lorsqu'il est supérieur à 1 le risque existe et au contraire lorsqu'il est inférieur à 1, aucun impact sanitaire n'est observable.

Pour les polluants ayant un impact sanitaire sur le même organe cible, il est possible de sommer les ratios de danger pour évaluer l'impact lié à la co-exposition de plusieurs toxiques.

Les particules PM10 et PM2.5 ont un impact sur les fonctions cardiovasculaires. Le ratio de danger est calculé sur la base des valeurs guides de l'OMS en prenant uniquement le plus pénalisant des RD. En effet, il n'existe pas

d'étude montrant une additivité des risques pour ces deux classes de particules touchant les mêmes organes cibles.

Polluant sans effet de seuil

Pour les polluants sans effet de seuil, l'évaluation des risques sanitaires consiste à évaluer la probabilité pour une personne exposée à la pollution de développer une pathologie. Cette probabilité est appelée Excès de Risque Individuel et se calcule de la façon suivante :

$$ERI = CMI_{MA} \times ERU \quad \text{Équation 7}$$

ERI : Excès de risque individuel en nombre de cas de cancer
 CMIMA : Concentration moyenne inhalée en µg/m3
 ERU : Excès de risque unitaire en nombre de cas de cancer (µg/m3)⁻¹

2.2.6.4.5. Monétarisation des coûts collectifs

Les émissions de polluants atmosphériques issues du trafic routier sont à l'origine d'effets variés : effets sanitaires, impact sur les bâtiments, atteintes à la végétation et réchauffement climatique.

L'instruction du 25 mars 2004 relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructure de transport a officialisé les valeurs des coûts externes établies par le rapport « Boîteux II ». Ces valeurs ne couvrent pas tous les effets externes mais elles concernent notamment la pollution locale de l'air sur la base de ses effets sanitaires. Ainsi, le rapport fournit pour chaque type de trafic (poids lourds, véhicules particuliers, véhicules utilitaires légers) et pour quelques grands types d'occupation humaine (urbain dense, urbain diffus, rural), une valeur de l'impact, principalement sanitaire, de la pollution atmosphérique.

Cette instruction est annulée et remplacée par celle du 16 juin 2014 qui présente le cadre général de l'évaluation des projets de transports, en application des dispositions des articles L.1511-1 à L.1511-6 du code des transports et du décret n°84-617 du 17 juillet 1984. La note technique du 27 juin 2014 présente entre autre, la méthodologie à appliquer pour la monétarisation des émissions liées directement ou indirectement au trafic routier en s'appuyant sur :

- l'«évaluation socioéconomique des investissements publics» de septembre 2013 du commissariat à la stratégie et à la prospective (mission présidée par Emile Quinet) ;
- « la valeur tutélaire du carbone » de 2019 du centre d'analyse stratégique (mission présidée par Alain Quinet).

Trois externalités sont étudiées :

- la pollution atmosphérique afin d'intégrer les effets sur la santé, le bâti et la végétation ;
- Les effets amont aval ;
- les émissions de gaz à effet de serre pour évaluer le coût sur le réchauffement climatique.

2.2.6.4.5.1. La pollution atmosphérique

La monétarisation des effets de la pollution atmosphérique repose sur l'analyse de quatre polluants ou famille de polluants : le SO₂, les NO_x, les PM2.5 et les COVNM. Les impacts suivants sont considérés dans la monétarisation :

- Particules (PM2,5) : effets sanitaires (mortalité et morbidité) ;
- NO_x : effets sur la santé (via nitrates et O₃), eutrophisation des milieux et effet fertilisation des sols agricoles (via nitrates), pertes de cultures (via O₃) ;
- SO₂ : santé (via sulfates), acidification des milieux, pertes de cultures ;
- COVNM : effets sanitaires (via O₃), pertes de cultures (via O₃).

Les valeurs tutélaires par type de véhicules sont calculées à partir de la somme des coûts en €/véh.km de chaque polluant. Chaque coût (défini par polluant) correspond au produit du facteur d'émission (en g/km) par le coût marginal (en €/g) des impacts sanitaires et environnementaux des émissions du polluant considéré (équation 8).

$$Valeur\ Tutélaire_v = \sum_p^n (F_{vp} * C_p) \quad \text{Équation 8}$$

Avec :

v : type de véhicule

p : polluant considéré

F_{vp} : facteur d'émission d'un type de véhicule v pour le polluant p (en g/km)

C_p : coût marginal du polluant p (en €/g)

Valeur tutélaire : valeur tutélaire du type de véhicule p (en €/km)

Les effets sanitaires étant intrinsèquement liés à la présence ou non de population, les valeurs tutélaires sont ensuite modulées en fonction de la densité. Le tableau ci-dessous reprend les facteurs associés et les densités de population considérées.

Tableau 29 : Facteurs multiplicatifs de densité de population pour le calcul des coûts sanitaires lorsque l'infrastructure passe d'une zone à une autre

Interurbain à urbain diffus	Urbain diffus à urbain	Urbain à urbain dense	Urbain dense à urbain très dense
*3	*3	*3	*10

Tableau 30 : Densité de population des zones traversées par l'infrastructure

hab/km ²	Interurbain	Urbain diffus	Urbain	Urbain dense	Urbain très dense
Fourchette	< 37	37-450	450-1 500	1500 -4 500	> 4500
Densité	25	250	750	2250	6750

Afin d'intégrer la variabilité des émissions en fonction de la vitesse de circulation, les facteurs d'émission de chaque polluant sont pondérés par un coefficient dépendant des classes de densité précédemment décrites (tableau 29 et tableau 30). Il est en effet considéré que la vitesse décroît en fonction de l'augmentation de l'urbanisation (et donc de la densité de population). Le tableau 31 reprend les différents coefficients. Ces ajustements sont basés sur les facteurs d'émission COPERT V.

Tableau 31 : Coefficients de vitesse pour le calcul des facteurs d'émissions lorsque l'infrastructure passe d'une zone à l'autre

	Interurbain à urbain diffus	Urbain diffus à urbain	Urbain à urbain dense	Urbain dense à urbain très dense
VL NOx	/1,5	/1,3	*1	*1,5
VL PM2.5	/1,5	/1,7	*1	*1,3
PL NOx	*1,1	*1,2	*1	*1,6
PL PM2.5	*1	*1,2	*1	*2

NB : les facteurs des VP sont également appliqués aux deux roues et VUL ; de même, les facteurs PL sont appliqués aux bus également

Afin d'associer à chaque axe la densité de la population à leur proximité, la densité de la population a été calculée sur un maillage de 100 mètres.

Les valeurs tutélaires sont estimées en euro 2015 sur la base d'un parc roulant de 2010. La variation annuelle des valeurs tutélaires au-delà de 2010 correspond à la variation du parc roulant et du PIB par tête. La variation du PIB par tête sont issues de France Stratégie.

2.2.6.4.5.2. Les effets amont aval

Les effets amont aval intègre le coût d'approvisionnement de l'énergie utilisée les véhicules ainsi que la gestion de l'infrastructure routière.

2.2.6.4.5.3. Les émissions de gaz à effet de serre

Le coût des émissions de gaz à effet de serre (exprimé en équivalent CO₂) est issu d'un arbitrage cherchant à concilier des enjeux environnementaux, énergétiques et économiques. Divers modèles macroéconomiques ont été utilisés et ont abouti à une forte volatilité du coût de la tonne de CO₂. Le choix s'est donc orienté vers un prix à l'horizon 2030 de 246 €₂₀₁₅ la tonne de CO₂, suivi d'une évolution linéaire jusqu'en 2040 pour atteindre 491 €₂₀₁₅ la tonne de CO₂. (« la valeur de l'action pour le climat », mission présidée par Alain Quinet en 2019).

Pour les évolutions post-2040, la règle de Hotling ajustée est utilisée. Cette règle issue de l'économie de l'environnement considère que le changement climatique peut être ramené aux règles de gestion dans le temps d'une ressource rare. Les engagements français en termes de plafond d'émission constituent la réserve de CO₂ et un taux de 4,5 % par an est retenu.

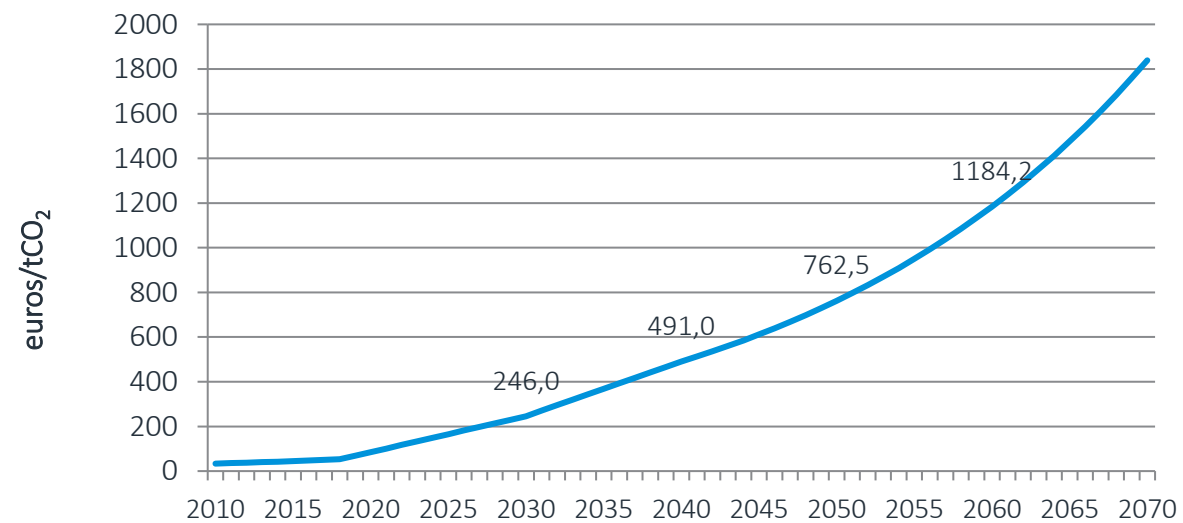


Figure 10 : Evolution de la valeur tutélaire de la tonne carbone en €₂₀₁₅

2.2.7. Etude acoustique

2.2.7.1. REGLEMENTATION APPLICABLE AU PROJET

2.2.7.1.1. Généralités

Les dispositions réglementaires relatives aux infrastructures de transports terrestres, nouvelles ou faisant l'objet de modifications, visent à éviter que le fonctionnement de ces infrastructures ne crée des nuisances sonores excessives.

Pour ce faire, elles définissent les niveaux de bruit maximaux admissibles au-delà desquels les bâtiments les plus sensibles situés aux abords de ces infrastructures, ne doivent être exposés.

Le principe général de loi est fixé dans l'article L571-9 du Code de l'Environnement et demande à ce que les nuisances sonores soient prises en compte lors de la conception, l'étude et la réalisation des aménagements des infrastructures de transports terrestres.

L'article R571-44 du Code de l'Environnement précise que la conception, l'étude et la réalisation d'une infrastructure de transports terrestres nouvelle sont accompagnées de mesures destinées à éviter que le fonctionnement de l'infrastructure ne crée des nuisances sonores excessives.

L'article R571-47 du Code de l'Environnement précise que la potentialité de gêne due au bruit d'une infrastructure de transports terrestres est caractérisée par des indicateurs qui prennent en compte les nuisances sonores des périodes représentatives de la gêne des riverains de jour et de nuit. Pour chacune de ces périodes, des niveaux maxima admissibles pour la contribution sonore de l'infrastructure sont définis en fonction de la nature des locaux, de leur mode d'occupation, et du niveau sonore préexistant.

L'article R571-57 du Code de l'Environnement précise que le Maître d'Ouvrage n'est tenu de protéger que les bâtiments « antérieurs » à l'infrastructure nouvelle ou modifiée.

« Le maître d'ouvrage de travaux de construction, de modification ou de transformation significative d'une infrastructure de transports terrestres n'est pas tenu de prendre les mesures prévues à l'article R. 571-44 à l'égard des bâtiments voisins de cette infrastructure dont la construction a été autorisée après l'intervention de l'une des mesures suivantes :

1° Publication de l'acte décidant l'ouverture d'une enquête publique portant sur le projet d'infrastructure, en application de l'article L. 11-1 du Code de l'Expropriation pour cause d'utilité publique ou des articles R. 123-1 à R. 123-33 du présent code ;

2° Mise à disposition du public de la décision, ou de la délibération, arrêtant le principe et les conditions de réalisation d'un projet d'infrastructure, au sens du « a » du 2° de l'article R. 121-3 du Code de l'Urbanisme, dès lors que cette décision ou cette délibération, prévoit les emplacements qui doivent être réservés dans les documents d'urbanisme opposables ;

3° Inscription du projet d'infrastructure en emplacement réservé dans un plan local d'urbanisme, un plan d'occupation des sols, un plan d'aménagement de zone ou un plan de sauvegarde et de mise en valeur, opposable ;

4° Mise en service de l'infrastructure ;

5° Publication des arrêtés préfectoraux portant classement de l'infrastructure et définition des secteurs affectés par le bruit situés à son voisinage, pris en application de l'article L. 571-10 du présent Code. »

L'article R571-52 du Code de l'Environnement précise que ces dispositions s'appliquent soit aux infrastructures nouvelles et aux modifications ou transformations significatives d'une infrastructure existante soumises à une enquête publique, soit lorsqu'elles ne font pas l'objet d'une enquête publique, aux modifications ou transformations significatives d'une infrastructure existante.

Pour le réseau existant non affecté par les travaux mentionnés ci-dessus, le législateur a également prévu des dispositifs de rattrapage pour protéger les riverains de niveaux de bruit excessifs : ce sont les opérations de rattrapage de Point Noir du Bruit (PNB) sur le réseau national.

2.2.7.2. OBJECTIFS REGLEMENTAIRES

L'arrêté du 5 mai 1995 et la circulaire n° 97-110 du 12 décembre 1997 définissent les niveaux sonores maximaux admissibles pour chacun des deux types d'aménagement.

2.2.7.2.1. Création d'une voie nouvelle

L'article 2 de l'arrêté du 5 mai 1995 définit les valeurs limites à ne pas dépasser lors de la création d'une nouvelle infrastructure routière.

Ces seuils sont fonction de :

- l'usage et de la nature des locaux étudiés ;
- l'ambiance sonore préexistante.

Ils sont synthétisés dans le tableau suivant :

Usage et nature des locaux	LAeq (6h-22h)	LAeq (22h-6h)
Logements en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	60 dB(A)	55 dB(A)
Logements en zone d'ambiance sonore préexistante modérée de nuit	65 dB(A)	55 dB(A)
Logements en zone d'ambiance sonore préexistante non modérée	65 dB(A)	60 dB(A)
Etablissement de santé, de soins, d'action sociale *	60 dB(A)	55 dB(A)
Etablissement d'enseignement (à l'exclusion des ateliers bruyants et des locaux sportifs)	65 dB(A)	sans objet
Locaux à usage de bureaux en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	65 dB(A)	sans objet

* Pour les salles de soins et les salles réservées au séjour des malades, ce niveau est abaissé à 57 dB(A) sur la période 6h-22h.

Tableau 32 : Objectifs réglementaires – création d'infrastructure routière

La définition du critère d'ambiance sonore modérée est la suivante :

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

L'application de cette démarche conduit au tableau suivant :

Bruit ambiant existant avant travaux (toutes sources) en dB(A)		Ambiance sonore préexistante à considérer
LAeq (6h-22h)	LAeq (22h-6h)	
< 65 dB(A)	< 60 dB(A)	Modérée
> 65 dB(A)	< 60 dB(A)	Modérée de nuit
< 65 dB(A)	> 60 dB(A)	Non modérée
> 65 dB(A)	> 60 dB(A)	Non modérée

Tableau 33 : Qualification des zones d'ambiances sonores préexistantes

Une zone est qualifiée d'ambiance sonore modérée si une grande partie des niveaux de bruit ambiant, en façade des logements, respecte les critères définis ci-dessous. L'appréciation de ce critère d'ambiance sonore est à rechercher pour des zones homogènes du point de vue de l'occupation des sols et non pas par façade de bâtiment.

2.2.7.2.2. Transformation significative de voie existante

L'article R571-45 du Code de l'Environnement précise la notion de modification ou transformation significative d'une infrastructure existante :

« Est considérée comme significative, au sens de l'article R. 571-44, la modification ou la transformation d'une infrastructure existante, résultant d'une intervention ou de travaux successifs autres que ceux mentionnés à l'article R. 571-46, et telle que la contribution sonore qui en résulterait à terme, pour au moins une des périodes représentatives de la gêne des riverains mentionnées à l'article R. 571-47, serait supérieure de plus de 2 dB (A) à la contribution sonore à terme de l'infrastructure avant cette modification ou cette transformation. »

L'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières définit dans son article 3 les prescriptions à respecter dans le cas de « transformation significative d'une infrastructure existante » :

« Lors d'une modification ou transformation significative d'une infrastructure existante, (...) le niveau sonore résultant devra respecter les prescriptions suivantes :

- si la contribution sonore de l'infrastructure avant travaux est inférieure aux valeurs prévues à l'article 2 (cf. §4.2.1), elle ne pourra excéder ces valeurs après travaux ;
- dans le cas contraire, la contribution sonore après travaux ne doit pas dépasser la valeur existante avant travaux, sans pouvoir excéder 65 dB(A) en période diurne et 60 dB(A) en période nocturne ».

2.2.7.3. POINTS NOIRS DU BRUIT

La définition des points noirs du bruit est donnée par la circulaire du 25 mai 2004.

Un bâtiment peut être qualifié de point noir bruit si les niveaux sonores mesurés en façade dépassent les valeurs limites suivantes :

Valeurs limites relatives aux contributions sonores dB(A) en façade (si une seule de ces valeurs est dépassée, le bâtiment peut être qualifié de point noir)			
Indicateurs de bruit	Route et/ou LGV	Voie ferrée conventionnelle	Cumul Route et/ou LGV + Voie ferrée conventionnelle
LAeq (6h-22h)	70	73	73
LAeq (22h-6h)	65	68	68
Lden	68	73	73
Lnight	62	65	65

Tableau 34 : Valeurs limites des PNB (Circulaire du 25 mai 2004 relative au bruit des infrastructures de transports terrestres)

Sont considérés comme satisfaisant aux conditions d'antériorité requises pour être qualifiés de points noirs du bruit du réseau national des transports terrestres, les bâtiments sensibles suivants :

- les locaux d'habitation dont la date d'autorisation de construire est antérieure au 6 octobre 1978 ;
- les locaux d'habitation dont la date d'autorisation de construire est postérieure au 6 octobre 1978 tout en étant antérieure à l'intervention de toutes les mesures visées à l'article 9 du décret n° 95-22 du 9 janvier 1995 et concernant les infrastructures des réseaux routier et ferroviaire nationaux auxquelles ces locaux sont exposés ;
- les locaux des établissements d'enseignement, de soins, de santé et d'action sociale dont la date d'autorisation de construire est antérieure à la date d'entrée en vigueur de l'arrêté préfectoral les concernant pris en application de l'article L. 571-10 du code de l'environnement.

Lorsque les locaux d'habitation, d'enseignement, de soins, de santé ou d'action sociale ont été créés dans le cadre de travaux d'extension ou de changement d'affectation d'un bâtiment existant, l'antériorité doit être recherchée pour ces locaux en prenant comme référence leur date d'autorisation de construire et non celle du bâtiment d'origine.

Pour de tels secteurs, dans le cadre d'une action de résorption de cette situation de point noir bruit, les objectifs en terme de niveaux sonores à 2 m en avant des façades sont les suivants:

Objectifs acoustiques relatifs aux contributions sonores dans l'environnement après actions de réduction du bruit à la source			
Indicateurs de bruit	Route et/ou LGV	Voie ferrée conventionnelle	Cumul Route et/ou LGV + Voie ferrée conventionnelle
L _{Aeq} (6h-22h)	65	68	68
L _{Aeq} (22h-6h)	60	63	63
L _{den}	65	-	-
L _{night}	65	-	-

Tableau 35 : Objectifs relatifs aux contributions sonores dans l'environnement après actions de réduction du bruit la source (Circulaire du 25 mai 2004 relative au bruit des infrastructures de transports terrestres)

2.2.7.4. CAMPAGNE DE MESURES ACOUSTIQUES

L'objet de la campagne de mesures est d'établir un constat de référence de l'environnement sonore préexistant dans la zone d'étude (200m de part et d'autre du projet).

2.2.7.4.1. Déroulement de la campagne de mesure

La campagne de mesures acoustique s'est déroulée du 8 au 11 octobre 2019.

Dix points de mesures ont été réalisés, qui consistent en une acquisition successive de mesures de durée d'une seconde pendant au moins 24 heures et permettant de quantifier les niveaux sonores selon les indicateurs réglementaires : L_{Aeq}(6h-22h) et L_{Aeq}(22h-6h).

Les mesures ont été effectuées chez les riverains à 2 m en avant des façades, conformément à la norme NFS 31-010 relative à la caractérisation et au mesurage des bruits dans l'environnement.

Les appareils de mesures utilisés sont des sonomètres analyseurs statistiques de type SOLO (classe I) de la société ACOEM ; les données sont ensuite traitées et analysées sur informatique.

En conformité avec la norme NFS 31-085 relative à la caractérisation et au mesurage du bruit dû au trafic routier, des comptages routiers ont été réalisés de manière concomitante aux mesures acoustiques par la société CDVIA.

D'une manière générale, la circulation était normale et représentative d'une situation hors congés scolaires. Les conditions météorologiques étaient globalement favorables durant la campagne de mesures : vent moyen, quelques épisodes pluvieux températures comprises entre 8 et 18°C.

La carte ci-après localise les points de mesures réalisés.

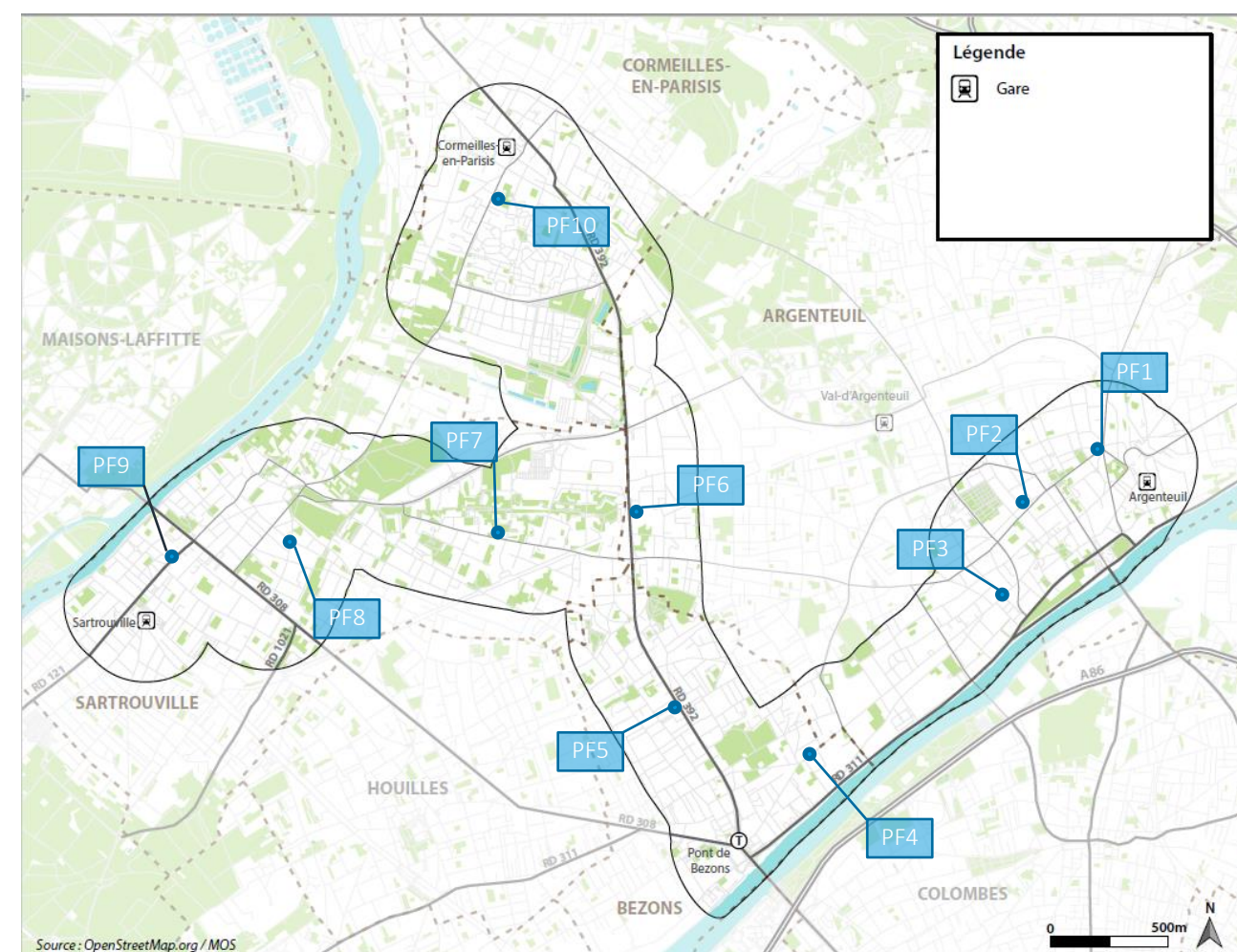


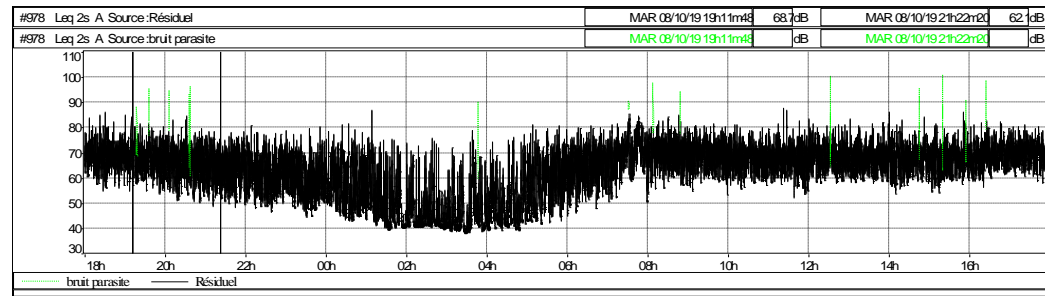
Figure 11 : Carte de localisation des points de mesures

2.2.7.4.2. Fiches de mesures

Une fiche de mesure pour chaque point fixe de mesure est présentée ci-après, donnant les informations suivantes :

- caractéristiques du site ;
- conditions météorologiques ;
- photographie et repérage du point de mesure ;
- trafic concomitant aux mesures ;
- valeur du L_{Aeq},1h et les indices statistiques (L90, L50, L10) ;
- évolutions temporelles du niveau de bruit ;
- indicateurs réglementaires L_{Aeq}(6h-22h), L_{Aeq}(22h-6h) ;
- indicateurs européens L_{den} et L_{night}.

BUS ENTRE SEINE		Etétabli par :	ALR	nov-19	Point Fixe n° :	PF1
MESURES ACOUSTIQUES		Véifié par :	TBN	nov-19	Solo 60978	
Adresse : Mme HAJJI 1 bis boulevard Léon Feix 95100 Argenteuil		Date de la mesure : du 8 au 9 oct 2019 Etage de la mesure : 1er Coordonnées GPS : lat : 48°56'54.94"N; long: 2°15'10.45"E				
L _{Aeq} (6h-22h) _{LT,i} = 69,5 dB(A)	L _{Aeq} (22h-6h) _{LT,i} = 63 dB(A)	L _{den,LT,i} = 69 dB(A)	L _{night,LT,i} = 60 dB(A)			
Caractéristiques du site : L'immeuble est situé le long du boulevard Léon Fox, entre deux carrefours à feux situés à 40 et 60m, d'un arrêt de bus (à 40m). La circulation est dense à faible vitesse, les véhicules sont alternativement à l'arrêt à cause des feux tricolores et des arrêts de bus. Le microphone est placé sur la façade nord au premier étage.		Conditions météorologiques : Ciel nuageux. Températures comprises entre 10 et 16°C. Vent moyen de secteur sud, sud-ouest. Quelques épisodes pluvieux.		Test temporel : Ok Test statistique : Ok Test cohérence : Ok		
		L _{Aeq} (6h-18h)	L _{Aeq} (18h-22h)	L _{Aeq} (6h-22h)	L _{Aeq} (22h-6h)	
L _{Aeq} mes en dB(A)		71.5	70.5	71.5	63.0	
Trafic TV/h (%PL) mes		728 (9 %)	677 (10 %)	715 (9 %)	144 (15 %)	
L _{Aeq} constat en dB(A)		70.5	69.0	70.0	63.0	
L _{Aeq} LT,i en dB(A)		70.0	68.5	69.5	63.0	
Trafic LT TV/h (%PL)		598 (9 %)	581 (9 %)	593 (9 %)	131 (16 %)	
		Accalmie L _{Aeq} LT,i(6h-22h) - L _{Aeq} LT,i(22h-6h) = 6.5 dB(A)				

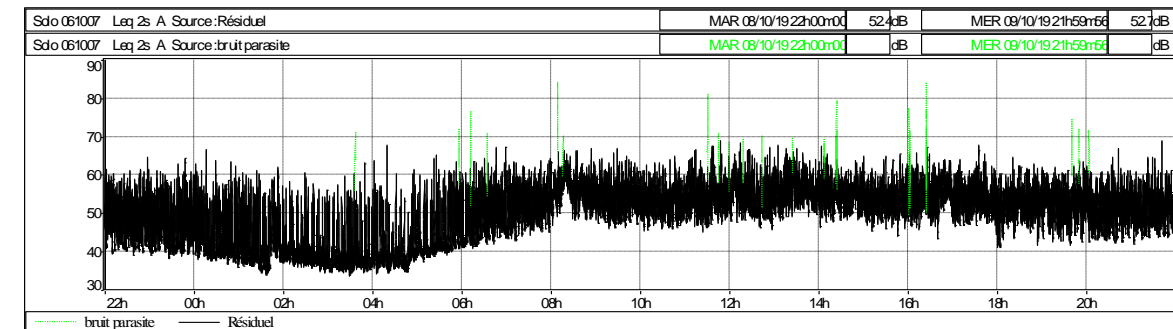


	L _{Aeq}	L ₉₀	L ₅₀	L ₁₀
9/10/19 6:00	67.9	53.9	64.0	71.7
9/10/19 7:00	73.7	60.4	69.5	76.7
9/10/19 8:00	74.0	62.2	69.8	75.2
9/10/19 9:00	71.1	62.0	69.2	74.1
9/10/19 10:00	69.4	61.0	67.1	72.4
9/10/19 11:00	69.8	60.6	66.9	73.0
9/10/19 12:00	73.3	62.3	68.1	73.4
9/10/19 13:00	69.4	61.4	67.0	72.1
9/10/19 14:00	71.1	61.3	67.3	72.3
9/10/19 15:00	72.7	60.8	67.2	72.3
9/10/19 16:00	72.6	63.0	68.4	73.2
9/10/19 17:00	71.0	64.0	69.3	73.9
8/10/19 18:00	70.5	62.4	68.2	73.2
8/10/19 19:00	71.6	61.1	67.5	72.6
8/10/19 20:00	71.8	57.1	65.5	72.1
8/10/19 21:00	67.1	54.6	63.3	71.0

	L _{Aeq}	L ₉₀	L ₅₀	L ₁₀
8/10/19 22:00	65.7	52.6	60.7	69.3
8/10/19 23:00	64.2	50.3	57.5	68.3
9/10/19 0:00	64.0	46.9	55.5	68.1
9/10/19 1:00	61.7	40.8	48.4	64.4
9/10/19 2:00	55.8	40.7	43.5	55.1
9/10/19 3:00	60.7	39.3	43.7	58.6
9/10/19 4:00	58.9	41.0	46.0	61.1
9/10/19 5:00	66.0	45.9	57.5	70.6

INGÉROP Ingerop - 18, rue des Deux Gares - 92563 Rueil-Malmaison - France
 tél. : 01 49 04 55 00 - fax : 01 49 04 57 29

BUS ENTRE SEINE		Etétabli par :	ALR	nov-19	Point Fixe n° :	PF2
MESURES ACOUSTIQUES		Véifié par :	TBN	nov-19	Solo 61007	
Adresse : Mme BROUME 24-26 bd Jeanne d'Arc 95100 Argenteuil		Date de la mesure : du 8 au 9 oct 2019 Etage de la mesure : Rdc Coordonnées GPS : lat : 48°56'41.15"N; long: 2°14'43.45"E				
L _{Aeq} (6h-22h) _{LT,i} = 54 dB(A)	L _{Aeq} (22h-6h) _{LT,i} = 47 dB(A)	L _{den,LT,i} = 53 dB(A)	L _{night,LT,i} = 44 dB(A)			
Caractéristiques du site : L'habitation est située à 25m en retrait du boulevard Jeanne d'Arc et séparée par une clôture de 2m de haut, à 50m d'un carrefour à feux et d'un arrêt de bus. La circulation est dense et globalement fluide excepté aux heures de pointes. Le microphone est placé sur la façade sud au premier étage.		Conditions météorologiques : Ciel nuageux. Températures comprises entre 10 et 16°C. Vent moyen de secteur sud-ouest. Quelques épisodes pluvieux.		Test temporel : Ok Test statistique : Ok Test cohérence : Ok		
		L _{Aeq} (6h-18h)	L _{Aeq} (18h-22h)	L _{Aeq} (6h-22h)	L _{Aeq} (22h-6h)	
L _{Aeq} mes en dB(A)		56.5	54.0	56.0	49.0	
Trafic TV/h (%PL) mes		922 (5 %)	880 (4 %)	911 (5 %)	202 (9 %)	
L _{Aeq} constat en dB(A)		55.5	53.5	55.0	48.5	
L _{Aeq} LT,i en dB(A)		54.5	52.5	54.0	47.0	
Trafic LT TV/h (%PL)		723 (4 %)	707 (4 %)	719 (4 %)	147 (7 %)	
		Accalmie L _{Aeq} LT,i(6h-22h) - L _{Aeq} LT,i(22h-6h) = 7.0 dB(A)				

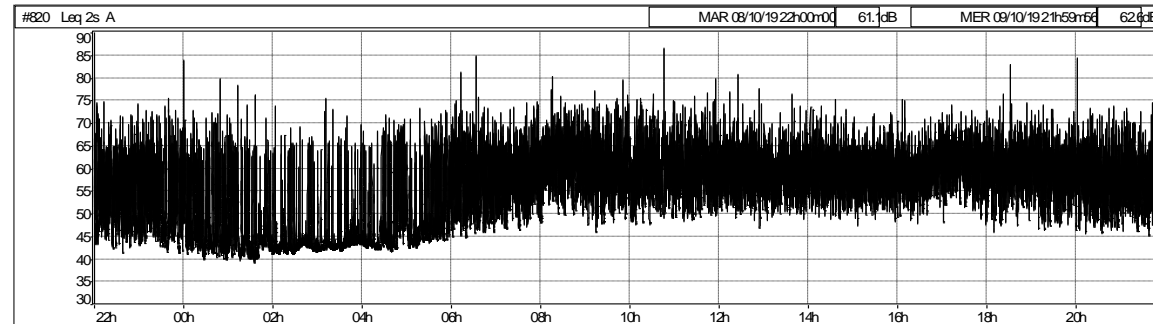


	L _{Aeq}	L ₉₀	L ₅₀	L ₁₀
9/10/19 6:00	53.6	42.8	49.0	56.4
9/10/19 7:00	53.9	46.5	52.1	56.9
9/10/19 8:00	59.5	51.5	56.2	60.2
9/10/19 9:00	55.7	49.2	54.3	58.5
9/10/19 10:00	54.4	48.5	52.9	57.1
9/10/19 11:00	56.9	49.5	53.6	58.4
9/10/19 12:00	56.7	50.0	54.4	59.4
9/10/19 13:00	57.7	51.8	55.8	60.8
9/10/19 14:00	57.5	50.4	54.6	58.4
9/10/19 15:00	54.7	49.2	53.4	57.2
9/10/19 16:00	58.7	50.2	54.4	59.2
9/10/19 17:00	54.8	49.3	53.0	57.6
9/10/19 18:00	54.0	47.7	52.5	56.8
9/10/19 19:00	54.9	46.6	52.9	57.0
9/10/19 20:00	53.5	45.1	51.1	56.4
9/10/19 21:00	53.1	45.2	50.6	56.3

	L _{Aeq}	L ₉₀	L ₅₀	L ₁₀
8/10/19 22:00	51.4	41.8	48.0	55.1
8/10/19 23:00	50.8	40.6	45.8	54.9
9/10/19 0:00	49.6	38.7	41.9	53.5
9/10/19 1:00	48.5	36.2	40.8	52.7
9/10/19 2:00	44.0	36.5	38.7	45.6
9/10/19 3:00	45.7	35.4	37.4	46.8
9/10/19 4:00	46.0	35.9	38.4	48.1
9/10/19 5:00	50.3	39.6	41.8	53.5

INGÉROP Ingerop - 18, rue des Deux Gares - 92563 Rueil-Malmaison - France
 tél. : 01 49 04 55 00 - fax : 01 49 04 57 29

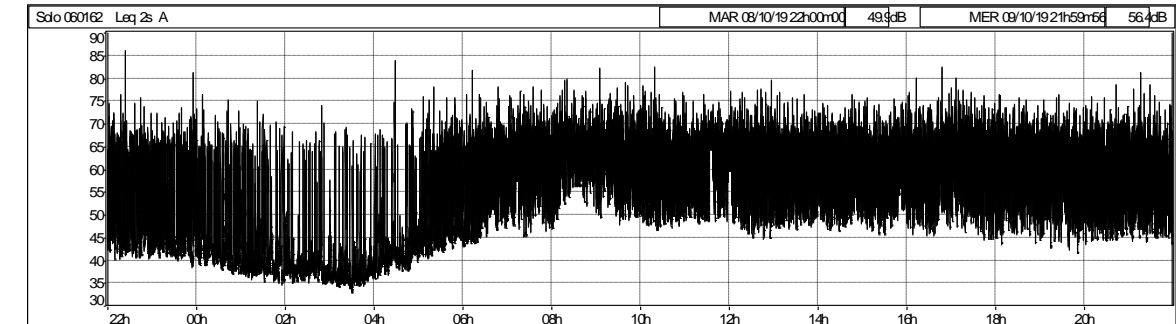
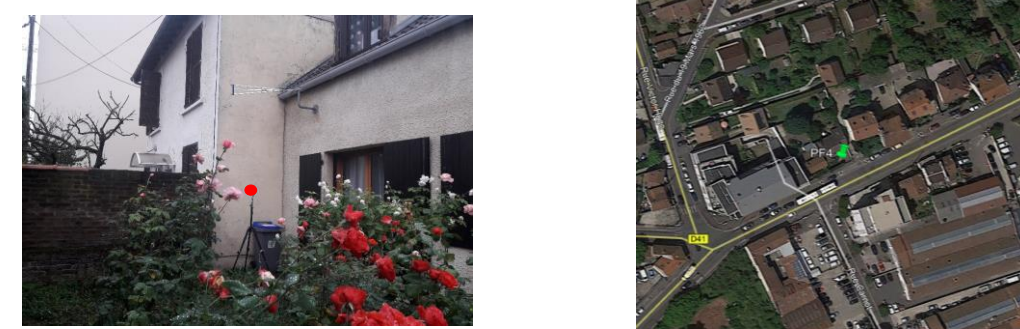
BUS ENTRE SEINE		Etabli par :	ALR	nov-19	Point Fixe n° :	PF3																														
MESURES ACOUSTIQUES		Vérifié par :	TBN	nov-19	Solo 10820																															
Adresse : M LABIT 64 rue Henri Barbusse 95100 Argenteuil		Date de la mesure : du 8 au 9 oct 2019 Etage de la mesure : Rdc surélevé Coordonnées GPS : lat : 48°56'20.93"N; long : 2°14'36.40"E																																		
L_{Aeq}(6h-22h)_{LT,i} = 61,5 dB(A)	L_{Aeq}(22h-6h)_{LT,i} = 56,5 dB(A)	L_{den,LT,i} = 61,5 dB(A)		L_{night,LT,i} = 53,5 dB(A)																																
Caractéristiques du site : L'habitation est située à 10m de la rue Henri Barbusse et séparée par une clôture de 2m de haut au 2/3 pleine, à 40m d'un carrefour à feux et d'un arrêt de bus. La circulation est dense et globalement fluide excepté aux heures de pointes. Le microphone est placé sur la façade sud au premier étage.		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>L_{Aeq} (6h-18h)</th> <th>L_{Aeq} (18h-22h)</th> <th>L_{Aeq} (6h-22h)</th> <th>L_{Aeq} (22h-6h)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L_{Aeq} mes en dB(A)</td> <td>62.0</td> <td>61.5</td> <td>62.0</td> <td>57.0</td> </tr> <tr> <td>Trafic TV/h (%PL) mes</td> <td>491 (5 %)</td> <td>442 (4 %)</td> <td>479 (5 %)</td> <td>121 (9 %)</td> </tr> <tr> <td>L_{Aeq} constat en dB(A)</td> <td>62.0</td> <td>61.5</td> <td>62.0</td> <td>57.0</td> </tr> <tr> <td>L_{Aeq} LT,i en dB(A)</td> <td>61.5</td> <td>61.5</td> <td>61.5</td> <td>56.5</td> </tr> <tr> <td>Trafic LT TV/h (%PL)</td> <td>440 (5 %)</td> <td>438 (3 %)</td> <td>439 (4 %)</td> <td>119 (5 %)</td> </tr> </tbody> </table>						L _{Aeq} (6h-18h)	L _{Aeq} (18h-22h)	L _{Aeq} (6h-22h)	L _{Aeq} (22h-6h)	L_{Aeq} mes en dB(A)	62.0	61.5	62.0	57.0	Trafic TV/h (%PL) mes	491 (5 %)	442 (4 %)	479 (5 %)	121 (9 %)	L_{Aeq} constat en dB(A)	62.0	61.5	62.0	57.0	L_{Aeq} LT,i en dB(A)	61.5	61.5	61.5	56.5	Trafic LT TV/h (%PL)	440 (5 %)	438 (3 %)	439 (4 %)	119 (5 %)
	L _{Aeq} (6h-18h)	L _{Aeq} (18h-22h)	L _{Aeq} (6h-22h)	L _{Aeq} (22h-6h)																																
L_{Aeq} mes en dB(A)	62.0	61.5	62.0	57.0																																
Trafic TV/h (%PL) mes	491 (5 %)	442 (4 %)	479 (5 %)	121 (9 %)																																
L_{Aeq} constat en dB(A)	62.0	61.5	62.0	57.0																																
L_{Aeq} LT,i en dB(A)	61.5	61.5	61.5	56.5																																
Trafic LT TV/h (%PL)	440 (5 %)	438 (3 %)	439 (4 %)	119 (5 %)																																
Conditions météorologiques : Ciel nuageux. Températures comprises entre 10 et 16°C. Vent moyen de secteur sud-ouest. Quelques épisodes pluvieux.		Accalmie L_{Aeq} LT,i (6h-22h) - L_{Aeq} LT,i (22h-6h) = 5.0 dB(A)																																		
Test temporel : Ok Test statistique : Ok Test cohérence : Ok																																				



	L _{Aeq}	L ₉₀	L ₅₀	L ₁₀
9/10/19 6:00	61.7	47.6	55.2	64.9
9/10/19 7:00	60.8	49.8	56.2	64.3
9/10/19 8:00	63.8	53.4	60.1	67.1
9/10/19 9:00	62.9	51.1	57.9	66.3
9/10/19 10:00	62.9	51.0	58.1	65.3
9/10/19 11:00	62.2	51.6	57.8	65.1
9/10/19 12:00	61.9	52.3	58.1	64.9
9/10/19 13:00	60.7	52.3	57.9	63.9
9/10/19 14:00	60.9	52.8	57.9	63.9
9/10/19 15:00	60.3	52.4	58.1	63.4
9/10/19 16:00	61.2	53.1	58.6	64.4
9/10/19 17:00	62.8	54.6	61.0	65.9
9/10/19 18:00	62.3	52.7	59.5	65.2
9/10/19 19:00	61.5	51.7	58.8	64.7
9/10/19 20:00	61.4	49.1	56.6	63.8
9/10/19 21:00	60.4	48.9	55.8	63.9

	L _{Aeq}	L ₉₀	L ₅₀	L ₁₀
8/10/19 22:00	59.8	45.3	53.2	63.4
8/10/19 23:00	59.0	44.0	51.6	62.8
9/10/19 0:00	58.9	41.7	46.1	60.6
9/10/19 1:00	56.5	40.7	44.3	58.0
9/10/19 2:00	52.3	41.6	43.1	53.3
9/10/19 3:00	53.6	42.1	43.4	53.4
9/10/19 4:00	55.8	42.4	44.6	58.8
9/10/19 5:00	56.5	43.9	46.8	59.3

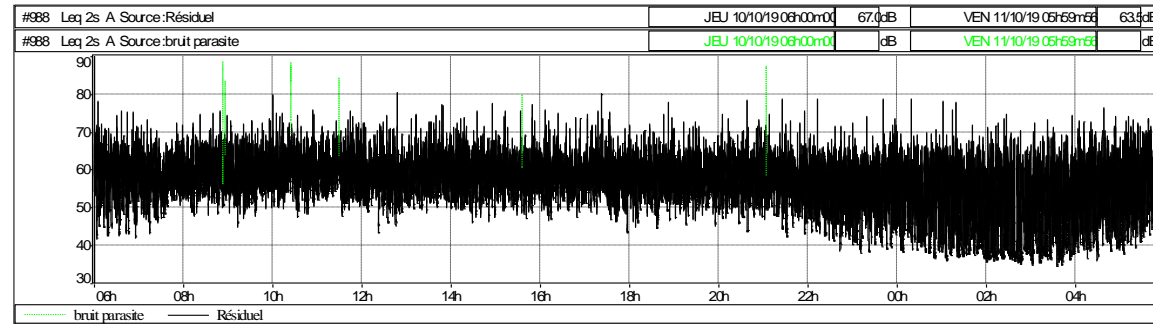
BUS ENTRE SEINE		Etabli par :	ALR	nov-19	Point Fixe n° :	PF4																														
MESURES ACOUSTIQUES		Vérifié par :	TBN	nov-19	Solo 60162																															
Adresse : Mme FAUTRES 26 rue Jean Jaurès 95870 Bezons		Date de la mesure : du 8 au 9 oct 2019 Etage de la mesure : Rdc Coordonnées GPS : lat : 48°55'42.52"N; long : 2°13'26.84"E																																		
L_{Aeq}(6h-22h)_{LT,i} = 63 dB(A)	L_{Aeq}(22h-6h)_{LT,i} = 57 dB(A)	L_{den,LT,i} = 62,5 dB(A)		L_{night,LT,i} = 54 dB(A)																																
Caractéristiques du site : L'habitation est située dans une zone mixte habitations/commerciale, en retrait de 10m de la rue Jean Jaurès et à 50m d'un carrefour à feux. Le microphone est placé sur la façade sud au rez-de-chaussée.		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>L_{Aeq} (6h-18h)</th> <th>L_{Aeq} (18h-22h)</th> <th>L_{Aeq} (6h-22h)</th> <th>L_{Aeq} (22h-6h)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L_{Aeq} mes en dB(A)</td> <td>64.0</td> <td>62.5</td> <td>63.5</td> <td>57.5</td> </tr> <tr> <td>Trafic TV/h (%PL) mes</td> <td>510 (6 %)</td> <td>479 (5 %)</td> <td>502 (6 %)</td> <td>93 (7 %)</td> </tr> <tr> <td>L_{Aeq} constat en dB(A)</td> <td>64.0</td> <td>62.5</td> <td>63.5</td> <td>57.5</td> </tr> <tr> <td>L_{Aeq} LT,i en dB(A)</td> <td>63.5</td> <td>62.5</td> <td>63.0</td> <td>57.0</td> </tr> <tr> <td>Trafic LT TV/h (%PL)</td> <td>465 (5 %)</td> <td>458 (4 %)</td> <td>463 (5 %)</td> <td>88 (6 %)</td> </tr> </tbody> </table>						L _{Aeq} (6h-18h)	L _{Aeq} (18h-22h)	L _{Aeq} (6h-22h)	L _{Aeq} (22h-6h)	L_{Aeq} mes en dB(A)	64.0	62.5	63.5	57.5	Trafic TV/h (%PL) mes	510 (6 %)	479 (5 %)	502 (6 %)	93 (7 %)	L_{Aeq} constat en dB(A)	64.0	62.5	63.5	57.5	L_{Aeq} LT,i en dB(A)	63.5	62.5	63.0	57.0	Trafic LT TV/h (%PL)	465 (5 %)	458 (4 %)	463 (5 %)	88 (6 %)
	L _{Aeq} (6h-18h)	L _{Aeq} (18h-22h)	L _{Aeq} (6h-22h)	L _{Aeq} (22h-6h)																																
L_{Aeq} mes en dB(A)	64.0	62.5	63.5	57.5																																
Trafic TV/h (%PL) mes	510 (6 %)	479 (5 %)	502 (6 %)	93 (7 %)																																
L_{Aeq} constat en dB(A)	64.0	62.5	63.5	57.5																																
L_{Aeq} LT,i en dB(A)	63.5	62.5	63.0	57.0																																
Trafic LT TV/h (%PL)	465 (5 %)	458 (4 %)	463 (5 %)	88 (6 %)																																
Conditions météorologiques : Ciel nuageux. Températures comprises entre 10 et 16°C. Vent moyen de secteur sud-ouest. Quelques épisodes pluvieux.		Accalmie L_{Aeq} LT,i (6h-22h) - L_{Aeq} LT,i (22h-6h) = 6.0 dB(A)																																		
Test temporel : Ok Test statistique : Ok Test cohérence : Ok																																				



	L _{Aeq}	L ₉₀	L ₅₀	L ₁₀
9/10/19 6:00	61.8	45.5	55.0	65.6
9/10/19 7:00	63.9	50.6	59.9	67.5
9/10/19 8:00	65.4	55.4	61.6	68.8
9/10/19 9:00	65.0	52.0	60.4	68.6
9/10/19 10:00	64.2	49.4	58.1	67.9
9/10/19 11:00	63.5	50.6	59.3	67.4
9/10/19 12:00	63.8	48.7	58.0	67.6
9/10/19 13:00	62.9	49.4	57.3	66.9
9/10/19 14:00	62.7	49.6	57.3	66.7
9/10/19 15:00	62.5	49.8	57.4	66.5
9/10/19 16:00	64.1	49.9	59.3	67.5
9/10/19 17:00	65.2	49.8	60.8	69.1
9/10/19 18:00	63.6	49.0	59.9	67.4
9/10/19 19:00	62.7	47.4	58.3	66.6
9/10/19 20:00	62.5	46.5	55.8	66.5
9/10/19 21:00	62.0	46.4	52.9	66.1

	L _{Aeq}	L ₉₀	L ₅₀	L ₁₀
8/10/19 22:00	61.2	42.0	48.5	63.8
8/10/19 23:00	59.1	41.3	45.9	63.0
9/10/19 0:00	56.4	39.0	42.3	57.8
9/10/19 1:00	53.9	36.6	39.3	53.0
9/10/19 2:00	50.0	36.0	38.1	44.7
9/10/19 3:00	48.9	34.9	36.8	42.9
9/10/19 4:00	56.7	38.2	41.1	50.8
9/10/19 5:00	59.2	42.4	46.6	62.6

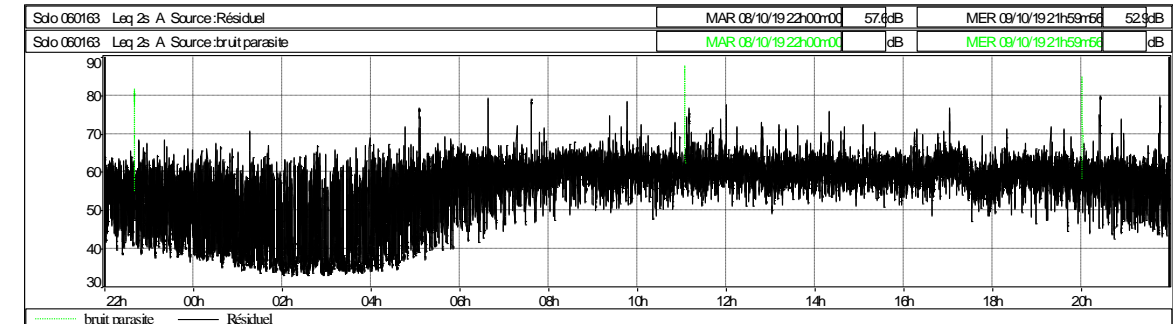
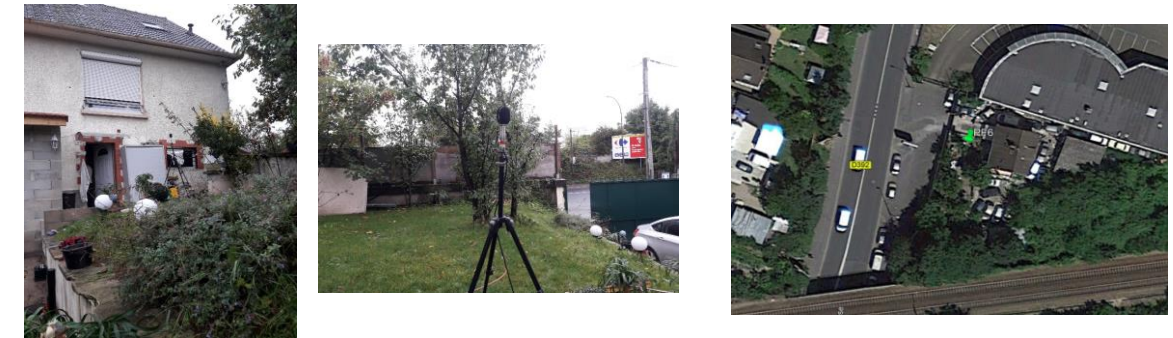
BUS ENTRE SEINE		Etétabli par :	ALR	nov-19	Point Fixe n° :	PF5	
MESURES ACOUSTIQUES		Vérfifié par :	TBN	nov-19	Solo 60988		
Adresse : Mme PEDREDO 81 av Gabriel Péri 95870 Bezons		Date de la mesure : du 10 au 11 oct 2019		Etage de la mesure : Rdc surélevé			
		Coordonnées GPS : lat : 48°55'53.82"N; long : 2°12'41.05"E					
L_{Aeq}(6h-22h)_{LT,i} = 60 dB(A)	L_{Aeq}(22h-6h)_{LT,i} = 57,5 dB(A)	L_{den,LT,i} = 61,5 dB(A)	L_{night,LT,i} = 54,5 dB(A)				
Caractéristiques du site : L'habitation est située en retrait de 15m de l'avenue Gabriel Péri, entre deux carrefours à feux et à côté d'un supermarché. Circulation dense et saturée. Le microphone est placé sur la façade sud au rez-de-chaussée.		L_{Aeq} (6h-18h)	L_{Aeq} (18h-22h)	L_{Aeq} (6h-22h)	L_{Aeq} (22h-6h)		
L_{Aeq} mes en dB(A)		61.5	60.5	61.0	58.5		
Trafic TV/h (%PL) mes		1388 (8 %)	1341 (4 %)	1376 (7 %)	613 (8 %)		
L_{Aeq} const en dB(A)		61.0	60.0	60.5	58.5		
L_{Aeq} LT,i en dB(A)		60.0	59.5	60.0	57.5		
Trafic LT TV/h (%PL)		1215 (7 %)	1232 (4 %)	1220 (7 %)	553 (7 %)		
Accalmie L_{Aeq} LT,i (6h-22h) - L_{Aeq} LT,i (22h-6h) = 2.5 dB(A)							
Conditions météorologiques : Ciel dégagé. Températures comprises entre 8 et 18°C. Vent moyen de jour et faible de nuit, de secteur sud-ouest puis sud-est. Pas de précipitations.							
Test temporel : Ok							
Test statistique : Ok							
Test cohérence : Ok							



	L _{Aeq}	L ₉₀	L ₅₀	L ₁₀
10/10/19 6:00	61.6	49.0	58.6	64.6
10/10/19 7:00	59.7	51.0	57.3	62.9
10/10/19 8:00	63.0	53.2	57.9	64.1
10/10/19 9:00	60.8	52.8	58.1	63.7
10/10/19 10:00	64.3	53.6	58.6	64.8
10/10/19 11:00	62.0	53.1	58.6	64.7
10/10/19 12:00	60.4	51.3	57.7	62.9
10/10/19 13:00	61.0	52.6	58.1	63.7
10/10/19 14:00	60.4	51.9	57.8	63.1
10/10/19 15:00	60.8	52.3	58.0	63.5
10/10/19 16:00	60.2	52.2	57.9	62.5
10/10/19 17:00	60.7	52.0	57.5	62.6
10/10/19 18:00	60.1	51.5	57.1	62.7
10/10/19 19:00	59.5	51.5	57.1	62.2
10/10/19 20:00	60.2	50.6	57.7	62.7
10/10/19 21:00	62.1	49.4	56.8	62.6

	L _{Aeq}	L ₉₀	L ₅₀	L ₁₀
10/10/19 22:00	58.4	45.7	54.1	62.0
10/10/19 23:00	58.8	43.2	53.7	61.9
11/10/19 0:00	57.9	40.3	49.9	61.6
11/10/19 1:00	57.4	38.4	46.0	60.8
11/10/19 2:00	56.0	36.9	43.5	59.5
11/10/19 3:00	56.7	37.4	45.2	60.3
11/10/19 4:00	58.3	40.9	50.3	61.9
11/10/19 5:00	60.9	44.0	55.2	64.8

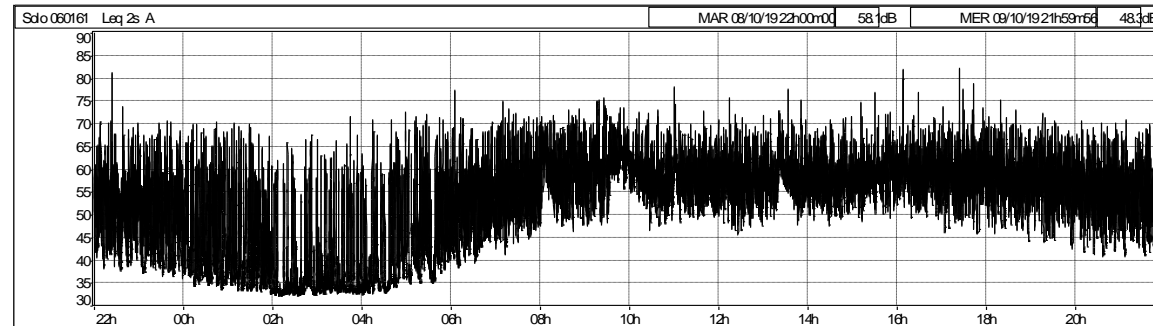
BUS ENTRE SEINE		Etétabli par :	ALR	nov-19	Point Fixe n° :	PF6	
MESURES ACOUSTIQUES		Vérfifié par :	TBN	nov-19	Solo 60163		
Adresse : M BOUSKOUR 70 bis route de Pontoise 95100 Argenteuil		Date de la mesure : du 8 au 9 oct 2019		Etage de la mesure : Rdc			
		Coordonnées GPS : lat : 48°56'37.91"N; long : 2°12'24.60"E					
L_{Aeq}(6h-22h)_{LT,i} = 60,5 dB(A)	L_{Aeq}(22h-6h)_{LT,i} = 55 dB(A)	L_{den,LT,i} = 60,5 dB(A)	L_{night,LT,i} = 52 dB(A)				
Caractéristiques du site : L'habitation est située en surplomb de 2 m et en retrait de 22 m de la route de Pontoise, entre un giratoire à 140 m au nord, un carrefour à feux à 260 m et une voie ferrée à 30 m en remblais au sud. La circulation est dense et saturée avec des remontées de files aux heures de pointes. Le microphone est placé sur la façade ouest au rez-de-chaussée.		L_{Aeq} (6h-18h)	L_{Aeq} (18h-22h)	L_{Aeq} (6h-22h)	L_{Aeq} (22h-6h)		
L_{Aeq} mes en dB(A)		61.5	61.0	61.5	57.0		
Trafic TV/h (%PL) mes		1338 (7 %)	1303 (3 %)	1330 (6 %)	374 (10 %)		
L_{Aeq} const en dB(A)		61.0	60.5	61.0	55.5		
L_{Aeq} LT,i en dB(A)		61.0	60.0	60.5	55.0		
Trafic LT TV/h (%PL)		1251 (6 %)	1238 (3 %)	1248 (5 %)	317 (9 %)		
Accalmie L_{Aeq} LT,i (6h-22h) - L_{Aeq} LT,i (22h-6h) = 5.5 dB(A)							
Conditions météorologiques : Ciel nuageux. Températures comprises entre 10 et 16°C. Vent moyen de secteur sud-ouest. Quelques épisodes pluvieux.							
Test temporel : Ok							
Test statistique : Ok							
Test cohérence : Ok							



	L _{Aeq}	L ₉₀	L ₅₀	L ₁₀
9/10/19 6:00	60.2	51.5	59.0	62.8
9/10/19 7:00	61.3	55.2	59.2	62.3
9/10/19 8:00	61.5	56.7	61.0	63.8
9/10/19 9:00	61.6	55.5	60.3	63.8
9/10/19 10:00	61.0	56.0	60.1	63.4
9/10/19 11:00	64.4	56.5	60.4	64.1
9/10/19 12:00	61.4	56.6	60.2	63.4
9/10/19 13:00	60.7	56.4	59.7	62.9
9/10/19 14:00	60.9	56.4	60.0	63.1
9/10/19 15:00	60.3	56.2	59.5	62.4
9/10/19 16:00	61.1	56.3	59.7	63.7
9/10/19 17:00	60.6	54.5	59.1	63.3
9/10/19 18:00	60.2	55.5	59.4	62.6
9/10/19 19:00	60.1	55.1	59.3	62.5
9/10/19 20:00	62.3	52.6	58.4	62.0
9/10/19 21:00	60.1	49.2	56.8	61.2

	L _{Aeq}	L ₉₀	L ₅₀	L ₁₀
8/10/19 22:00	61.0	44.0	55.0	60.3
8/10/19 23:00	55.4	41.0	52.4	59.4
9/10/19 0:00	54.5	38.2	48.1	58.6
9/10/19 1:00	52.5	35.6	40.9	57.0
9/10/19 2:00	52.5	34.2	39.3	57.0
9/10/19 3:00	52.2	34.4	38.0	56.9
9/10/19 4:00	55.5	37.0	48.0	60.1
9/10/19 5:00	60.1	42.8	56.4	62.4

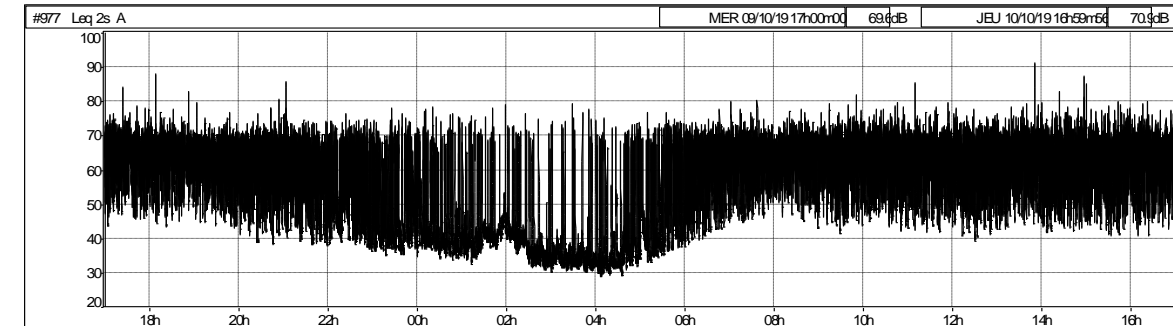
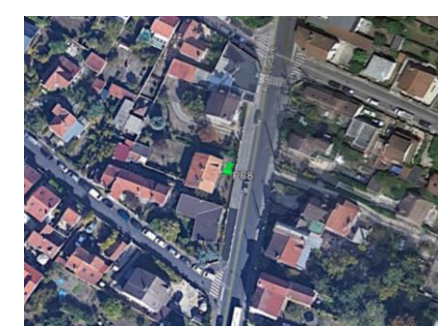
BUS ENTRE SEINE		Etétabli par :	ALR	nov-19	Point Fixe n° :	PF7																													
MESURES ACOUSTIQUES		Vérfifié par :	TBN	nov-19	Solo 60161																														
Adresse : M LESEL 18 avenue G. Clémenceau 78500 Sartrouville		Date de la mesure : du 8 au 9 oct 2019 Etage de la mesure : Rdc Coordonnées GPS : lat : 48°56'33.89"N; long : 2°11'29.51"E																																	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">L_{Aeq}(6h-22h)_{LT,i} = 60 dB(A)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">L_{Aeq}(22h-6h)_{LT,i} = 54,5 dB(A)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">L_{den,LT,i} = 59,5 dB(A)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">L_{night,LT,i} = 51,5 dB(A)</div> </div>																																			
Caractéristiques du site : L'habitation est située en retrait de 14 m de l'avenue Clémenceau et à 60 m à l'ouest d'un carrefour à feux. Le microphone est placé sur la façade nord au rez-de-chaussée.		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>L_{Aeq} (6h-18h)</th> <th>L_{Aeq} (18h-22h)</th> <th>L_{Aeq} (6h-22h)</th> <th>L_{Aeq} (22h-6h)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L_{Aeq} mes en dB(A)</td> <td>61.0</td> <td>58.5</td> <td>60.5</td> <td>54.0</td> </tr> <tr> <td>Trafic TV/h (%PL) mes</td> <td>360 (5 %)</td> <td>409 (4 %)</td> <td>372 (5 %)</td> <td>84 (11 %)</td> </tr> <tr> <td>L_{Aeq} const en dB(A)</td> <td>61.0</td> <td>58.5</td> <td>60.5</td> <td>54.0</td> </tr> <tr> <td>L_{Aeq} LT,i en dB(A)</td> <td>60.5</td> <td>58.5</td> <td>60.0</td> <td>54.5</td> </tr> <tr> <td>Trafic LT TV/h (%PL)</td> <td>344 (4 %)</td> <td>393 (4 %)</td> <td>356 (4 %)</td> <td>99 (9 %)</td> </tr> </tbody> </table>			L _{Aeq} (6h-18h)	L _{Aeq} (18h-22h)	L _{Aeq} (6h-22h)	L _{Aeq} (22h-6h)	L_{Aeq} mes en dB(A)	61.0	58.5	60.5	54.0	Trafic TV/h (%PL) mes	360 (5 %)	409 (4 %)	372 (5 %)	84 (11 %)	L_{Aeq} const en dB(A)	61.0	58.5	60.5	54.0	L_{Aeq} LT,i en dB(A)	60.5	58.5	60.0	54.5	Trafic LT TV/h (%PL)	344 (4 %)	393 (4 %)	356 (4 %)	99 (9 %)	Accalmie L_{Aeq} LT,i (6h-22h) - L_{Aeq} LT,i (22h-6h) = 5.5 dB(A)	
	L _{Aeq} (6h-18h)	L _{Aeq} (18h-22h)	L _{Aeq} (6h-22h)	L _{Aeq} (22h-6h)																															
L_{Aeq} mes en dB(A)	61.0	58.5	60.5	54.0																															
Trafic TV/h (%PL) mes	360 (5 %)	409 (4 %)	372 (5 %)	84 (11 %)																															
L_{Aeq} const en dB(A)	61.0	58.5	60.5	54.0																															
L_{Aeq} LT,i en dB(A)	60.5	58.5	60.0	54.5																															
Trafic LT TV/h (%PL)	344 (4 %)	393 (4 %)	356 (4 %)	99 (9 %)																															
Conditions météorologiques : Ciel nuageux. Températures comprises entre 10 et 16°C. Vent moyen de secteur sud-ouest. Quelques épisodes pluvieux.																																			
Test temporel : Ok Test statistique : Ok Test cohérence : Ok																																			



	L _{Aeq}	L ₉₀	L ₅₀	L ₁₀
9/10/19 6:00	57.3	41.9	50.6	60.5
9/10/19 7:00	59.5	47.4	55.3	62.6
9/10/19 8:00	62.4	52.4	59.7	66.1
9/10/19 9:00	64.0	53.4	60.6	66.9
9/10/19 10:00	60.0	52.4	58.1	62.7
9/10/19 11:00	60.2	52.3	58.1	62.7
9/10/19 12:00	59.9	51.4	57.6	62.8
9/10/19 13:00	60.8	53.8	58.7	63.2
9/10/19 14:00	59.3	52.4	57.2	62.0
9/10/19 15:00	60.4	53.6	58.2	63.2
9/10/19 16:00	61.7	53.6	58.9	63.5
9/10/19 17:00	61.6	52.4	58.9	64.1
9/10/19 18:00	60.1	51.1	57.7	62.7
9/10/19 19:00	59.1	49.7	56.9	62.1
9/10/19 20:00	57.7	46.8	54.9	60.7
9/10/19 21:00	57.1	44.1	53.0	60.3

	L _{Aeq}	L ₉₀	L ₅₀	L ₁₀
8/10/19 22:00	57.2	41.8	50.8	59.3
8/10/19 23:00	55.7	38.7	49.1	59.4
9/10/19 0:00	54.5	35.4	41.2	58.0
9/10/19 1:00	53.3	34.0	40.2	56.3
9/10/19 2:00	48.3	32.5	33.8	48.0
9/10/19 3:00	49.8	33.1	34.8	49.9
9/10/19 4:00	52.4	33.4	37.3	54.2
9/10/19 5:00	55.5	36.5	43.6	58.6

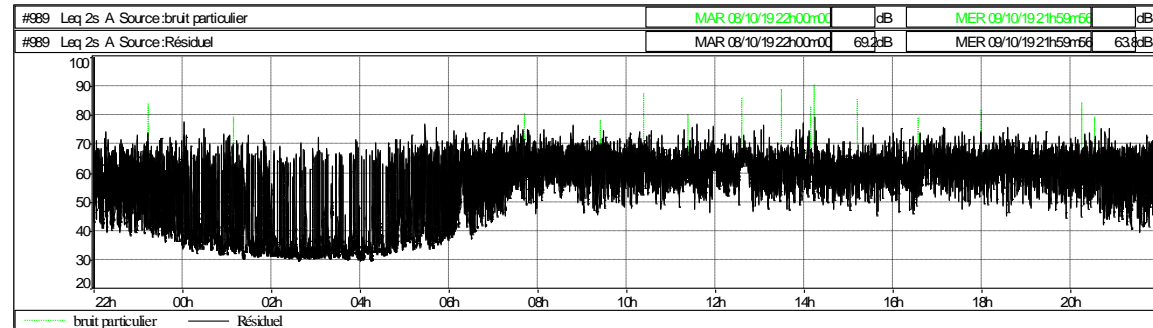
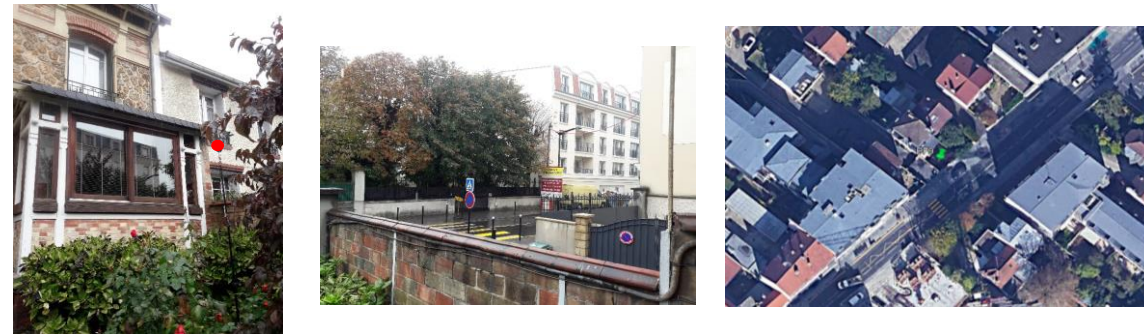
BUS ENTRE SEINE		Etétabli par :	ALR	nov-19	Point Fixe n° :	PF8																													
MESURES ACOUSTIQUES		Vérfifié par :	TBN	nov-19	Solo 60161																														
Adresse : M DISSARD 71 rue Voltaire 78500 Sartrouville		Date de la mesure : du 9 au 10 oct 2019 Etage de la mesure : Rdc Coordonnées GPS : lat : 48°56'31.13"N; long : 2°10'20.82"E																																	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">L_{Aeq}(6h-22h)_{LT,i} = 66 dB(A)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">L_{Aeq}(22h-6h)_{LT,i} = 60 dB(A)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">L_{den,LT,i} = 65,5 dB(A)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">L_{night,LT,i} = 57 dB(A)</div> </div>																																			
Caractéristiques du site : L'habitation est située en retrait de 8 m de la rue Voltaire. Le microphone est placé sur la façade est au rez-de-chaussée.		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>L_{Aeq} (6h-18h)</th> <th>L_{Aeq} (18h-22h)</th> <th>L_{Aeq} (6h-22h)</th> <th>L_{Aeq} (22h-6h)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L_{Aeq} mes en dB(A)</td> <td>66.5</td> <td>65.5</td> <td>66.0</td> <td>59.5</td> </tr> <tr> <td>Trafic TV/h (%PL) mes</td> <td>769 (8 %)</td> <td>755 (4 %)</td> <td>765 (7 %)</td> <td>92 (9 %)</td> </tr> <tr> <td>L_{Aeq} const en dB(A)</td> <td>66.5</td> <td>65.5</td> <td>66.0</td> <td>59.5</td> </tr> <tr> <td>L_{Aeq} LT,i en dB(A)</td> <td>66.0</td> <td>65.5</td> <td>66.0</td> <td>60.0</td> </tr> <tr> <td>Trafic LT TV/h (%PL)</td> <td>704 (6 %)</td> <td>726 (4 %)</td> <td>710 (6 %)</td> <td>111 (8 %)</td> </tr> </tbody> </table>			L _{Aeq} (6h-18h)	L _{Aeq} (18h-22h)	L _{Aeq} (6h-22h)	L _{Aeq} (22h-6h)	L_{Aeq} mes en dB(A)	66.5	65.5	66.0	59.5	Trafic TV/h (%PL) mes	769 (8 %)	755 (4 %)	765 (7 %)	92 (9 %)	L_{Aeq} const en dB(A)	66.5	65.5	66.0	59.5	L_{Aeq} LT,i en dB(A)	66.0	65.5	66.0	60.0	Trafic LT TV/h (%PL)	704 (6 %)	726 (4 %)	710 (6 %)	111 (8 %)	Accalmie L_{Aeq} LT,i (6h-22h) - L_{Aeq} LT,i (22h-6h) = 6.0 dB(A)	
	L _{Aeq} (6h-18h)	L _{Aeq} (18h-22h)	L _{Aeq} (6h-22h)	L _{Aeq} (22h-6h)																															
L_{Aeq} mes en dB(A)	66.5	65.5	66.0	59.5																															
Trafic TV/h (%PL) mes	769 (8 %)	755 (4 %)	765 (7 %)	92 (9 %)																															
L_{Aeq} const en dB(A)	66.5	65.5	66.0	59.5																															
L_{Aeq} LT,i en dB(A)	66.0	65.5	66.0	60.0																															
Trafic LT TV/h (%PL)	704 (6 %)	726 (4 %)	710 (6 %)	111 (8 %)																															
Conditions météorologiques : Ciel nuageux. Températures comprises entre 10 et 18°C. Vent moyen de secteur sud-ouest. Quelques épisodes pluvieux.																																			
Test temporel : Ok Test statistique : Ok Test cohérence : Ok																																			



	L _{Aeq}	L ₉₀	L ₅₀	L ₁₀
10/10/19 6:00	64.6	43.4	57.5	69.4
10/10/19 7:00	66.2	50.0	63.8	69.8
10/10/19 8:00	66.2	52.3	64.3	69.7
10/10/19 9:00	66.4	48.5	62.6	70.2
10/10/19 10:00	66.4	49.1	62.0	70.2
10/10/19 11:00	66.4	48.1	62.4	70.1
10/10/19 12:00	65.9	46.4	61.3	70.1
10/10/19 13:00	67.1	48.8	62.8	70.0
10/10/19 14:00	66.8	47.3	62.0	70.2
10/10/19 15:00	66.7	47.5	62.4	70.2
10/10/19 16:00	66.5	50.2	64.0	70.0
9/10/19 17:00	67.4	52.6	65.5	70.6
9/10/19 18:00	67.0	52.8	64.8	70.1
9/10/19 19:00	65.7	50.3	63.7	69.3
9/10/19 20:00	65.3	46.0	61.1	69.3
9/10/19 21:00	64.1	42.2	54.3	68.2

	L _{Aeq}	L ₉₀	L ₅₀	L ₁₀
9/10/19 22:00	62.3	40.3	50.0	67.5
9/10/19 23:00	60.5	37.7	43.5	64.5
10/10/19 0:00	59.6	36.4	40.2	60.7
10/10/19 1:00	57.7	36.6	40.9	51.0
10/10/19 2:00	55.3	33.2	38.1	47.2
10/10/19 3:00	56.4	31.8	34.4	42.6
10/10/19 4:00	57.1	31.1	34.7	54.0
10/10/19 5:00	60.9	36.2	43.1	65.1

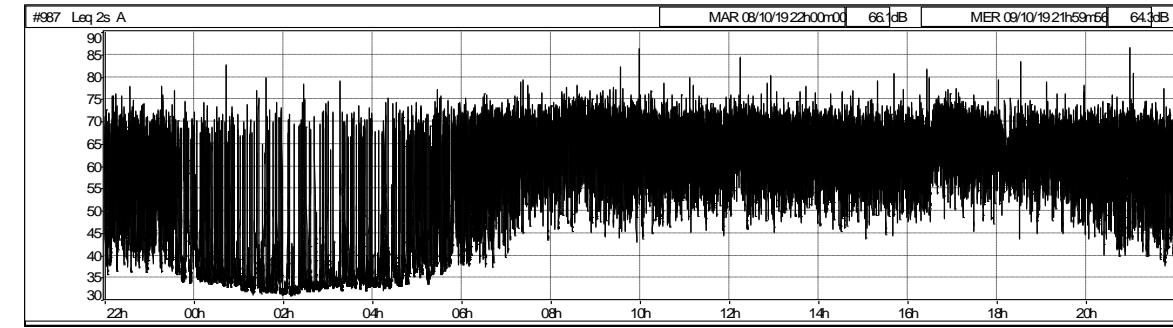
BUS ENTRE SEINE		Etétabli par :	ALR	nov-19	Point Fixe n° :	PF9																																			
MESURES ACOUSTIQUES		Véifié par :	TBN	nov-19	Solo 60989																																				
Adresse : Mme MAGONA 24 av Jean Jaurès 78500 Sartrouville		Date de la mesure : du 8 au 9 oct 2019 Etage de la mesure : Rdc surélevé Coordonnées GPS : lat : 48°56'29.06"N; long: 2° 9'41.16"E																																							
L_{Aeq}(6h-22h)_{LT,i} = 63 dB(A)	L_{Aeq}(22h-6h)_{LT,i} = 57 dB(A)	L_{den,LT,i} = 62,5 dB(A)		L_{night,LT,i} = 54 dB(A)																																					
Caractéristiques du site : L'habitation est située à 10 m en retrait de l'avenue Jean Jaurès, l'immeuble à l'ouest qui n'est pas en retrait masque une partie de la voie. L'avenue mène au centre ville. Le microphone est placé sur la façade sud-est au rez-de-chaussée.		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>L_{Aeq} (6h-18h)</th> <th>L_{Aeq} (18h-22h)</th> <th>L_{Aeq} (6h-22h)</th> <th>L_{Aeq} (22h-6h)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L_{Aeq} mes en dB(A)</td> <td>64.0</td> <td>63.5</td> <td>63.5</td> <td>57.5</td> </tr> <tr> <td>Trafic TV/h (%PL) mes</td> <td>843 (8 %)</td> <td>736 (7 %)</td> <td>816 (8 %)</td> <td>184 (16 %)</td> </tr> <tr> <td>L_{Aeq} const en dB(A)</td> <td>63.0</td> <td>63.0</td> <td>63.0</td> <td>57.0</td> </tr> <tr> <td>L_{Aeq} LT,i en dB(A)</td> <td>63.0</td> <td>63.0</td> <td>63.0</td> <td>57.0</td> </tr> <tr> <td>Trafic LT TV/h (%PL)</td> <td>742 (9 %)</td> <td>732 (6 %)</td> <td>740 (8 %)</td> <td>174 (14 %)</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">Accalmie L_{Aeq} LT,i (6h-22h) - L_{Aeq} LT,i (22h-6h) = 6.0 dB(A)</td> </tr> </tbody> </table>						L _{Aeq} (6h-18h)	L _{Aeq} (18h-22h)	L _{Aeq} (6h-22h)	L _{Aeq} (22h-6h)	L_{Aeq} mes en dB(A)	64.0	63.5	63.5	57.5	Trafic TV/h (%PL) mes	843 (8 %)	736 (7 %)	816 (8 %)	184 (16 %)	L_{Aeq} const en dB(A)	63.0	63.0	63.0	57.0	L_{Aeq} LT,i en dB(A)	63.0	63.0	63.0	57.0	Trafic LT TV/h (%PL)	742 (9 %)	732 (6 %)	740 (8 %)	174 (14 %)	Accalmie L_{Aeq} LT,i (6h-22h) - L_{Aeq} LT,i (22h-6h) = 6.0 dB(A)				
	L _{Aeq} (6h-18h)	L _{Aeq} (18h-22h)	L _{Aeq} (6h-22h)	L _{Aeq} (22h-6h)																																					
L_{Aeq} mes en dB(A)	64.0	63.5	63.5	57.5																																					
Trafic TV/h (%PL) mes	843 (8 %)	736 (7 %)	816 (8 %)	184 (16 %)																																					
L_{Aeq} const en dB(A)	63.0	63.0	63.0	57.0																																					
L_{Aeq} LT,i en dB(A)	63.0	63.0	63.0	57.0																																					
Trafic LT TV/h (%PL)	742 (9 %)	732 (6 %)	740 (8 %)	174 (14 %)																																					
Accalmie L_{Aeq} LT,i (6h-22h) - L_{Aeq} LT,i (22h-6h) = 6.0 dB(A)																																									
Conditions météorologiques : Ciel nuageux. Températures comprises entre 10 et 16°C. Vent moyen de secteur sud-ouest. Quelques épisodes pluvieux.		Test temporel : Ok Test statistique : Ok Test cohérence : Ok																																							



	L _{Aeq}	L ₉₀	L ₅₀	L ₁₀
9/10/19 6:00	61.5	42.8	55.2	65.9
9/10/19 7:00	63.8	52.0	61.2	66.9
9/10/19 8:00	64.6	56.2	63.2	67.7
9/10/19 9:00	64.1	53.2	62.4	67.2
9/10/19 10:00	64.3	55.3	62.0	66.7
9/10/19 11:00	62.8	55.9	60.9	65.0
9/10/19 12:00	63.6	55.3	61.5	66.0
9/10/19 13:00	64.8	54.3	61.2	66.0
9/10/19 14:00	64.3	54.2	60.2	64.8
9/10/19 15:00	63.2	55.4	61.0	65.0
9/10/19 16:00	63.4	55.1	61.2	66.5
9/10/19 17:00	63.9	56.6	62.6	66.7
9/10/19 18:00	64.2	56.5	62.7	66.9
9/10/19 19:00	63.3	55.1	62.1	66.2
9/10/19 20:00	63.4	52.4	60.9	66.3
9/10/19 21:00	61.8	46.9	58.4	65.9

	L _{Aeq}	L ₉₀	L ₅₀	L ₁₀
8/10/19 22:00	60.3	43.7	55.1	64.6
8/10/19 23:00	59.9	40.1	50.6	63.1
9/10/19 0:00	57.7	33.9	40.8	61.3
9/10/19 1:00	56.8	32.0	36.8	59.3
9/10/19 2:00	51.2	30.8	32.5	50.6
9/10/19 3:00	53.1	30.9	33.3	53.1
9/10/19 4:00	54.5	31.5	35.3	55.8
9/10/19 5:00	58.4	36.2	44.7	62.5

BUS ENTRE SEINE		Etétabli par :	ALR	nov-19	Point Fixe n° :	PF10																																			
MESURES ACOUSTIQUES		Véifié par :	TBN	nov-19	Solo 60987																																				
Adresse : M PIRES 51 rue Saint Germain 95240 Cormeilles en Paris		Date de la mesure : du 8 au 9 oct 2019 Etage de la mesure : Rdc surélevé Coordonnées GPS : lat : 48°57'53.90"N; long: 2°11'33.06"																																							
L_{Aeq}(6h-22h)_{LT,i} = 66 dB(A)	L_{Aeq}(22h-6h)_{LT,i} = 59,5 dB(A)	L_{den,LT,i} = 65,5 dB(A)		L_{night,LT,i} = 56,5 dB(A)																																					
Caractéristiques du site : L'habitation est située à 9 m en retrait de la rue Saint Germain. Le microphone est placé sur la façade ouest au premier étage.		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>L_{Aeq} (6h-18h)</th> <th>L_{Aeq} (18h-22h)</th> <th>L_{Aeq} (6h-22h)</th> <th>L_{Aeq} (22h-6h)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L_{Aeq} mes en dB(A)</td> <td>67.0</td> <td>65.5</td> <td>66.5</td> <td>59.0</td> </tr> <tr> <td>Trafic TV/h (%PL) mes</td> <td>727 (3 %)</td> <td>738 (2 %)</td> <td>730 (3 %)</td> <td>98 (5 %)</td> </tr> <tr> <td>L_{Aeq} const en dB(A)</td> <td>67.0</td> <td>65.5</td> <td>66.5</td> <td>59.0</td> </tr> <tr> <td>L_{Aeq} LT,i en dB(A)</td> <td>66.5</td> <td>65.0</td> <td>66.0</td> <td>59.5</td> </tr> <tr> <td>Trafic LT TV/h (%PL)</td> <td>665 (3 %)</td> <td>720 (2 %)</td> <td>679 (3 %)</td> <td>96 (6 %)</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">Accalmie L_{Aeq} LT,i (6h-22h) - L_{Aeq} LT,i (22h-6h) = 6.5 dB(A)</td> </tr> </tbody> </table>						L _{Aeq} (6h-18h)	L _{Aeq} (18h-22h)	L _{Aeq} (6h-22h)	L _{Aeq} (22h-6h)	L_{Aeq} mes en dB(A)	67.0	65.5	66.5	59.0	Trafic TV/h (%PL) mes	727 (3 %)	738 (2 %)	730 (3 %)	98 (5 %)	L_{Aeq} const en dB(A)	67.0	65.5	66.5	59.0	L_{Aeq} LT,i en dB(A)	66.5	65.0	66.0	59.5	Trafic LT TV/h (%PL)	665 (3 %)	720 (2 %)	679 (3 %)	96 (6 %)	Accalmie L_{Aeq} LT,i (6h-22h) - L_{Aeq} LT,i (22h-6h) = 6.5 dB(A)				
	L _{Aeq} (6h-18h)	L _{Aeq} (18h-22h)	L _{Aeq} (6h-22h)	L _{Aeq} (22h-6h)																																					
L_{Aeq} mes en dB(A)	67.0	65.5	66.5	59.0																																					
Trafic TV/h (%PL) mes	727 (3 %)	738 (2 %)	730 (3 %)	98 (5 %)																																					
L_{Aeq} const en dB(A)	67.0	65.5	66.5	59.0																																					
L_{Aeq} LT,i en dB(A)	66.5	65.0	66.0	59.5																																					
Trafic LT TV/h (%PL)	665 (3 %)	720 (2 %)	679 (3 %)	96 (6 %)																																					
Accalmie L_{Aeq} LT,i (6h-22h) - L_{Aeq} LT,i (22h-6h) = 6.5 dB(A)																																									
Conditions météorologiques : Ciel nuageux. Températures comprises entre 10 et 16°C. Vent moyen de secteur sud-ouest. Quelques épisodes pluvieux.		Test temporel : Ok Test statistique : Ok Test cohérence : Ok																																							



	L _{Aeq}	L ₉₀	L ₅₀	L ₁₀
9/10/19 6:00	64.1	41.0	54.5	69.3
9/10/19 7:00	66.5	51.0	64.3	70.3
9/10/19 8:00	68.5	53.3	66.5	72.3
9/10/19 9:00	67.5	50.8	63.1	71.4
9/10/19 10:00	66.6	51.2	63.3	70.5
9/10/19 11:00	66.3	52.3	63.1	70.3
9/10/19 12:00	67.3	52.7	64.6	70.9
9/10/19 13:00	66.4	52.7	63.5	70.3
9/10/19 14:00	65.9	51.8	63.4	69.7
9/10/19 15:00	66.1	52.3	64.0	69.7
9/10/19 16:00	67.4	54.0	65.4	71.1
9/10/19 17:00	67.6	56.0	66.4	71.0
9/10/19 18:00	66.0	55.6	63.9	69.3
9/10/19 19:00	65.7	53.0	63.5	69.4
9/10/19 20:00	65.5	46.8	59.9	69.3
9/10/19 21:00	63.6	43.3	55.4	68.5

	L _{Aeq}	L ₉₀	L ₅₀	L ₁₀
8/10/19 22:00	62.5	39.9	51.1	67.6
8/10/19 23:00	61.3	36.1	48.6	66.2
9/10/19 0:00	58.0	33.9	37.3	57.4
9/10/19 1:00	56.6	32.1	34.4	51.1
9/10/19 2:00	54.9	31.7	33.1	45.8
9/10/19 3:00	56.3	33.1	34.9	52.8
9/10/19 4:00	56.7	33.3	37.1	55.2
9/10/19 5:00	60.8	36.7	44.5	65.0

2.2.7.5. MODELISATION ACOUSTIQUE

2.2.7.5.1. Méthodologie générale

Les niveaux sonores sur l'ensemble de la zone d'étude sont calculés à partir d'un modèle, en trois dimensions, de la propagation acoustique dans l'environnement. Ce dernier est réalisé à l'aide du logiciel CadnaA (v. 2019) conforme à la norme NF S 31-133 de février 2011 et à la NMPB 2008.

Cette modélisation tient compte :

- des émissions sonores de chaque voie qui sont calculées en fonction des paramètres de trafics (nombre de véhicules, pourcentage PL, part Bus, vitesse...) sur la période considérée;
- de la propagation acoustique en trois dimensions selon les configurations des voies (en déblai, en remblai, au terrain naturel, en trémie, viaduc), de l'exposition des bâtiments selon la topographie du site (distance, hauteur, exposition directe ou indirecte), de la nature du sol et de l'absorption dans l'air;
- des caractéristiques de l'urbanisme ; les simulations considèrent le bâtiment étudié en présence des autres bâtiments voisins et les effets éventuels de masque ou de réflexion dus aux autres bâtiments ;
- des conditions météorologiques (NMPB 2008).

La méthodologie consiste, dans un premier temps, à vérifier si la modification des différentes voiries empruntées par projet est, ou non, « significative ».

Pour cela, les situations acoustiques « sans projet » et « avec projet » sont comparées entre elles, et le principe suivant est alors appliqué :

1. Dès lors que l'augmentation est supérieure à 2 dB pour certains bâtiments, et même si elle est inférieure pour d'autres, la modification est alors considérée comme significative à l'échelle du tronçon d'infrastructure.
2. Pour les voiries identifiées comme significatives, des protections sont par la suite proposées dès lors que l'on constate une augmentation des niveaux sonores même si elle est inférieure à 2 dB(A) et que les seuils acoustiques sont dépassés.

De cette manière, la méthodologie permet de mettre en évidence les impacts et les mesures de protections liés uniquement aux aménagements réalisés dans le cadre du projet.

Les modélisations sont menées pour l'horizon actuel (2019), pour l'année de mise en service (2030) et pour l'horizon de mise en service + 20 ans (2050).

2.2.7.5.2. Données d'entrée

La modélisation de la zone d'étude et les simulations acoustiques ont été réalisées à partir des données initiales disponibles suivantes :

- topographie du site : BDAlti et BD Topo 3D (source IGN);
- urbanisme : BD Topo 3D (source IGN);
- implantation des voiries (axes, bords de chaussées) : Cadastre et relevés géomètres complémentaires ;
- comptages de trafic routier : comptages automatiques concomitants aux mesures acoustiques (source : CDVIA);
- hypothèses de trafics TMJA et % PL : Situations « actuelle » (2019) « référence » et « mise en service » pour les horizons 2030 et 2050 (source : CDVIA)

- Hypothèses de trafics BUS des lignes empruntant le projet : Situations « actuelle » (2019) « référence » et « mise en service » pour les horizons 2030 et 2050 (source : INGEROP) ;
- Plans d'aménagements du TCSP Bus Entre Seine – EP de juillet 2020 (source : INGEROP).

2.2.7.5.3. Paramètres de calculs

Les paramètres de calculs pris en compte dans le logiciel CadnaA (version 2019) sont les suivants :

- Mode calcul : NMPB 2008 – Route
- Sol réfléchissant $G=0.34$
- Distance de propagation = 1 000 m.
- Nombre de réflexion = 3.
- Les bâtiments sont réfléchissants ($G=0,21$).
- Occurrences météorologiques : favorables à 50 % de jour et à 100% de nuit.

2.2.7.5.4. Hypothèses de trafics

Les hypothèses de trafics considérées pour l'étude acoustique sont synthétisées dans les tableaux suivants.

Nota : le trafic Bus est différencié du trafic PL. Les hypothèses sont établies à partir des offres actuelles des lignes empruntant l'axe du projet.

A terme (2030) l'ensemble de la flotte bus est considéré fonctionnant au biogaz ou à l'électricité.

2.2.7.5.5. Horizon actuel - TMJA 2019

Commune	Axe routier	TMJA 2019		Vitesse	Trafic horaire 6h-22h			Trafic horaire 22h-6h			
		TV	%PL		TV	PL	Bus	TV	PL	Bus	
Sections - Aménagement de voies de bus dédiées											
Argenteuil	Boulevard M. Berteaux	6 246	16%	50	420	0	127	110	0	36	
	RD122 : Boulevard L. Feix	23 956	9%	40	1 354	44	64	287	8	23	
	RD122 : Boulevard J. d'Arc	11 376	9%	40	643	25	27	136	6	9	
	RD122 bd Gallieni	10 289	9%	40	581	20	27	123	5	9	
	RD48 : avenue du G. De Gaulle	14 197	9%	50	807	42	22	161	7	9	
	Rue Henri Barbuse	9 986	7%	40	550	19	14	148	9	4	
	Rue Michel Carré	3 195	7%	40	176	11	0	47	4	0	
	Boulevard du G. Delambre	2 646	7%	40	146	9	0	39	4	0	
	Rue D. Casanova	10 309	7%	40	581	16	19	134	0	19	
	Rue J. Jaurès	9 688	7%	40	546	14	19	127	0	19	
Bezons	RD392 : rue de Pontoise	19 086	8%	40	1 058	33	41	269	9	12	
	RD392 : Av G. Péri	20 435	6%	50	1 133	43	14	288	19	4	
Argenteuil	RD392 : Rue L. Sampaix	27 669	6%	40	1 492	83	7	474	32	2	
	RD392 : Route de Pontoise	27 456	6%	50	1 481	82	7	470	31	2	
Cormeilles en Parisis	Boulevard du Paris	2 907	5%	40	164	0	7	38	0	5	
	Boulevard des Bois Rochefort	796	5%	40	50	0	7	14	0	5	
Sections - Mesures d'accompagnement											
Sartrouville	Rue du Berry	1 001	3%	25	76	0	21	16	0	6	
	Rue P. Bert	5 179	3%	35	299	0	14	60	0	4	
	Rue G. Clemenceau	9 444	5%	40	538	0	27	117	0	9	
	Avenue du G. de Gaulle	5 441	5%	40	321	0	27	71	0	9	
	Rue de la Batterie	6 640	6%	50	388	0	33	103	0	11	
	Avenue R. Schuman	5 487	6%	50	326	0	33	87	0	11	
	Avenue du G. de Gaulle	10 978	6%	30	624	4	33	166	3	11	
	Boulevard de Bezons	12 280	6%	30	698	9	33	186	4	11	
	Rue Voltaire	14 690	6%	30	835	17	33	223	7	11	
	Rue J. Mermoz	17 958	5%	35	1 012	7	33	221	5	11	
	Rue du Champ de Mars	9 375	5%	40	528	7	14	115	4	4	
	Rue Voltaire	9 288	5%	40	523	7	14	114	4	4	
	RD308 : Avenue M. Berteaux	30 024	6%	40	1 706	78	24	455	29	7	
	RD121 : Avenue J. Jaurès	8 760	5%	35	495	0	21	108	2	6	
	Cormeilles en Parisis	RD121 : Avenue L. Hayet	7 365	5%	50	415	10	7	91	1	5
		Rue de St Germain	3 968	5%	25	229	0	14	51	0	6

Tableau 36 : Hypothèses de trafics actuels - 2019

2.2.7.5.6. Horizon 2030 - Situations de référence et de mise en service

Commune	Axe routier	TMJA 2030 sans projet		Vitesse	Trafic horaire 6h-22h				Trafic horaire 22h-6h				
		TV	%PL		TV	PL	Bus électriques	Bus GNV	TV	PL	Bus électriques	Bus GNV	
Sections - Aménagement de voies de bus dédiées													
Argenteuil	Boulevard M. Berteaux	8 199	16%	50	514	0	114	14	133	0	32	4	
	RD122 : Boulevard L. Feix	27 714	9%	40	1 566	61	51	14	332	13	19	4	
	RD122 : Boulevard J. d'Arc	13 371	9%	40	756	35	12	14	160	9	5	4	
	RD122 bd Gallieni	12 130	9%	40	685	29	12	14	145	7	5	4	
	RD48 : avenue du G. De Gaulle	16 306	9%	50	926	52	9	14	185	10	5	4	
	Rue Henri Barbuse	10 729	7%	40	591	22	0	14	159	10	0	4	
	Rue Michel Carré	5 873	7%	40	323	6	0	14	87	4	0	4	
	Boulevard du G. Delambre	4 766	7%	40	263	2	0	14	71	2	0	4	
	Rue D. Casanova	12 142	7%	40	684	21	7	14	149	9	1	4	
	Rue J. Jaurès	11 715	7%	40	660	19	7	14	144	8	1	4	
Bezons	RD392 : rue de Pontoise	21 382	8%	40	1 186	33	36	14	301	12	9	4	
	RD392 : Av G. Péri	20 666	6%	50	1 146	37	7	14	291	18	2	4	
Argenteuil	RD392 : Rue L. Sampaix	28 725	6%	40	1 549	86	7	0	492	33	2	0	
	RD392 : Route de Pontoise	30 215	6%	50	1 630	91	7	0	517	35	2	0	
Cormeilles en Parisis	Boulevard du Paris	9 365	5%	40	528	14	7	0	115	3	5	0	
	Boulevard des Bois Rochefort	1 226	5%	40	73	0	7	0	19	0	5	0	
Sections - Mesures d'accompagnement													
Sartrouville	Rue du Berry	2 962	3%	25	184	0	7	14	37	0	2	4	
	Rue P. Bert	5 345	3%	35	308	0	0	14	62	0	0	4	
	Rue G. Clemenceau	9 676	5%	40	550	0	13	14	120	0	5	4	
	Avenue du G. de Gaulle	6 362	5%	40	370	0	12	14	82	0	5	4	
	Rue de la Batterie	7 556	6%	50	436	0	19	14	116	0	7	4	
	Avenue R. Schuman	6 321	6%	50	370	0	19	14	99	0	7	4	
	Avenue du G. de Gaulle	13 085	6%	30	743	12	19	14	198	5	7	4	
	Boulevard de Bezons	13 431	6%	30	763	13	19	14	203	6	7	4	
	Rue Voltaire	16 446	6%	30	934	24	19	14	249	9	7	4	
	Rue J. Mermoz	18 924	5%	35	1 066	10	19	14	233	6	7	4	
	Rue du Champ de Mars	9 964	5%	40	561	8	0	14	123	5	0	4	
	Rue Voltaire	8 047	5%	40	453	4	0	14	99	3	0	4	
	RD308 : Avenue M. Berteaux	31 615	6%	40	1 796	83	11	14	479	31	3	4	
	RD121 : Avenue J. Jaurès	9 153	5%	35	516	0	7	14	113	2	2	4	
	Cormeilles en Parisis	RD121 : Avenue L. Hayet	8 480	5%	50	478	12	7	0	104	2	5	0
		Rue de St Germain	5 778	5%	25	328	0	15	0	72	0	6	0

Tableau 37 : Hypothèses de trafics pour la situation de référence à l'horizon 2030

Commune	Axe routier	TMJA 2030 avec projet		Vitesse	Trafic horaire 6h-22h				Trafic horaire 22h-6h				
		TV	%PL		TV	PL	Bus électriques	Bus GNV	TV	PL	Bus électriques	Bus GNV	
Sections - Aménagement de voies de bus dédiées													
Argenteuil	Boulevard M. Berteaux	8 415	22%	50	474	0	90	16	122	0	27	4	
	RD122 : Boulevard L. Feix	21 261	9%	40	1 201	23	57	16	255	4	20	4	
	RD122 : Boulevard J. d'Arc	9 104	9%	40	514	13	12	16	109	3	5	4	
	RD122 bd Gallieni	8 511	9%	40	481	11	12	16	102	2	5	4	
	RD48 : avenue du G. De Gaulle	14 488	9%	50	823	41	9	16	165	8	5	4	
	Rue Henri Barbuse	10 424	7%	40	574	18	0	16	155	10	0	4	
	Rue Michel Carré	6 054	7%	40	333	4	0	16	90	4	0	4	
	Boulevard du G. Delambre	5 428	7%	40	299	2	0	16	81	3	0	4	
	Rue D. Casanova	10 608	7%	40	598	13	6	16	130	7	1	4	
	Rue J. Jaurès	10 279	7%	40	579	12	6	16	126	7	1	4	
Bezons	RD392 : rue de Pontoise	17 416	8%	40	966	14	38	16	245	6	9	4	
	RD392 : Av G. Péri	15 904	6%	50	882	20	8	16	224	12	2	4	
Argenteuil	RD392 : Rue L. Sampaix	22 636	6%	40	1 221	49	8	16	388	21	2	4	
	RD392 : Route de Pontoise	23 872	6%	50	1 288	53	8	16	409	22	2	4	
Cormeilles en Parisis	Boulevard du Paris	8 711	5%	40	491	9	10	0	107	1	6	0	
	Boulevard des Bois Rochefort	1 513	5%	40	92	0	10	0	23	0	6	0	
Sections - Mesures d'accompagnement													
Sartrouville	Rue du Berry	3 371	3%	25	209	0	7	16	42	0	2	4	
	Rue P. Bert	5 852	3%	35	339	0	0	16	67	0	0	4	
	Rue G. Clemenceau	10 411	5%	40	592	0	12	16	128	0	5	4	
	Avenue du G. de Gaulle	7 289	5%	40	422	0	12	16	92	0	5	4	
	Rue de la Batterie	7 669	6%	50	444	0	18	16	117	0	7	4	
	Avenue R. Schuman	6 390	6%	50	376	0	18	16	100	0	7	4	
	Avenue du G. de Gaulle	13 607	6%	30	773	12	18	16	206	6	7	4	
	Boulevard de Bezons	13 925	6%	30	791	13	18	16	211	6	7	4	
	Rue Voltaire	16 751	6%	30	952	22	18	16	254	10	7	4	
	Rue J. Mermoz	19 075	5%	35	1 075	8	18	16	235	6	7	4	
	Rue du Champ de Mars	10 096	5%	40	569	6	0	16	124	5	0	4	
	Rue Voltaire	8 039	5%	40	453	2	0	16	99	3	0	4	
	RD308 : Avenue M. Berteaux	31 164	6%	40	1 771	79	11	16	472	31	3	4	
	RD121 : Avenue J. Jaurès	9 570	5%	35	552	0	18	16	120	0	7	4	
	Cormeilles en Parisis	RD121 : Avenue L. Hayet	8 245	5%	50	465	10	8	0	101	1	6	0
		Rue de St Germain	5 875	5%	25	335	0	17	0	74	0	7	0

Tableau 38 : Hypothèses de trafics pour la situation projet à l'horizon 2030

2.2.7.5.7. Horizon 2050 - Situations de référence et de mise en service

Commune	Axe routier	TMJA 2050 sans projet		Vitesse	Trafic horaire 6h-22h				Trafic horaire 22h-6h				
		TV	%PL		TV	PL	Bus électriques	Bus GNV	TV	PL	Bus électriques	Bus GNV	
Sections - Aménagement de voies de bus dédiées													
Argenteuil	Boulevard M. Berteaux	8 269	16%	50	517	0	114	14	133	0	32	4	
	RD122 : Boulevard L. Feix	28 924	9%	40	1 634	66	51	14	347	15	19	4	
	RD122 : Boulevard J. d'Arc	14 242	9%	40	805	39	12	14	171	10	5	4	
	RD122 bd Gallieni	13 084	9%	40	739	33	12	14	157	8	5	4	
	RD48 : avenue du G. De Gaulle	17 417	9%	50	990	57	9	14	198	11	5	4	
	Rue Henri Barbuse	11 218	7%	40	618	23	0	14	166	11	0	4	
	Rue Michel Carré	6 579	7%	40	362	8	0	14	98	5	0	4	
	Boulevard du G. Delambre	5 006	7%	40	276	3	0	14	74	3	0	4	
	Rue D. Casanova	12 867	7%	40	725	23	7	14	158	10	1	4	
	Rue J. Jaurès	12 548	7%	40	707	22	7	14	154	9	1	4	
Bezons	RD392 : rue de Pontoise	21 807	8%	40	1 209	35	36	14	307	12	9	4	
	RD392 : Av G. Péri	20 748	6%	50	1 151	37	7	14	292	18	2	4	
	RD392 : Rue L. Sampaix	29 314	6%	40	1 581	88	7	0	502	34	2	0	
Argenteuil	RD392 : Route de Pontoise	30 794	6%	50	1 661	93	7	0	527	35	2	0	
	Boulevard du Paris	10 595	5%	40	597	17	7	0	130	4	5	0	
Cormeilles en Parisis	Boulevard des Bois Rochefort	1 859	5%	40	107	0	7	0	27	0	5	0	
	Sections - Mesures d'accompagnement												
Sartrouville	Rue du Berry	2 659	3%	25	167	0	7	14	34	0	2	4	
	Rue P. Bert	5 622	3%	35	324	0	0	14	65	0	0	4	
	Rue G. Clemenceau	9 897	5%	40	562	0	13	14	122	0	5	4	
	Avenue du G. de Gaulle	6 796	5%	40	393	0	12	14	87	0	5	4	
	Rue de la Batterie	8 272	6%	50	474	0	19	14	126	0	7	4	
	Avenue R. Schuman	6 576	6%	50	384	0	19	14	102	0	7	4	
	Avenue du G. de Gaulle	13 982	6%	30	794	15	19	14	212	6	7	4	
	Boulevard de Bezons	14 606	6%	30	830	17	19	14	221	7	7	4	
	Rue Voltaire	17 254	6%	30	980	26	19	14	261	10	7	4	
	Rue J. Mermoz	19 841	5%	35	1 118	12	19	14	244	7	7	4	
	Rue du Champ de Mars	10 666	5%	40	601	10	0	14	131	5	0	4	
	Rue Voltaire	8 690	5%	40	490	5	0	14	107	3	0	4	
	RD308 : Avenue M. Berteaux	32 497	6%	40	1 846	86	11	14	492	32	3	4	
	RD121 : Avenue J. Jaurès	9 656	5%	35	544	1	7	14	119	3	2	4	
	Cormeilles en Parisis	RD121 : Avenue L. Hayet	8 990	5%	50	507	14	7	0	111	2	5	0
		Rue de St Germain	6 364	5%	25	359	0	15	0	79	0	6	0

Tableau 39 : Hypothèses de trafics pour la situation de référence à l'horizon 2050

Commune	Axe routier	TMJA 2050 avec projet		Vitesse	Trafic horaire 6h-22h				Trafic horaire 22h-6h				
		TV	%PL		TV	PL	Bus électriques	Bus GNV	TV	PL	Bus électriques	Bus GNV	
Sections - Aménagement de voies de bus dédiées													
Argenteuil	Boulevard M. Berteaux	8 375	22%	50	472	0	90	16	121	0	27	4	
	RD122 : Boulevard L. Feix	21 758	9%	40	1 230	25	57	16	261	5	20	4	
	RD122 : Boulevard J. d'Arc	9 850	9%	40	557	17	12	16	118	4	5	4	
	RD122 bd Gallieni	9 156	9%	40	517	13	12	16	110	3	5	4	
	RD48 : avenue du G. De Gaulle	15 200	9%	50	864	44	9	16	173	9	5	4	
	Rue Henri Barbuse	10 548	7%	40	581	19	0	16	156	10	0	4	
	Rue Michel Carré	6 432	7%	40	354	5	0	16	95	5	0	4	
	Boulevard du G. Delambre	5 428	7%	40	299	2	0	16	81	3	0	4	
	Rue D. Casanova	10 990	7%	40	620	15	6	16	135	8	1	4	
	Rue J. Jaurès	10 815	7%	40	610	14	6	16	133	7	1	4	
Bezons	RD392 : rue de Pontoise	18 129	8%	40	1 005	16	38	16	255	7	9	4	
	RD392 : Av G. Péri	16 344	6%	50	906	21	8	16	230	12	2	4	
	RD392 : Rue L. Sampaix	23 223	6%	40	1 253	51	8	16	398	22	2	4	
Argenteuil	RD392 : Route de Pontoise	24 485	6%	50	1 321	55	8	16	419	23	2	4	
	Boulevard du Paris	9 665	5%	40	545	12	10	0	119	2	6	0	
Cormeilles en Parisis	Boulevard des Bois Rochefort	1 756	5%	40	105	0	10	0	26	0	6	0	
	Sections - Mesures d'accompagnement												
Sartrouville	Rue du Berry	3 188	3%	25	199	0	7	16	40	0	2	4	
	Rue P. Bert	6 054	3%	35	350	0	0	16	69	0	0	4	
	Rue G. Clemenceau	10 656	5%	40	605	0	12	16	131	0	5	4	
	Avenue du G. de Gaulle	7 876	5%	40	454	0	12	16	99	0	5	4	
	Rue de la Batterie	8 412	6%	50	484	0	18	16	128	0	7	4	
	Avenue R. Schuman	6 686	6%	50	392	0	18	16	104	0	7	4	
	Avenue du G. de Gaulle	14 133	6%	30	803	13	18	16	214	7	7	4	
	Boulevard de Bezons	14 728	6%	30	837	16	18	16	223	7	7	4	
	Rue Voltaire	17 411	6%	30	989	25	18	16	264	11	7	4	
	Rue J. Mermoz	19 854	5%	35	1 119	10	18	16	244	7	7	4	
	Rue du Champ de Mars	10 655	5%	40	600	7	0	16	131	5	0	4	
	Rue Voltaire	8 569	5%	40	483	3	0	16	105	3	0	4	
	RD308 : Avenue M. Berteaux	32 514	6%	40	1 847	83	11	16	493	32	3	4	
	RD121 : Avenue J. Jaurès	9 723	5%	35	561	0	18	16	122	0	7	4	
	Cormeilles en Parisis	RD121 : Avenue L. Hayet	8 660	5%	50	488	11	8	0	106	1	6	0
		Rue de St Germain	6 375	5%	25	362	0	17	0	79	0	7	0

Tableau 40 : Hypothèses de trafics pour la situation projet à l'horizon 2050

2.2.7.5.8. Hypothèses d'émission sonore des bus

Les bus thermiques sont assimilés à des Poids Lourds (horizon actuel).

Pour les bus électriques et GNV, les hypothèses suivantes sont considérées.

Les spectres d'émission sonore de la circulation des bus sont déduits du spectre routier (PL) auquel sont retranchées les valeurs forfaitaires du tableau suivant :

Ecart L_{Amax} (bruit au passage) à vitesse stabilisée

	< 20 km/h	30 km/h	50 km/h
Electrique vs Thermique *	-10 dB	-5 dB	-2 dB
GNV vs Thermique **	-4 dB	-2 dB	0 dB

* source Ifstar

** source Trans'Bus / IVECOBus

Les puissances acoustiques de chaque tronçon routier, voie mixte ou voie réservée, sont alors calculées au prorata du nombre de véhicule légers, poids lourds, bus électrique et GNV.

2.2.8. Etude trafic

Le modèle utilisé par CDVIA est le modèle de simulation du Département du Val d'Oise. Ce dernier englobe la totalité de la région Ile-de-France et propose un réseau de voirie et une demande affinés sur le secteur d'étude. Le logiciel OTO_PRO_V2 est utilisé pour ce modèle (équivalent DAVISUM). Les modélisations réalisées sont de type statiques. Ces modèles permettent d'estimer le nombre de véhicules circulant par tronçon et ainsi de représenter les axes les plus sollicités.

2.2.8.1. LES SCENARIOS ETUDIES

La méthodologie mise en place pour répondre à cet objectif se décompose en 3 étapes principales :

- **Mise en place du modèle statique – Calage de la situation actuelle 2019 ;**
- **Simulation du scénario fil de l'eau 2030** : ce scénario consiste à prendre en compte l'ensemble du développement socio-économique et des projets (routier, transports, etc.) sur le secteur afin de rendre plus réaliste l'évolution des déplacements VP sur les différents secteurs franciliens. Aucun aménagement n'est alors réalisé dans le cadre du projet Bus Entre Seine. Il s'agit du scénario 2030 « sans projet » ;
- **Simulation du scénario projet 2030** (avec projet Bus Entre Seine).

Les scénarios prospectifs suivants ont également été étudiés afin d'étudier les études environnementales :

- **Le scénario fil de l'eau 2050** (sans projet Bus Entre Seine) ;
- **Le scénario projet 2050** (avec projet Bus Entre Seine).

2.2.8.2. CALAGE DU MODELE

Le modèle de trafic a été repris sur la base des études réalisées en 2016 sur ce même projet pour Ile-de-France Mobilités.

Pour la mise à jour du modèle de simulation de trafic, des comptages complémentaires sur le périmètre d'étude ont été réalisés au mois d'Avril 2019 :

- Boulevard Léon Feix / Avenue Gabriel Péri / Rue Antonin Georges Belin
- RD48 / Rue Henri Barbusse
- Pont de Bezons
- RD392 / Rue du Berry
- RD308 / Voirie Nouvelle Départementale

CDVIA utilise une méthode d'affectation à l'équilibre en 9 itérations pour l'affectation de trafic. Les paramètres de calculs reposent sur les paramètres suivants :

- Courbes débits vitesses définis selon les types de voies (rapides, primaires, secondaires, tertiaires). Le modèle couvrant l'ensemble de la région, certaines voiries à péages sont intégrées au modèle.

Compte tenu de la localisation du secteur d'étude, ce paramètre a peu d'influence sur les résultats d'affectation dans le périmètre d'étude.

- Affectation sur une classe d'usagers (unité de véhicules particuliers) donc pas de prise en compte de la spécificité poids lourds dans le modèle.
- Prise en compte des coûts de péage (influence marginale sur le secteur à l'étude).

Ensuite, le processus de calage repose sur plusieurs étapes ayant lieu plus ou moins simultanément et visant à faire converger l'affectation de trafic vers les trafics de référence renseignés :

- L'affinage de l'offre (codage du réseau) :
 - Via la création d'arcs afin de préciser le maillage viaire dans la zone d'étude ;
 - Via l'adaptation des caractéristiques des arcs en fonction des capacités observées sur le terrain. Une partie de ce travail a déjà été abordée dans la partie précédente (constitution du modèle de trafic).
- La modification de la matrice origine-destination :
 - En identifiant les déplacements entre les zones reconnaissables du secteur d'étude et en ajustant manuellement les niveaux de trafic dans les matrices (exemple : trafic vers La Défense à l'heure de pointe du matin) ;
 - A l'aide d'une procédure automatisée de calage qui modifie arbitrairement la matrice afin de faire converger les trafics affectés avec les comptages de référence. Lors de la procédure de calage automatisée, la modification des matrices est contrôlée par les paramètres de calage.

Compte tenu du fait que les comptages disponibles aient été effectués à différentes dates, CDVIA a procédé à une linéarisation de l'ensemble des données de comptages afin d'assurer une cohérence dans l'alignement des données. Cette étape est essentielle dans le processus de calage. Ainsi, pour éviter la redondance de données et améliorer la cohérence du calage, une sélection des points de calage a été utilisée lors de la procédure automatisée.

2.2.8.3. LES HYPOTHESES DE MODELISATION 2030

> Scénario fil de l'eau 2030

L'évolution de la demande de déplacements de 2019 à 2030

Dans le cadre de l'élaboration des matrices 2030 réalisées pour le modèle de trafic du département du Val d'Oise, un travail d'ajustement des matrices a été réalisé. Ce travail avait pour objectif de prendre en compte l'ensemble des projets de transports en commun lourds sur les matrices de déplacements aux périodes de pointe du matin et du soir en semaine et a permis de rendre plus réaliste l'évolution des déplacements sur les différents secteurs en fonction de l'offre en transports publics à venir.

Le tableau présenté ci-après récapitule les évolutions appliquées à la demande de déplacements sur les matrices du secteur d'étude. Les simulations de déplacements tiennent compte des hypothèses d'évolutions de population et emploi établies par l'IAU en 2019 (méthodologie utilisée conforme aux modélisation IDFM). Les volumes de déplacements en 2030 ont été reconstruits en respectant les évolutions suivantes :

- Les émissions de chaque zone (total des volumes émis, c'est-à-dire partant de la zone) évoluent proportionnellement à la population active en heure de pointe du matin et au nombre d'emplois en heure de pointe du soir.

- Les attractions de chaque zone (total des volumes reçus, c'est-à-dire à destination de la zone) évoluent proportionnellement au nombre d'emploi en heure de pointe du matin et à la population active en heure de pointe du soir.

Cette méthodologie s'appuie sur le fait que les déplacements sont principalement constitués par des déplacements de type domicile vers lieu de travail en heure de pointe du matin et lieu de travail vers domicile en heure de pointe du soir. Une évolution structurelle proportionnelle à l'évolution des volumes de populations actives et du nombre d'emploi est donc pertinente.

Tableau 41 : Evolution de la demande de déplacements de 2019 à 2030

Attractions et émissions à la période de pointe du matin (1h) par commune

NOM_COM	INSEE_COM	Calage 2016		REF 2030		Evolution ATT	Evolution EMI
		Att_CARDR	Emi_CARDR	Att_CARDR	Emi_CARDR		
Bezons	95063	2 580	3 112	3 127	3 284	21%	6%
Sartrouville	78586	3 290	3 793	3 421	3 864	4%	2%
Argenteuil	95018	11 166	12 250	12 072	13 387	8%	9%
Corneilles-en-Parisis	95176	1 238	2 105	1 834	2 842	48%	35%
Somme		18 274	21 260	20 454	23 376	12%	10%

Attractions et émissions à la période de pointe du soir (1h) par commune

NOM_COM	INSEE_COM	Calage 2016		REF 2030		Evolution ATT	Evolution EMI
		Att_CARDR	Emi_CARDR	Att_CARDR	Emi_CARDR		
Bezons	95063	2 556	2 752	2 871	3 507	12%	27%
Sartrouville	78586	2 963	2 599	3 038	2 725	3%	5%
Argenteuil	95018	10 009	10 811	11 113	11 836	11%	9%
Corneilles-en-Parisis	95176	1 199	1 170	1 618	1 403	35%	20%
Somme		16 727	17 332	18 640	19 471	11%	12%

Globalement, on note une progression de 10% en émission et en réception sur les générateurs situés sur le périmètre du Bus Entre Seine entre 2016 et 2030.

La répartition modale de déplacements

Les volumes générés avec la méthode détaillée dans la section précédente correspondent à des déplacements tous modes. Ces volumes sont ensuite répartis entre déplacements en voiture et déplacements en transport en commun grâce à une procédure de choix modal. Pour chaque origine-destination, cette procédure compare les niveaux de service offert en voiture et en transport en commun pour en déduire une répartition modale entre les deux modes. Les niveaux de service qui servent d'élément de comparaison dépendent des éléments suivants :

Pour les VP :

- Le temps de déplacement
- La vitesse moyenne de déplacement
- La distance parcourue
- Le coût monétaire du déplacement

Pour les TC :

- Le temps généralisé (pondéré en fonction du confort du mode emprunté)
- Le temps de déplacement brut

- Le nombre de zone(s) tarifaire(s) traversée(s)
- Le nombre de correspondance(s) réalisée(s)

Ainsi sur un trajet disposant d'une bonne offre de transport et pour lequel les itinéraires routiers sont particulièrement congestionnés, la procédure orientera la répartition des déplacements en faveur des transports en commun.

La procédure a préalablement été calée sur les déplacements existants afin de reproduire le plus fidèlement possible les choix de mode des usagers alto-séquanais en fonction des différentes alternatives à leur disposition.

Projets de transports lourds à proximité du site

Les principaux projets de transports pris en compte dans l'horizon fil de l'eau 2030 du modèle de CDVIA sont indiqués ci-dessous.

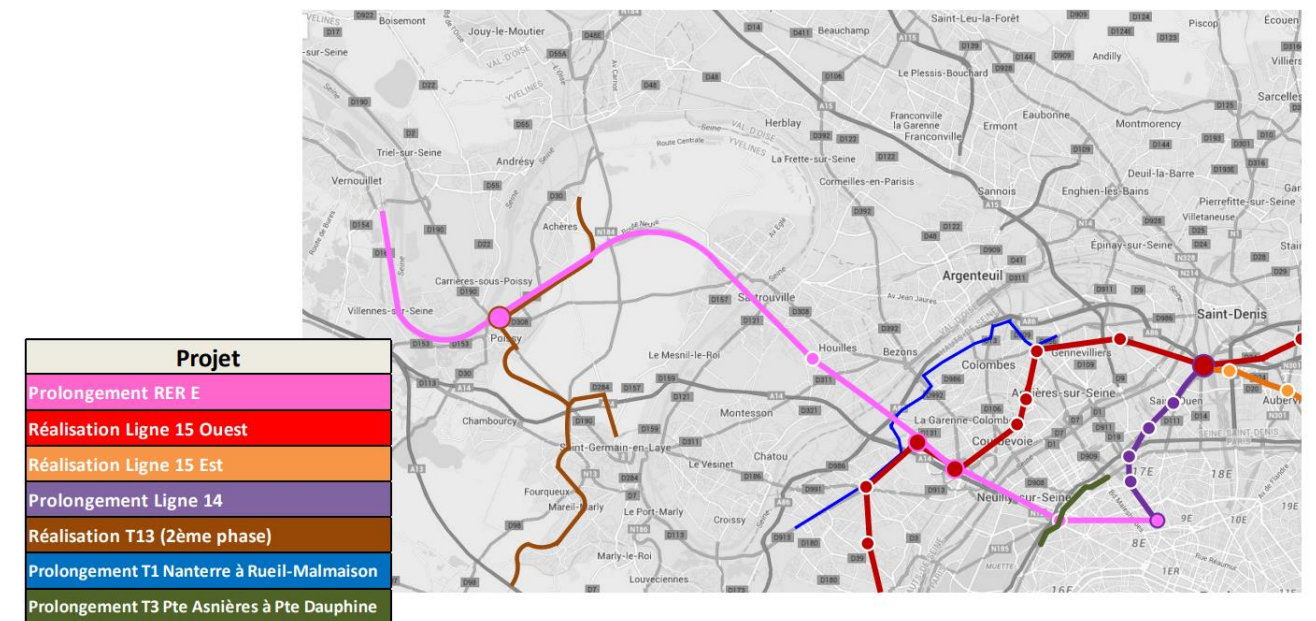


Figure 12 : Localisation des projets de transport considérés dans l'horizon fil de l'eau 2030 par CDVIA (Source : CDVIA)

Projets urbains à proximité du site

Les principaux projets urbains pris en compte dans l'horizon fil de l'eau 2030 du modèle de CDVIA sont indiqués dans le tableau ci-dessous. Les projets et hypothèses pris en compte ont fait l'objet d'itérations et de validations auprès des Villes.

Numéro carte	Projet	Nature	Commune	Logements (nb)	emplois (nb)	Commerces (m ²)
1	ZAE Porte St-Germain / Berges de Seine	Mixte	Argenteuil	2 000	5 000	-
2	Site Safran Sagem	Mixte	Argenteuil	375	-	500
3	ZAE Gare	Mixte	Argenteuil	-	200	328
	Divers (Résidence Caractère Allemane, Siège ABH, etc.)	Logements	Argenteuil	875		
4	ZAC Bords de Seine	Mixte	Bezons	573	5 000	4 300
5	ZAC Cœur de Ville	Mixte	Bezons	1 000	400	20 000
	Divers	Logements	Bezons	1 520		
6	Secteur Lafarge	Mixte	Cormeilles en Paris	1 200	-	3 000
7	Secteur Gare	Logements	Cormeilles en Paris	270	-	-
8	ZAC des Bois Rocheforts	Mixte	Cormeilles en Paris	2 017	2 000	20 000
9	ZAC des Tremblaux II	Emplois	Sartrouville	-	420	-
10	Quartier du Plateau et des Indes	Logements	Sartrouville	1 800	-	-
	Divers	Mixte	Sartrouville	2 257		1 261
Total Zone				13 887	13 020	49 389

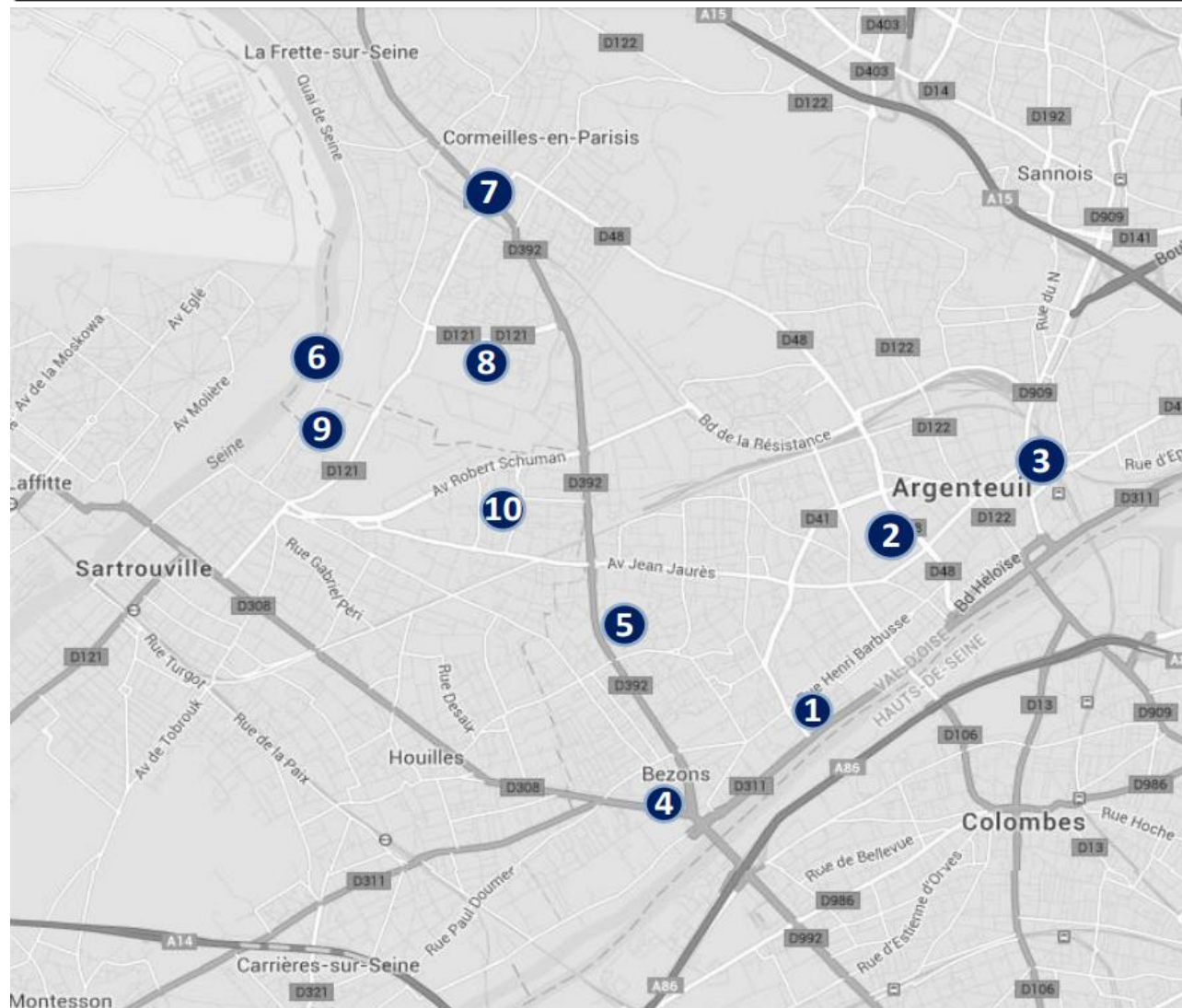


Figure 13 : Projets urbains considérés dans l'horizon fil de l'eau 2030 par CDVIA (Source : CDVIA)

Projets de voirie à proximité du projet

Les projets de voirie pris en compte dans l'horizon fil de l'eau 2030 du modèle de CDVIA sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

Localisation	Projet	Nature	Prise en compte en 2030
Requalification de voiries existantes			
1	Prolongement T1 Courtilles-Colombes et Nanterre-Rueil	Requalification	OUI
2	Aménagement du carrefour RD311/RD48 à Argenteuil	Requalification	OUI
3	Aménagement de la Patte d'Oie d'Herblay	Requalification	OUI
4	Dénivellation RD1 au pont d'Asnières	Requalification	OUI
5	Prolongement T3 Pte de la Pte d'Asnières à Pte Dauphine	Requalification	OUI
6	Réaménagement de voirie Quartier des Indes	Requalification	OUI
7	Aménagement de voiries ZAC Porte Saint-Germain	Requalification	OUI
8	Requalification de voirie projet T13 Express	Requalification	OUI
9	Elargissement RD190 (avant Pont d'Achères)	Requalification	OUI
Création de nouvelles voiries			
10	Boulevard de la liberté	Création	OUI
11	Voies nouvelles liées au Diffuseur Pleyel	Création	OUI
12	Liaison Achères - Carrières ss Poissy (Pont d'Achères)	Création	OUI
13	Mise à double sens RD914 entre Bd Circulaire et RD131	Création	OUI
14	Avenue du Parisis (section Est)	Création	OUI
15	Bretelle d'accès à l'A15 à Sannois	Création	OUI

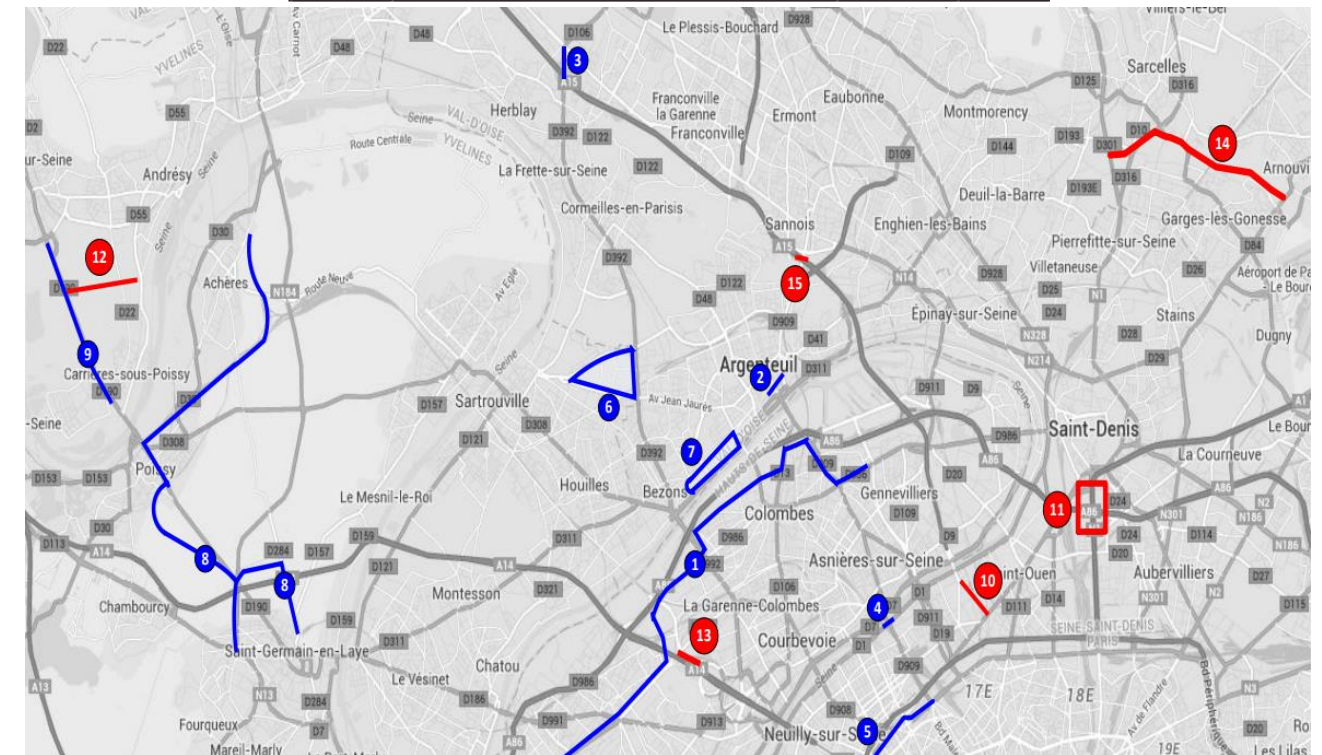


Figure 14 : Projets de requalification ou de création de voiries considérées dans l'horizon fil de l'eau 2030 par CDVIA (Source : CDVIA)

Capacités routières

Les capacités sont déterminées par le nombre de files, le nombre de carrefours (ainsi que la priorité de l'axe par rapport aux sécants). Les capacités retenues par CDVIA sont les suivantes :

- Autoroutes : de 1500 uvp/h/file à 2100 uvp/h/file (type A15) ;
- Voirie primaire : de 800 à 1500 uvp/h/file (tel que RD311) ;
- Voirie secondaire : 400 à 800 uvp/h/file (type route départementale) ;
- Voirie tertiaire : moins de 600 uvp/h/file (voirie locale).

Les capacités varient en fonction de l'environnement (contraintes locales) et des intersections. Les capacités de réseau viaire proposées par CDVIA sur le secteur d'étude sont indiquées sur la carte ci-dessous.

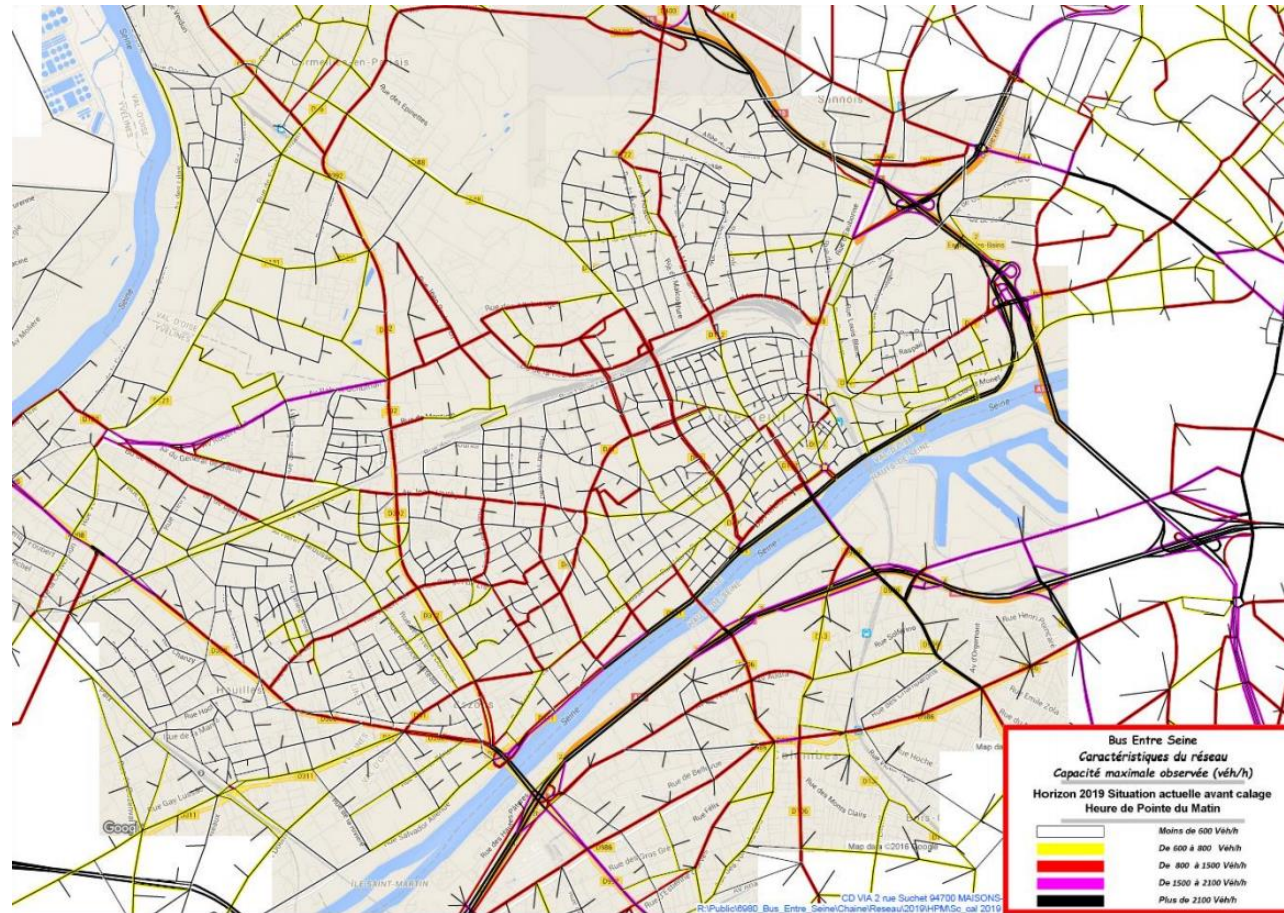


Figure 15 : Carte des capacités du réseau viaire prises en compte dans le modèle (Source CDVIA)

> Scénario projet 2030

Le report modal

Le projet du BES vise à améliorer les circulations bus sur les communes d'Argenteuil, Bezons, Corneilles et Sartrouville. L'amélioration des temps de parcours bus et de rabattement TC vers les gares du T2 (Pont de Bezons), du Transilien (Argenteuil, Corneilles) ou RER A (Sartrouville) vont contribuer à créer un léger report du mode VP vers TC.

En cohérence avec les modélisations réalisées par Ile-de-France Mobilités, le tableau présenté ci-dessous détaille l'évolution des flux entre le scénario Fil de l'Eau (REF 2030) et le scénario Projet (PRO 2030).

Tableau 42 : Report modal dans le scénario projet 2030

Attractions et émissions à la période de pointe du matin (1h) par commune

NOM_COM	INSEE_COM	REF 2030		PRO 2030		Evolution ATT	Evolution EMI
		Att_CARD	Emi_CARD	Att_CARD	Emi_CARD		
Bezons	95063	3 127	3 284	3 106	3 230	-1%	-2%
Sartrouville	78586	3 421	3 864	3 410	3 799	0%	-2%
Argenteuil	95018	12 072	13 387	11 943	13 204	-1%	-1%
Corneilles-en-Parisis	95176	1 834	2 842	1 824	2 822	-1%	-1%
Somme		20 454	23 376	20 282	23 054	-1%	-1%

Attractions et émissions à la période de pointe du soir (1h) par commune

NOM_COM	INSEE_COM	REF 2030		PRO 2030		Evolution ATT	Evolution EMI
		Att_CARD	Emi_CARD	Att_CARD	Emi_CARD		
Bezons	95063	2 871	3 507	2 821	3 487	-2%	-1%
Sartrouville	78586	3 038	2 725	2 978	2 710	-2%	-1%
Argenteuil	95018	11 113	11 836	10 938	11 706	-2%	-1%
Corneilles-en-Parisis	95176	1 618	1 403	1 598	1 393	-1%	-1%
Somme		18 640	19 471	18 335	19 296	-2%	-1%

En finalité, l'amélioration de l'offre en transports en commun entraîne un report de 1 à 2% du flux VP vers TC sur les communes du périmètre d'étude

Modification de voirie liées au projet Bus Entre Seine

L'insertion de voies dédiées et la mise en place des mesures d'accompagnement sur les communes d'Argenteuil, Bezons, Corneilles-en-Parisis et Sartrouville suppose des réaménagements de voirie significatifs ayant un impact sur les conditions de circulation des flux routiers (réduction du nombre de voies de circulation, mise en sens unique, reconfiguration d'un carrefour...).

Les différents aménagements liés à l'insertion de voies dédiées et aux mesures d'accompagnement sont les suivants :

- La mise en zone 30 de certains secteurs tels que :
 - Le boulevard Gallieni / Jeanne d'Arc ;
 - La rue Henri Barbusse ;
 - La rue Michel Carré ;
 - La rue Jaurès / Casanova.
- La suppression d'une voie de circulation :
 - Ponctuellement sur la RD392 au niveau des points durs (voies ferrées) et au Sud du carrefour Val Notre-Dame ;
 - Sur la RD48 ;

- La mise à sens unique (sauf riverains) en direction du Pont de Bezons entre le carrefour avec la rue Villa Gauthier et la rue de Pontoise ;
- La suppression d'un sens de circulation sur la rue Jean Jaurès en direction du Pont de Bezons entre les rues Aimé Césaire et Pontoise ;
- L'ajout d'une voie de circulation sur le boulevard Delambre en direction du nord en lien avec la construction du centre commercial 'Marché O'Frais à Argenteuil ;
- L'ajout d'un sens de circulation sur la rue Michel Carré en direction de Bezons entre la Place du 11 Novembre et l'avenue du Marais.

Les impacts du projet Bus Entre seine sur la capacité viaire le long de son itinéraire sont résumés dans la carte ci-dessous :

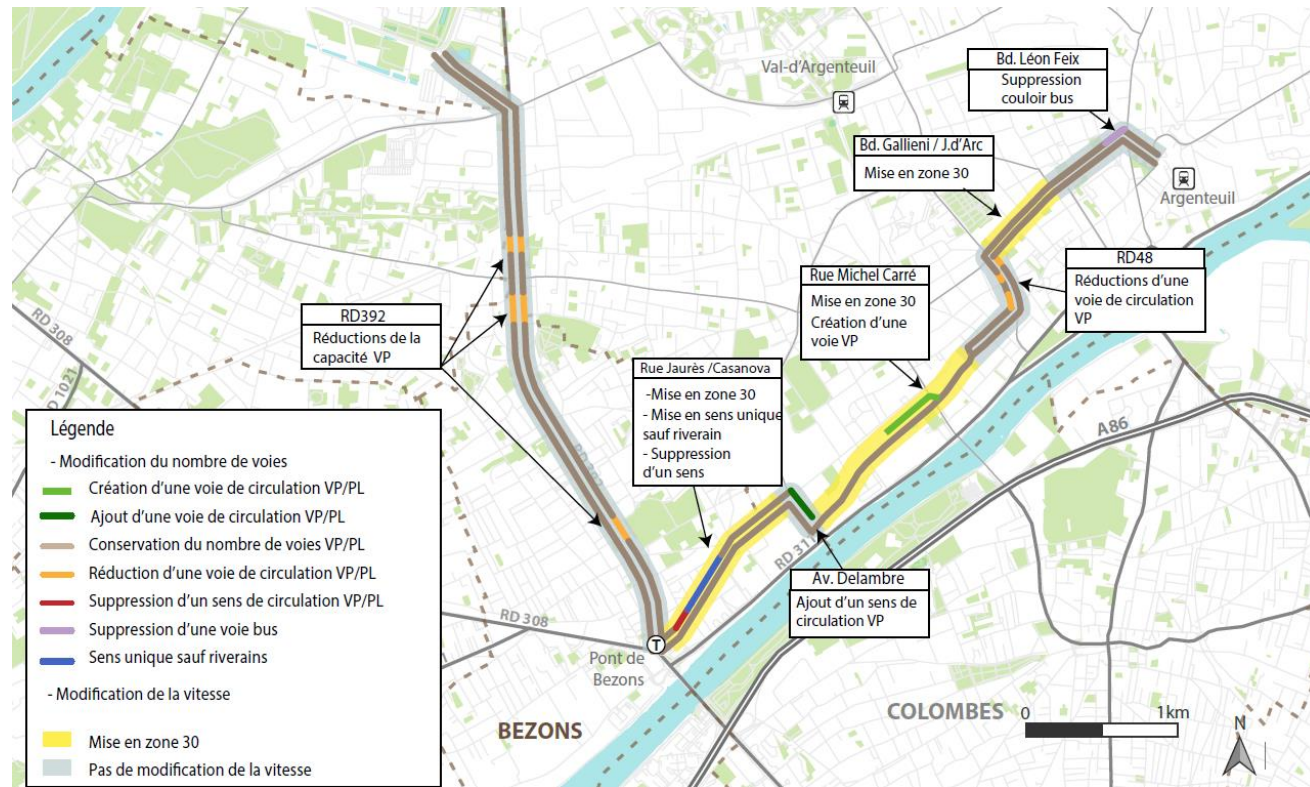


Figure 16 : Impacts du Bus Entre Seine sur la capacité viaire

Sur les voiries impactées par le projet, il a été considéré des baisses de capacité et de vitesses sur la modélisation.

Afin de mesurer l'impact macroscopique de l'implantation du Bus Entre Seine sur le secteur, les modifications suivantes ont été apportées au réseau par rapport au fil de l'eau :

- -20% sur les limitations de vitesse ;
- Boulevard Léon Feix, Gallieni et Jeanne d'Arc : -10% de capacité ;
- Boulevard Berteaux, Rue Henri Barbusse (zone 30), secteur des Vignes : pas de modification de capacité ni de vitesse ;
- Sur les autres axes (Michel Carré, Delambre, Jean Jaurès et RD392) : réduction de 20% de la capacité ;
- Boulevard du Paris : -20% de capacité à l'approche du giratoire Schuman ;
- Rue Jean Jaurès (RD121) : -10% de capacité dans le sens VP conservé.

La capacité des branches en intersection avec le projet Bus Entre Seine est réduite à 10% et il n'y a pas de modification de la vitesse autorisée sur ces branches.

Par ailleurs, sur les sections de projet où des fermetures de mouvements sont prévues (notamment RD392), les liaisons concernées ont été supprimées. Il est important de rappeler sur ce point que le modèle de trafic ne considère pas la totalité des voies locales ou entrées sécantes mais les voiries principales.

Par ailleurs, aucune modification du réseau viaire n'a été réalisée sur le secteur des mesures d'accompagnement.

2.2.8.4. LES HYPOTHESES DE MODELISATION 2050

Les modélisations 2050 alimentent les études air et acoustiques.

> Le scénario fil de l'eau 2050

Evolution de la demande de déplacements

Les hypothèses d'évolution des déplacements en 2050 sont difficiles à établir au regard de l'évolution des mobilités et des moyens de se déplacer qui demeurent en perpétuelle évolution. Aussi, la problématique environnementale grandissante amène à s'interroger sur la crédibilité d'un accroissement des déplacements entre 2030 et 2050.

Pour rappel, l'horizon 2030 construit dans le cadre du dossier du Bus entre Seine considère un accroissement des flux conformément aux matrices DRIEA et à la reprise du travail après confrontation avec la modélisation d'Ile-de-France Mobilités (modèle Antonin).

Les projets de développement sur le périmètre d'étude ont été considérés à cet horizon de travail. Pour évaluer les déplacements à très long terme, il est proposé de s'appuyer sur le rapport du Ministère de l'Environnement publié en Juillet 2016 « Projections de la demande de transport sur le long terme ». Ce rapport propose plusieurs hypothèses d'évolution de la demande de déplacements sur le territoire francilien. Les hypothèses de projection se basent avant tout sur plusieurs paramètres vecteurs des déplacements (évolutions démographiques, évolution des coûts des carburants, etc.).

Plusieurs hypothèses sont évoquées dans le rapport du Ministère :

- La première hypothèse consiste à considérer un maintien de l'offre de transports entre 2030 et 2050 et un accroissement modéré des carburants.

Mds voy.km	2012		2050 tendanciel		TCAM 2012-2050	
	Ensemble	dont TC	Ensemble	dont TC	Ensemble	dont TC
Paris et banlieue parisienne	94,3	23,3	117,8	31,3	0,6 %	0,8 %
Villes de plus de 100 000 habitants et leurs banlieues	205,0	25,0	274,6	39,8	0,8 %	1,2 %
Villes moyennes et espaces ruraux	237,4	7,0	301,1	11,3	0,6 %	1,3 %
Ensemble	536,8	55,4	693,5	82,4	0,7 %	1,1 %
Déplacements urbains	156,1	23,5	200,7	35,5	0,7 %	1,1 %
Déplacements interurbains	380,8	31,8	492,7	46,9	0,7 %	1,0 %

Tableau 43: Mobilité courte distance entre 2012 et 2050 en cadrage tendanciel, répartition par zone et par type de mobilité

Pour l'Île-de-France, il est considéré une progression des déplacements de 0,6% par an avec une croissance plus importante pour les transports en commun. Pour les véhicules particuliers, il est proposé une évolution de 0,5% par an.

- La seconde hypothèse consiste à considérer la stratégie nationale Bas-Carbone (SNBC) qui conduit à une stabilisation de la part des budgets des ménages attribuée aux déplacements, un accroissement du co-voiturage et des mobilités douces, une urbanisation maîtrisée.

Mds voy.km	2012		2050 SNBC		TCAM 2012-2050	
	Ensemble	dont TC	Ensemble	dont TC	Ensemble	dont TC
Paris et banlieue parisienne	94,3	23,3	104,0	28,5	0,3 %	0,5 %
Villes de plus de 100 000 habitants et leurs banlieues	205,0	25,0	247,7	38,1	0,5 %	1,1 %
Villes moyennes et espaces ruraux	237,4	7,0	270,0	10,3	0,3 %	1,0 %
Ensemble	536,8	55,4	621,8	76,9	0,4 %	0,9 %
Déplacements urbains	156,1	23,5	190,3	33,5	0,5 %	0,9 %
Déplacements interurbains	380,8	31,8	431,4	43,4	0,3 %	0,8 %

Tableau 44 : Mobilité courte distance entre 2012 et 2050 en cadrage SNBC, répartition par zone et par type de mobilité

Pour l'Île-de-France, il est considéré une progression des déplacements de 0,3% par an avec une croissance plus importante pour les transports en commun. Pour les véhicules particuliers, il est proposé une évolution de 0,25% par an.

Au regard des différences significatives envisagées, les hypothèses suivantes à l'horizon 2050 (par rapport à l'horizon 2030) ont été retenues :

- Zone bien desservie par les transports en commun : 0%/an d'évolution des déplacements routiers entre 2030 et 2050
- Zone mal desservie par les transports en commun : 0.5%/an d'évolution des déplacements routiers entre 2030 et 2050.

Sur les matrices 2050, il a été retenu :

- De ne pas considérer d'évolution du trafic routier en petite couronne (Départements 75, 92, 93, 94)
- De ne pas considérer d'évolution du trafic routier en grande couronne (Départements 77, 78, 91 et 95) pour les secteurs situés à moins de 1km d'une station de transports en commun structurante (Transilien, RER, tramway).
- De considérer une évolution du trafic de 0.5% par an (soit +10% en 20 ans) du trafic routier sur les secteurs en grande couronne situés à plus de 1km d'une station de transports en commun structurante (Transilien, RER, tramway). Sur le secteur d'étude, les zones entourées autour des stations correspondent aux secteurs sur lesquels il est proposé de ne pas considérer d'évolution du trafic routier.

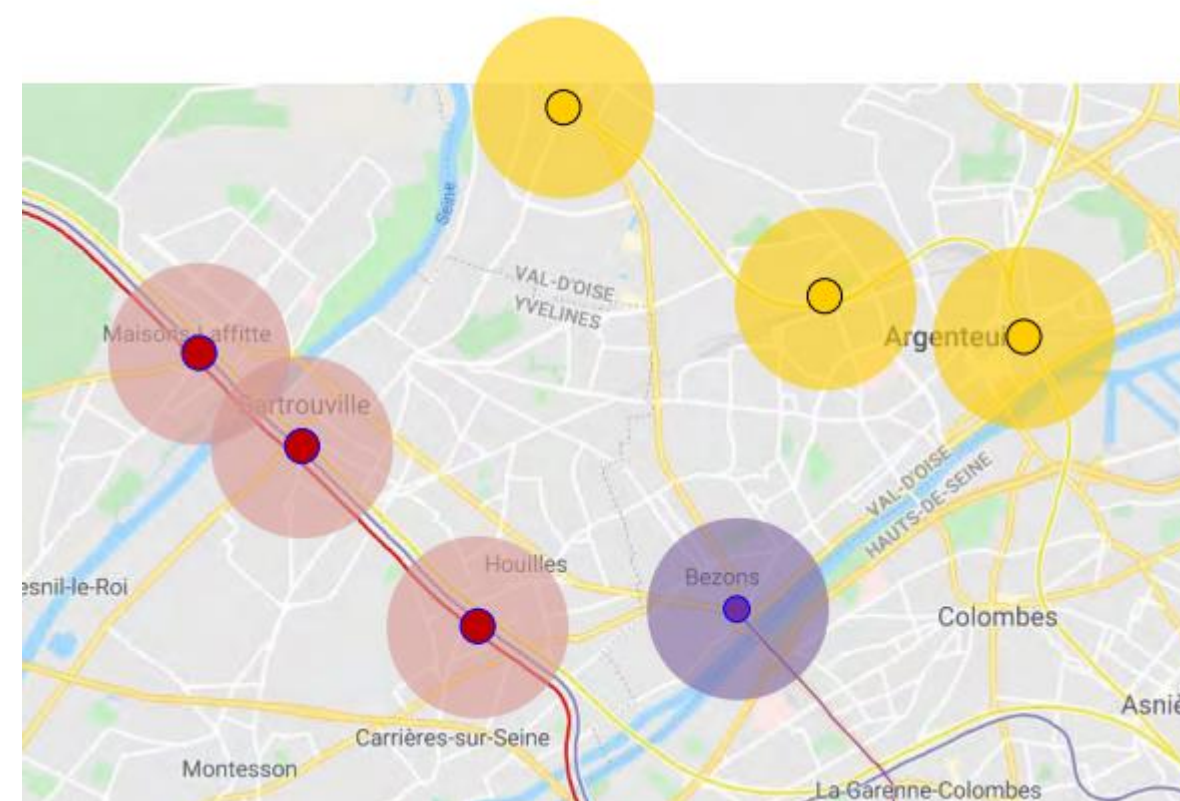


Figure 17 : Zones non concernées par l'évolution du trafic routier

Evolution des infrastructures de transports

En l'absence d'hypothèses de travail crédibles à très long terme, il a été considéré en 2050 des réseaux de transports identiques à l'offre de transport projetée en 2030. Certains usages/pratiques pourraient évoluer. Toutefois, en l'absence de documents de planification à cet horizon d'étude, il convient de considérer un état d'offre 2030.

Evolution de l'offre en transports commun

Sur le territoire d'étude, on considère la mise en service du prolongement du T11 entre Epinay-sur-Seine et Sartrouville. Ce projet prévoit 3 arrêts entre ces deux pôles. Pour considérer ce projet dans la demande de déplacements VP, un abattement modal de 10% des vecteurs situés dans un rayon inférieur à 800m des gares a été pris en compte.

> Le scénario projet 2050

Les hypothèses pour le scénario 2050 sont identiques à celles du scénario fil de l'eau 2050. Les hypothèses liées au projet Bus Entre Seine sont similaires à celles du scénario projet 2030.





Liste des tableaux

Tableau 1 : Sources des données bibliographiques consultées	9
Tableau 2 : Détail des interventions sur le terrain d'Ecosphère 2019	9
Tableau 3 : Détail des interventions sur le terrain EGIS 2020	9
Tableau 4 : Nombre d'habitants et d'emplois sur le territoire d'étude aux différents horizons	11
Tableau 5 : Temps de parcours de bus circulant sur les voies dédiées pour les différentes situations	12
Tableau 6 : Temps de parcours de la ligne 3 pour les différentes situations	12
Tableau 7 : Temps de parcours de la ligne 272 pour les différentes situations	12
Tableau 8 : Paramètres des méthodes d'évaluation	13
Tableau 9 : Carottages de chaussée (source : Hydrogéotechnique)	14
Tableau 10 : Fouilles pour reconnaissances environnementales (source : Hydrogéotechnique)	15
Tableau 11 : Localisation des sondages (1/3) (source : Hydrogéotechnique)	18
Tableau 12 : Localisation des sondages (2/3) (source : Hydrogéotechnique)	19
Tableau 13 : Localisation des sondages (3/3) (source : Hydrogéotechnique)	19
Tableau 14 : Définition des niveaux d'étude	25
Tableau 15 : Absorbants et méthodes analytiques des tubes à diffusion passive	25
Tableau 16 : Limites d'utilisation des tubes à diffusion passive	26
Tableau 17 : Surémissions liées aux équipements automobiles	41
Tableau 18 : Surémissions liées à l'entretien de la voirie	41
Tableau 19 : Voies et types d'exposition étudiés par polluant	43
Tableau 20 : HAP traités et FET associés	43
Tableau 21 : Nature et dénomination des VTR sans seuil selon les différentes instances – risque inhalation	45
Tableau 22 : Nature et dénomination des VTR à seuil selon les différentes instances – risque par inhalation	45
Tableau 23 : Nature et dénomination des VTR à seuil selon les différentes instances – risque par ingestion	45
Tableau 24 : Nature et dénomination des VTR sans seuil selon les différentes instances – risque par ingestion	45
Tableau 25 : VTR aiguës des substances par inhalation	50
Tableau 26 : VTR chroniques des substances non cancérigènes pour une exposition par inhalation	50
Tableau 27 : VTR chroniques des substances cancérigènes pour une exposition par inhalation	50
Tableau 28 : Durée d'exposition par typologie de site vulnérable	51
Tableau 29 : Facteurs multiplicatifs de densité de population pour le calcul des coûts sanitaires lorsque l'infrastructure passe d'une zone à une autre	52
Tableau 30 : Densité de population des zones traversées par l'infrastructure	52
Tableau 31 : Coefficients de vitesse pour le calcul des facteurs d'émissions lorsque l'infrastructure passe d'une zone à l'autre	52
Tableau 32 : Objectifs réglementaires – création d'infrastructure routière	54
Tableau 33 : Qualification des zones d'ambiances sonores préexistantes	55
Tableau 34 : Valeurs limites des PNB (Circulaire du 25 mai 2004 relative au bruit des infrastructures de transports terrestres)	55
Tableau 35 : Objectifs relatifs aux contributions sonores dans l'environnement après actions de réduction du bruit la source (Circulaire du 25 mai 2004 relative au bruit des infrastructures de transports terrestres)	56
Tableau 36 : Hypothèses de trafics actuels - 2019	63
Tableau 37 : Hypothèses de trafics pour la situation de référence à l'horizon 2030	63
Tableau 38 : Hypothèses de trafics pour la situation projet à l'horizon 2030	63
Tableau 39 : Hypothèses de trafics pour la situation de référence à l'horizon 2050	64
Tableau 40 : Hypothèses de trafics pour la situation projet à l'horizon 2050	64
Tableau 41 : Evolution de la demande de déplacements de 2019 à 2030	66
Tableau 42 : Report modal dans le scénario projet 2030	68
Tableau 43 : Mobilité courte distance entre 2012 et 2050 en cadrage tendanciel, répartition par zone et par type de mobilité	69
Tableau 44 : Mobilité courte distance entre 2012 et 2050 en cadrage SNBC, répartition par zone et par type de mobilité	70



Liste des figures

Figure 1 : Tracé par secteur d'investigation du linéaire du projet	16
Figure 2 : localisation des sondages hydrogéotechniques (source : Rapport Hydrogéotechnique, ANTEA).....	18
Figure 3 : Système de prélèvement NO ₂ et benzène	26
Figure 4 : Typologie et type de mesure par site	26
Figure 5 : Points de mesure Benzène et NO ₂	27
Figure 6 : Méthodologie de calcul des émissions du trafic routier	41
Figure 7 : Schéma de principe pour la modélisation	42
Figure 8 : Schéma conceptuel d'exposition.....	43
Figure 9 : Evaluation du danger d'un polluant	44
Figure 10 : Evolution de la valeur tutélaire de la tonne carbone en € ₂₀₁₅	53
Figure 11 : Carte de localisation des points de mesures	56
Figure 12 : Localisation des projets de transport considérés dans l'horizon fil de l'eau 2030 par CDVIA (Source : CDVIA).....	66
Figure 13 : Projets urbains considérés dans l'horizon fil de l'eau 2030 par CDVIA (Source : CDVIA).....	67
Figure 14 : Projets de requalification ou de création de voiries considérées dans l'horizon fil de l'eau 2030 par CDVIA (Source : CDVIA)	67
Figure 15 : Carte des capacités du réseau viaire prises en compte dans le modèle (Source CDVIA).....	68
Figure 16 : Impacts du Bus Entre Seine sur la capacité viaire	69
Figure 17 : Zones non concernées par l'évolution du trafic routier	70