

GRAND PARIS AMENAGEMENT

ZAC Triangle de Gonesse (95)

Voler Air & Santé

Rapport

Réf : 1081284-01 / IF1000342

IEL / AMBE

08/03/2023



GRAND PARIS AMENAGEMENT

ZAC Triangle de Gonesse (95)

Voler Air & Santé

Ce rapport a été rédigé avec la collaboration de :

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction Nom / signature	Vérification Nom / signature	Validation Nom / signature
Rapport	08/03/2023	01	I.EL HOUARI 	A.BERTRAND 	A.BERTRAND 

Numéro de contrat / de rapport :	Réf : 1081284-01 / IF1000342
Numéro d'affaire :	GMPA139

GINGER BURGEAP Agence Ile-de-France • 143 avenue de Verdun – 92442 Issy-les-Moulineaux
Cedex

Tél : 01.46.10.25.70 • burgeap.paris@groupeginger.com

SOMMAIRE

RESUME TECHNIQUE	7
1. Introduction	9
2. Cadre réglementaire de l'étude.....	10
2.1 Définitions	10
2.2 Situation géographique du projet.....	10
2.3 Domaine d'étude et scénarios étudiés.....	11
2.4 Bande d'étude.....	11
2.5 Niveau d'étude	13
2.6 Polluants étudiés.....	13
3. Description de la zone d'étude	14
3.1 Caractéristiques générales du projet.....	14
3.2 Topographie.....	14
3.3 Occupation des sols	15
3.4 Climatologie.....	16
3.4.1 Températures et précipitations.....	16
3.4.2 Les précipitations	17
3.4.3 Les vents.....	17
3.4.4 Ensoleillement.....	18
3.5 Population	18
3.5.1 Population générale	18
3.5.2 Populations sensibles	21
4. Qualification de l'état initial	22
4.1 Notions générales sur les polluants atmosphériques.....	22
4.1.1 Présentation et sources d'émission.....	22
4.1.2 La réglementation des polluants atmosphériques	23
4.2 Données bibliographiques	26
4.2.1 Inventaire sectoriel des émissions	26
4.2.2 Bilan de la qualité de l'air de la zone d'étude	27
4.2.3 Impact sanitaire de la pollution atmosphérique sur les populations	35
4.3 Campagne de mesures in situ	37
4.3.1 Méthodologie du prélèvement et de l'analyse	37
4.3.2 Emplacement des points de mesure	38
4.3.3 Campagne de mesures	39
4.4 Conclusion sur l'Etat Initial de la qualité de l'air	45
4.5 Détermination d'un fond urbain de la zone d'étude	45
5. Estimation des émissions.....	47
5.1 Méthodologie	47
5.1.1 Méthodologie générale.....	47
5.1.2 Méthodologie – émissions à l'échappement et à l'évaporation	48
5.1.3 Méthodologie – émissions dues aux équipements automobiles.....	48
5.1.4 Méthodologie – émissions dues à l'entretien des voies	48
5.2 Données d'entrée	48
5.2.1 Données trafic.....	48
5.2.2 Répartition du parc automobile	52
5.2.3 Les facteurs d'émission.....	52
5.3 Bilan de la consommation énergétique	56
5.4 Bilan des Gaz à Effet de Serre (GES)	57

6.	Evaluation des impacts du projet sur la qualité de l'air	58
6.1	Méthodologie	58
6.2	Données d'entrée	58
6.2.2	Récepteurs	59
6.2.3	Données d'émissions atmosphériques	59
6.2.4	Conditions météorologiques	60
6.3	Caractéristiques du code utilisé	60
6.3.1	Conversion NO/NO ₂	60
6.3.2	Calculs des dépôts au sol	60
6.4.1	Concentrations moyenne annuelle modélisés au niveau des récepteurs	61
6.4.2	Concentrations moyennes annuelles modélisées sur la zone d'étude	63
6.4.1	Impacts du projet sur la qualité de l'air	64
7.	Evaluation des impacts sanitaires du projet – IPP	67
7.3	L'Indice Pollution-Populaire (IPP)	69
8.	Monétarisation des coûts collectifs	70
8.1	Coûts collectifs liés à la pollution locale de l'air	70
8.2	Coûts collectifs liés à l'effet de serre	71
9.	Mesures de lutte contre la pollution atmosphérique	73
9.1	Mesures destinées à limiter les impacts du projet	73
9.1.1	Air extérieur	73
9.1.2	Air intérieur	78
9.2	Mesures destinées à limiter les impacts du projet en phase chantier	78
10.	Analyse des incertitudes	80
10.1	Quantification des émissions	80
10.2	Données météorologiques	80
10.3	Prise en compte partielle du bruit de fond	80
10.4	Modélisation des phénomènes physiques et chimiques	81
10.5	Synthèse des incertitudes	82
11.	Conclusions	83

TABLEAUX

Tableau 1.	Définition de la largeur de la bande d'étude	12
Tableau 2 :	Liste des polluants à prendre en compte (d'après le guide Cerema, 2019)	13
Tableau 3 :	Installations à proximité du site susceptibles de générer une pollution atmosphérique	16
Tableau 4 :	Températures moyennes à la station météorologique sur l'aéroport de CDG	16
Tableau 5 :	Hauteur de précipitations moyennes (en mm) sur l'aéroport de CDG (1991-2020)	17
Tableau 6 :	Effectif de la population municipale	18
Tableau 7 :	Répartition de la population par tranche d'âge	19
Tableau 8 :	Répartition de la population par sexe	19
Tableau 9 :	Répartition du type de logement	19
Tableau 10 :	Réglementation du dioxyde d'azote (NO ₂)	23
Tableau 11 :	Réglementation du benzène (C ₆ H ₆)	24
Tableau 12 :	Réglementation des particules en suspension PM _{2.5}	24
Tableau 13 :	Réglementation du dioxyde de soufre (SO ₂)	25
Tableau 14 :	Réglementation du benzo(a)pyrène (BaP)	25
Tableau 15.	Réglementation des métaux lourds	25
Tableau 16.	Réglementation du monoxyde de carbone (CO)	25
Tableau 17.	Réglementation de l'ozone (O ₃)	26

Tableau 18 : Emissions sur la zone d'étude.....	26
Tableau 19 : Concentrations moyennes annuelles mesurées entre 2021 et 2023 sur la station AIRPARIF.....	28
Tableau 20 : Concentrations annuelles de NO ₂ modélisées par AIRPARIF au droit du projet.....	28
Tableau 21 : Concentrations annuelles de PM10 modélisées par AIRPARIF au droit du projet.....	29
Tableau 22 : Concentrations annuelles de PM2.5 modélisées par AIRPARIF au droit du projet.....	29
Tableau 23 : Concentrations annuelles de Benzène modélisées par AIRPARIF au droit du projet.....	30
Tableau 24 : Concentrations en µg/m ³ - Blancs.....	40
Tableau 25 : Concentrations en NO ₂ µg/m ³ – Doublon point AIRPARIF.....	41
Tableau 26 : Résultats des concentrations en NO ₂ et PM10 (µg/m ³).....	42
Tableau 27 : Valeurs de bruit de fond retenues dans l'étude.....	46
Tableau 28 : Liste des origines des émissions de polluants.....	47
Tableau 29 : Distances totales sur le domaine d'étude par scénario.....	49
Tableau 30 : Répartition modale des flux de TMJA hors PL.....	52
Tableau 31 : Emissions totales journalières des tronçons de routes étudiées.....	54
Tableau 32 : Consommation énergétique totale sur le domaine d'étude.....	56
Tableau 33 : Bilan des gaz à effet de serre sur le domaine d'étude.....	57
Tableau 34 : Localisation des points récepteurs numériques.....	59
Tableau 35 : Concentrations annuelles en NO ₂ (µg/m ³) modélisées* aux points récepteurs.....	61
Tableau 36 : Concentrations annuelles en PM10 (µg/m ³) modélisées* aux points récepteurs.....	61
Tableau 37 : Concentrations modélisées en NO ₂ sur le domaine d'étude.....	63
Tableau 38 : Impacts moyens du projet sur les concentrations des polluants étudiés.....	64
Tableau 39 : Evolution des populations aux différents horizons de l'étude.....	68
Tableau 40 : IPP cumulé du NO ₂	69
Tableau 41. Coûts collectifs associés à la pollution de l'air (en €/100 véh.km).....	70
Tableau 42. Densité de population du projet utilisée pour la monétarisation des coûts collectifs.....	70
Tableau 43. Valeur de la pollution atmosphérique (k€/jour).....	71
Tableau 44 : Résultats du calcul des coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel.....	71
Tableau 45. Valeur du CO2 recommandée par la commission A.Quinet.....	72
Tableau 46. Tableau récapitulatif des espèces de végétaux en fonction de leur pouvoir allergisant.....	75
Tableau 47. Critères rue canyon.....	76
Tableau 48. Qualité des données d'entrée du modèle.....	81

FIGURES

Figure 1 : Situation géographique du projet.....	10
Figure 2 : Domaine d'étude et axes routiers pris en compte dans les 5 scénarii.....	12
Figure 3 : Illustration du projet d'aménagement.....	14
Figure 4 : Topographie dans la zone d'étude.....	14
Figure 5 : Occupation des sols sur le domaine d'étude.....	15
Figure 6 : Localisation des activités industrielles à proximité du projet.....	15
Figure 7 : Températures moyennes mensuelles à la station sur l'aéroport de CDG.....	17
Figure 8 : Rose des vents de l'année 2010 - 2020 sur l'aéroport de CDG.....	17
Figure 9 : Durée d'ensoleillement en cumul d'heures mensuel (1991-2020).....	18
Figure 10 : Evolution relative de la population entre 1968 et 2020.....	20
Figure 11 : Localisation des zones riveraines autour de la zone du projet.....	20
Figure 12 : Localisation des ERP autour de la zone du projet.....	21
Figure 13 : Localisation de la station AIRPARIF de Gonesse.....	27
Figure 14 : Concentrations modélisées de NO ₂ (µg/m ³) au droit du projet.....	28
Figure 15 : Concentrations modélisées de PM10 et benzène (µg/m ³) au droit du projet.....	29
Figure 16 : Classes de l'indice ATMO.....	30
Figure 17 : Répartition de l'indice ATMO de Gonesse en 2023.....	31

Figure 18 : Principe de l'évaluation de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique	35
Figure 19 : Principe de l'échantillonnage passif	37
Figure 20 : Localisation des points de mesures	39
Figure 21 : Concentrations en NO ₂ (en µg/m ³) – Campagne 1	43
Figure 22 : Concentrations en NO ₂ (en µg/m ³) – Campagne 2	44
Figure 23 : Méthodologie générale d'estimation des émissions.....	47
Figure 24 : Méthodologie d'estimation des émissions à l'échappement et à l'évaporation	48
Figure 25 : Trafics exprimés en TMJA pour les différents scénarii étudiés.....	50
Figure 26 : Variations de trafic sur les tronçons entre l'état initial et la mise en service du projet.....	51
Figure 27 : Localisation des points récepteurs.....	59
Figure 28 : Impact du projet sur les concentrations de NO ₂ (µg/m ³).....	65
Figure 29 : Répartition de la population vis-à-vis des concentrations de NO ₂ – Horizon 2028.....	68
Figure 30 : Accumulation des polluants dans une rue canyon.....	76
Figure 31 : Comparaison des teneurs en NO ₂ entre une rue canyon et non canyon – Etude Lig'air	77

ANNEXES

- Annexe 1. Etude trafic – CDVIA
- Annexe 2. Rapports d'analyses PASSAM
- Annexe 3. Caractéristiques et TMJA retenus sur les tronçons
- Annexe 4. Cartes des TMJA
- Annexe 5. Emissions journalières
- Annexe 6. Cartes Hautes résolution

RESUME TECHNIQUE

GRAND PARIS AMENAGEMENT porte le projet de création d'une Zone d'Aménagement Concertée (ZAC) du triangle de Gonesse sur la commune de Gonesse (95) le long de l'autoroute A1/A3. La ZAC faisait l'objet d'un projet d'aménagement, EuropaCity, finalement abandonné en 2019. Depuis, le projet d'aménagement a évolué. Il prévoit désormais une zone aménageable de 110 hectares et 400 hectares de terres agricoles sanctuarisés

Compte tenu de la nature du projet et des éléments mis à disposition, GINGER BURGEAP a choisi de réaliser un **volet air et santé de niveau II** conformément à la méthodologie définie dans le « Guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières » (Cerema – Février 2019).

Ainsi, cette étude comprend :

- Un état initial avec une description fine de la qualité de l'air actuelle sur la base de données bibliographiques et des résultats de campagnes de mesures réalisées in situ par GINGER BURGEAP en 2023 ;
- Une estimation des émissions liées au trafic routier à partir de l'étude de circulation ;
- Une évaluation des impacts du projet sur la qualité de l'air ;
- Une évaluation des impacts du projet sur la santé publique à travers l'indice Population - Pollution (IPP) ;
- Une évaluation financière des coûts collectifs ;
- Une proposition de mesures de lutte contre la pollution atmosphérique de proximité.

Cette étude porte sur les 5 scénarii suivants dont les données trafics modélisés proviennent du bureau d'étude CDVIA :

- Le scénario « Etat Initial » pour l'année 2023 ;
- Le scénario « Fil de l'eau » sans la prise en compte du projet aux horizons 2028 et 2037 ;
- Le scénario à la mise en service du projet aux horizons 2028 et 2037.

Qualification de l'état initial

L'objectif de la première étape (caractérisation de l'état initial) est de disposer d'un bilan de la qualité de l'air **actuelle** au droit de la zone d'implantation du projet via une **analyse bibliographique** des mesures et modélisations réalisées par le réseau de surveillance de la qualité de l'air locale AIRPARIF proches de la zone. En complément des mesures d'AIRPARIF, GINGER BURGEAP a réalisé des mesures de NO₂ et de PM10 sur la zone d'étude afin de connaître les concentrations présentes sur cette zone.

Cette analyse a mis en évidence que :

- **Les concentrations moyennes annuelles en NO₂** mesurées au droit de la station de mesures AIRPARIF de la commune de Gonesse, proche du projet et les concentrations modélisées au droit du projet **respectent la valeur limite fixée à 40 µg/m³ en moyenne annuelle mais restent supérieures à la valeur limite annuelle recommandée par l'OMS fixée à 10 µg/m³** ;
- Au droit du projet, les **concentrations sont influencées par les grands axes routiers** à proximité et les **concentrations sont sensiblement supérieures** à celles mesurées sur la station de **Gonesse** à proximité ;
- Aussi les campagnes de mesures ont montré une **zone plus vulnérable sur la limite Est du projet** qu'à l'ouest de celle-ci. Au droit de la future cité scolaire, les concentrations sont plus faibles qu'au point le plus impacté ;
- En 2023, **la qualité de l'air de la commune de Gonesse est qualifiée de moyenne** au niveau de la zone d'étude, en lien notamment avec les PM10, PM2.5 et l'ozone

Evaluation des impacts du projet sur les émissions

L'objectif de la seconde étape de cette étude est d'évaluer l'impact du projet sur les émissions atmosphériques liées au trafic automobile.

L'étude porte sur les 10 substances retenues par le guide méthodologique du Cerema :

- Poussières fines (PM10, PM2,5) ;
- Oxydes d'azote (NOx) – sous forme de NO₂ ;
- Monoxyde de carbone (CO) ;
- Composés Organiques Volatils Non Méthanique (COVNM) ;
- Benzène (C₆H₆) ;
- Dioxyde de soufre (SO₂),
- Métaux (arsenic et nickel),
- Benzo(a)pyrène.

Les émissions liées au trafic ont été estimées à partir d'un système d'équations mathématiques (logiciel ARIA-TREFFIC) pour les 5 scénarii. Ces équations font intervenir les données du trafic, la composition du parc roulant et des facteurs d'émission issus de la littérature (facteurs COPERT V).

Entre le scénario « état initial - 2023 » et le scénario « fil de l'eau - 2028 », et ceci malgré une augmentation du réseau routier, on observe une baisse des émissions de NOx, du CO, du benzène et des COV. On note en revanche l'augmentation des émissions polluantes pour les PM10, PM2,5, les métaux, le benzo(a)pyrène et le SO₂ du fait de l'augmentation du réseau étudié.

A l'horizon 2028, la mise en service du projet n'entraîne pas de modification significative des émissions ; de l'ordre de 2 à 3 % pour tous les polluants sauf les métaux (+ 5 à 6 %). Ceci concorde avec le faible impact du projet au regard du réseau retenu (+1.4 % de la distance totale parcourue).

A l'horizon 2037, les tendances observées à l'horizon 2028 entre le scénario fil de l'eau et l'état initial se confirment. Les variations sont sensiblement similaires à l'exception de celles du NOx et du benzo(a)pyrène pour lesquels les émissions continuent de diminuer fortement.

L'impact du projet à l'horizon 2037 (variation entre le scénario « futur avec projet - 2037 » et le scénario « fil de l'eau - 2037 ») induit une augmentation des émissions pour l'ensemble des polluants comprise entre 1.4% et 3.6 %. Cette augmentation est directement liée à l'augmentation des distances parcourues totales (+1.7%) et/ou à l'augmentation du réseau routier (+ 6%).

La mise en service du projet entraîne une augmentation des émissions totales relativement marginale.

Evaluation de l'impact sur la qualité de l'air et impact sanitaire

Au droit des riverains, la mise en service du projet n'engendre pas d'augmentation significative des concentrations en PM10 et en NO₂. La contribution importante du bruit de fond aux concentrations sur le domaine rend **l'impact du projet négligeable** au regard des concentrations déjà existantes.

L'impact sanitaire évalué à travers l'Indice de Pollution – Population du NO₂ indique une augmentation de l'IPP globale sur la bande d'étude du projet de l'ordre de 0.14 % en 2037. **Ainsi, les impacts sanitaires du projet sont considérés comme peu significatifs.**

Coûts collectifs liés à la pollution locale et à l'effet de serre

Aux horizons 2028 et 2037, le projet contribuerait à des augmentations respectivement évaluées à 4 232 k€/j et 907 k€/j.

A l'horizon 2028 les coûts collectifs liés à l'effet de serre sont évalués à 42 k€/j. **Le projet n'entraîne pas de modifications des coûts significatifs.** A l'horizon 2037, **le projet contribuerait à une augmentation supplémentaire des coûts collectifs liés à l'effet de serre d'environ 692 €/jour.**

1. Introduction

GRAND PARIS AMENAGEMENT porte le projet de création d'une Zone d'Aménagement Concertée (ZAC) du triangle de Gonesse sur la commune de Gonesse (95) le long de l'autoroute A1/A3. La ZAC faisait l'objet d'un projet d'aménagement, EuropaCity, finalement abandonné en 2019. Depuis, le projet d'aménagement a évolué. Il prévoit désormais une zone aménageable de 110 hectares et 400 hectares de terres agricoles sanctuarisés

GRAND PARIS AMENAGEMENT a mandaté GINGER BURGEAP afin de réaliser une mise à jour du volet « Air et Santé » de l'étude d'impact prenant en compte les nouveaux plans d'aménagement.

Compte tenu de la nature du projet et des éléments mis à disposition, GINGER BURGEAP a choisi de réaliser un **volet air et santé de niveau II** conformément à la méthodologie définie dans le « Guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières » (Cerema – Février 2019). Ainsi, cette étude comprend :

- Une description fine de la qualité de l'air actuelle sur la base de données bibliographiques et des résultats de campagnes de mesures réalisées in situ par GINGER BURGEAP en 2023 ;
- Une estimation des émissions liées au trafic routier à partir de l'étude de circulation de CDVIA ;
- Une estimation des concentrations atmosphériques des polluants émis par le trafic routier ;
- Une évaluation de l'impact sanitaire du projet à travers l'indicateur Pollution – Population (IPP) ;
- Une évaluation financière des coûts collectifs ;
- Une proposition de mesures de lutte contre la pollution atmosphérique de proximité.

Cette étude porte sur les 5 scénarii suivants :

- Le scénario « Etat Initial » pour l'année 2023 ;
- Les scénarii « Fil de l'eau » sans la prise en compte du projet à l'horizon 2028 et l'horizon 2037 ;
- Les scénarii à la mise en service du projet à l'horizon 2028 et à l'horizon 2037.

2. Cadre réglementaire de l'étude

2.1 Définitions

Zone d'étude : la zone d'étude est une zone de 1 à 50 km autour du projet, permettant d'établir l'état initial de la qualité de l'air (état actuel avant-projet).

Domaine d'étude : le domaine d'étude est composé du projet et de l'ensemble du réseau routier subissant une modification des flux de trafic supérieure à $\pm 10\%$ du fait de la réalisation du projet.

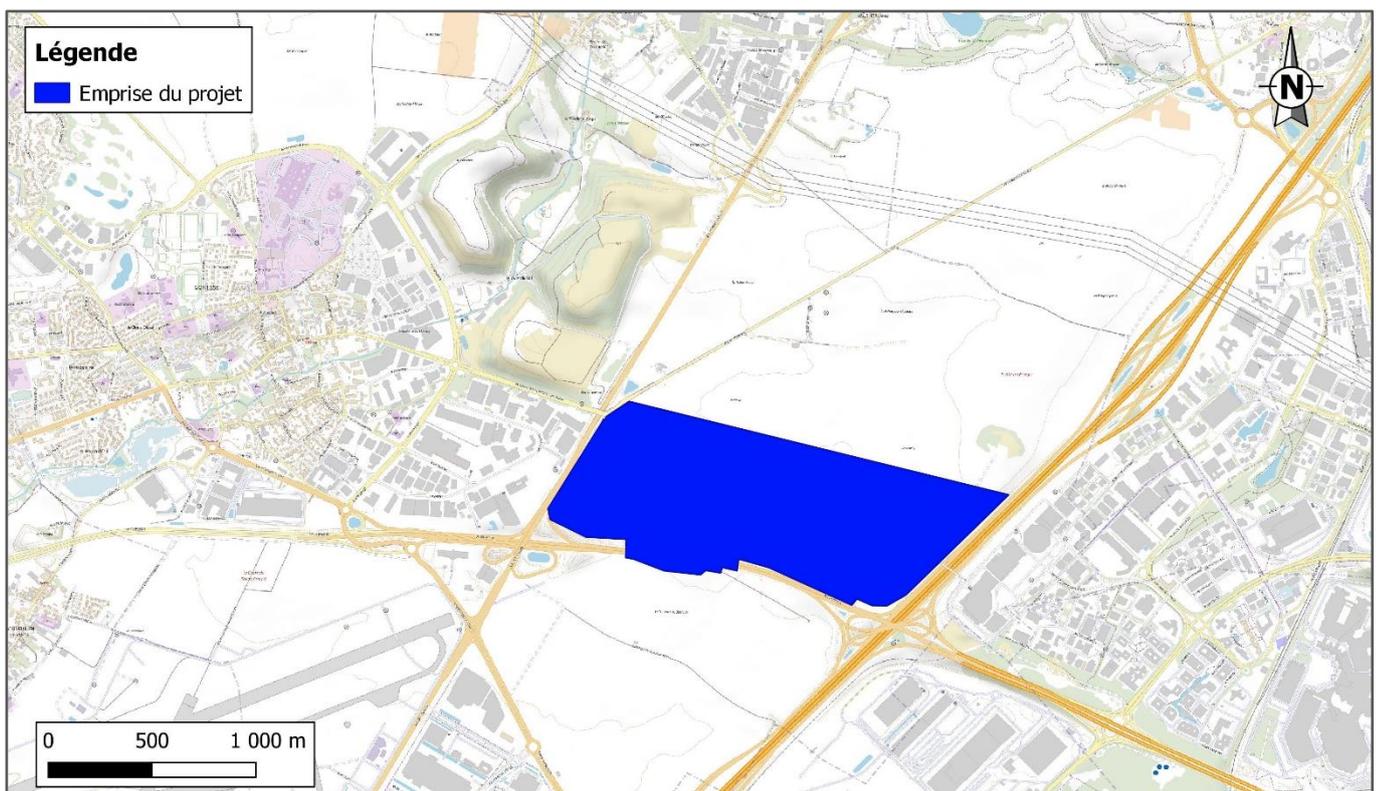
Bande d'étude : la bande d'étude, plus ou moins importante selon le projet, définit les limites du domaine d'étude.

2.2 Situation géographique du projet

La présente étude « Air et Santé » concerne un projet de construction de logements ainsi que d'une cité scolaire sur d'anciennes terres agricoles sanctuarisées à Gonesse (95). Le projet est situé à proximité immédiate de deux grands axes routiers : au nord de la départementale D170 et à l'ouest des autoroutes A1 et A3. Le projet est également situé à proximité de deux aéroports : Le Bourget situé à moins de 1km au sud-ouest du site et Roissy-Charles-de-Gaulle (CDG) à environ 3km au nord-est.

La figure suivante présente la localisation du projet.

Figure 1 : Situation géographique du projet



2.3 Domaine d'étude et scénarios étudiés

Les scénarii, retenus dans cette étude, correspondent aux scénarii définis dans l'étude trafic réalisée par la société CDVIA et demandée par Grand Paris Aménagement. Ces scénarii permettent de déterminer l'impact sanitaire sur la qualité de l'air du projet aux trois horizons d'étude : 2023, 2028 et 2037 (année projetée de fin des travaux de construction du projet).

Ainsi, cinq scénarii ont été retenus :

- Scénario **état initial – 2023**. Il s'agit du scénario caractérisant les conditions de circulation actuelles dans la zone d'étude à partir des données de trafic transmises par CDVIA ;
- A l'horizon 2028, deux scénarii sont considérés :
 - Un scénario **fil de l'eau – 2028**. Il correspond au scénario fil de l'eau à l'horizon 2028 en tenant compte des évolutions de parc roulant entre 2023 et 2028 (remplacement des véhicules les plus anciens, prise en compte de nouvelles technologies moins émissives, etc.) ;
 - Un scénario **avec projet – 2028**. Il correspond au scénario à l'horizon de mise en service du projet, intégrant les évolutions des volumes de trafic dans la zone d'étude. A l'instar du scénario futur sans projet, ce scénario tient compte des évolutions du parc roulant entre 2023 et 2028.
- A l'horizon 2037, deux scénarii sont considérés :
 - Un scénario **fil de l'eau – 2037**. Il correspond au scénario fil de l'eau à l'horizon 2037 en tenant compte des évolutions de parc roulant entre 2028 et 2037 (remplacement des véhicules les plus anciens, prise en compte de nouvelles technologies moins émissives, etc.) ;
 - Un scénario **avec projet – 2037**. Il correspond au scénario à l'horizon de mise en service du projet, intégrant les évolutions des volumes de trafic dans la zone d'étude. A l'instar du scénario futur sans projet, ce scénario tient compte des évolutions du parc roulant entre 2028 et 2037.

Les données de circulation de CDVIA sont présentées en Annexe 1 du rapport.

2.4 Bande d'étude

En termes de qualité de l'air et de santé, le domaine d'étude doit être composé selon les recommandations du Cerema :

- Du projet et du nouveau réseau créé ;
- De l'ensemble des axes du réseau routier subissant, du fait du projet :
 - Pour des tronçons avec des volumes de trafic > 5000 véh/j en Trafic Moyen Journalier Annuel une modification (augmentation ou diminution) de plus de 10 % ;
 - Pour des tronçons avec des volumes de trafic < 5000 véh/j Trafic Moyen Journalier Annuel une modification (augmentation ou diminution) de 500 véh/j.

Cette définition du domaine d'étude reste toutefois indicative.

Ainsi certains tronçons, bien que non retenus selon cette règle, ont été intégré au domaine d'étude en raison des trafics qu'ils supportent qui leur confèrent une importance non négligeable en termes de qualité de l'air (en particulier les autoroutes A1/A3).

La Figure ci-après présente les tronçons de route étudiés. Une bande d'étude est appliquée pour chacun des axes étudiés.

Dans le cas de la pollution particulaire, le document méthodologique du Cerema (2019) recommande une largeur de la bande d'étude à 200 m centrée sur les axes routiers considérés.

Concernant la pollution gazeuse, la largeur minimale de la bande d'étude appliquée de part et d'autre de l'axe routier est définie selon les critères présentés dans le tableau ci-après. Cette largeur est fonction du Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA) exprimé en nombre de véhicules (véh/j) prévu à terme.

Tableau 1. Définition de la largeur de la bande d'étude

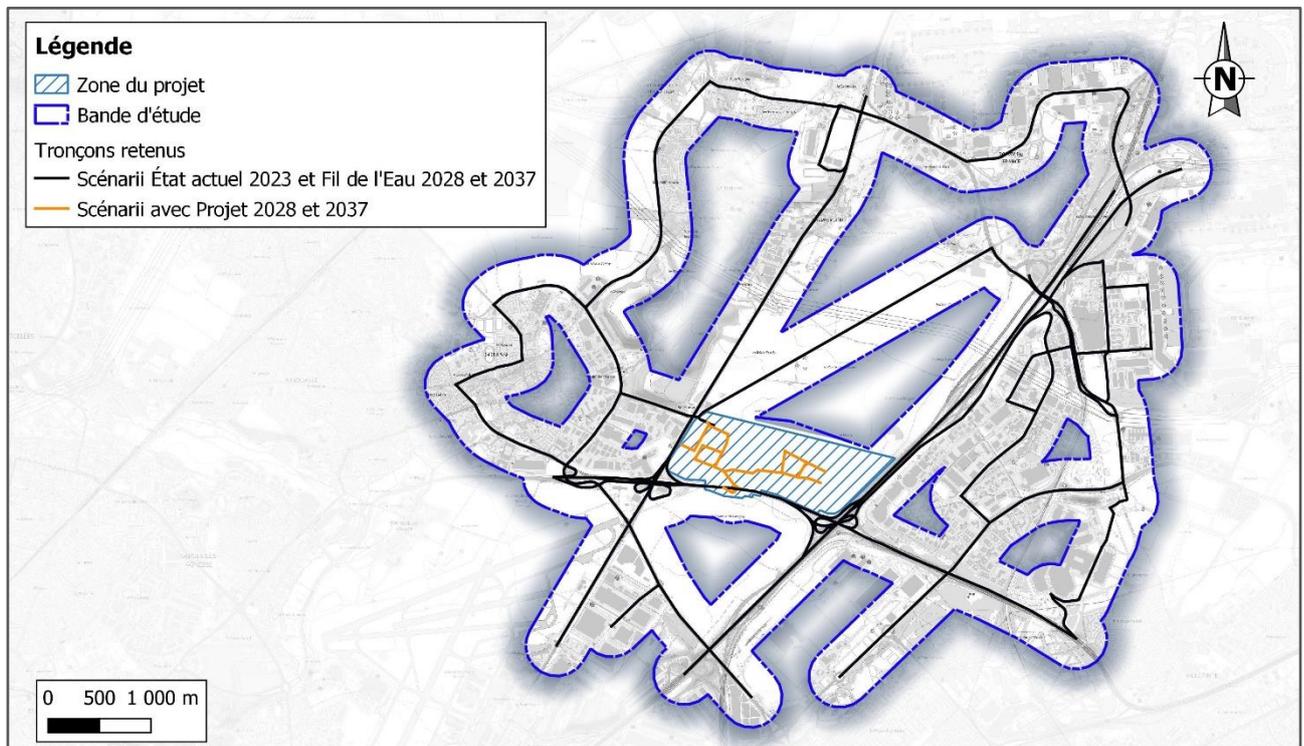
TMJA à l'horizon d'étude (véh/jour)	Largeur minimale de la bande d'étude (en m) centrée sur l'axe de la voie
T > 50 000	600
25 000 < T < 50 000	400
10 000 < T < 25 000	300
≤ 10 000	200

Source : Note méthodologique du Cerema – Février 2019

Avec des trafics moyens pouvant représenter jusqu'à près de 104 000 véh/jour sur les axes pris en compte, une bande d'étude de 600 m centrée sur les axes étudiés a été appliquées, quel que soit le trafic supporté, afin d'obtenir une homogénéité de traitement sur l'ensemble du domaine d'étude.

Pour cette étude, les tronçons initiaux retenus par le bureau d'étude CDVIA ont été regroupés sous la forme de 151 tronçons présentés sur la carte ci-après.

Figure 2 : Domaine d'étude et axes routiers pris en compte dans les 5 scénarii



2.5 Niveau d'étude

Le guide Cerema (2019) définit le contenu des études « Air et Santé » qui se veulent plus ou moins détaillées selon les enjeux du projet d'aménagement. Le niveau d'étude est défini, à l'horizon d'étude le plus lointain et avec aménagement, c'est-à-dire celui pour lequel les trafics seront les plus élevés à l'aide de trois critères :

- La charge prévisionnelle du trafic exprimé en TMJA ;
- La densité de population correspondant à la zone la plus densément peuplée traversée par le projet ;
- La longueur du projet d'aménagement.

GINGER BURGEAP a choisi de réaliser une **étude de niveau II**. Ce choix a été réalisé en considérant que :

- Le projet s'implantait sur une commune avec une densité moyenne (~1 290 hab/km²) ;
- Le projet s'implantait dans un espace avec une charge prévisionnelle du trafic importante (~104 000 véh/j) mais une modification du réseau routier générée par le projet peu importante ;
- L'absence de nouvelles habitations au sein du projet ;
- La construction d'une cité scolaire dans la zone d'étude.

Une étude de niveau II comprend les éléments suivants qui seront repris dans ce document :

- Un diagnostic de l'état actuel de la qualité de l'air (données bibliographiques et mesures in situ) ;
- Une évaluation de l'impact du projet sur les émissions de polluants dans le domaine d'étude ;
- Une évaluation des impacts du projet sur la qualité de l'air ;
- Une évaluation des impacts du projet sur la santé publique à travers l'indice Population - Pollution (IPP) ;
- Une estimation des coûts collectifs ;
- Des propositions de mesures de lutte contre la pollution atmosphérique ;

2.6 Polluants étudiés

Conformément à la note méthodologique du Cerema (2019), dans le cadre d'une étude de niveau II, les polluants à prendre en considération sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 2 : Liste des polluants à prendre en compte (d'après le guide Cerema, 2019)

Polluants à prendre en compte dans une étude air et santé de niveau II
<ul style="list-style-type: none"> • Oxydes d'azote (NO_x) • Particules (PM₁₀ et PM_{2.5}) • Composés organiques volatils non méthaniques (COVNM) • Benzène • Dioxyde de soufre (SO₂) • Arsenic • Nickel • Benzo(a)pyrène (BaP) • Monoxyde de carbone (CO)

3. Description de la zone d'étude

3.1 Caractéristiques générales du projet

Le projet prévoit l'aménagement d'une zone de 110 hectares au cœur de zones agricoles. Le projet viendra accueillir notamment une cité scolaire, un gymnase, des administrations, un Centre national des arts de la rue et de l'espace public. Ces différents espaces seront desservis par une gare. Il n'est pas prévu de créer de nouveaux logements.

Figure 3 : Illustration du projet d'aménagement

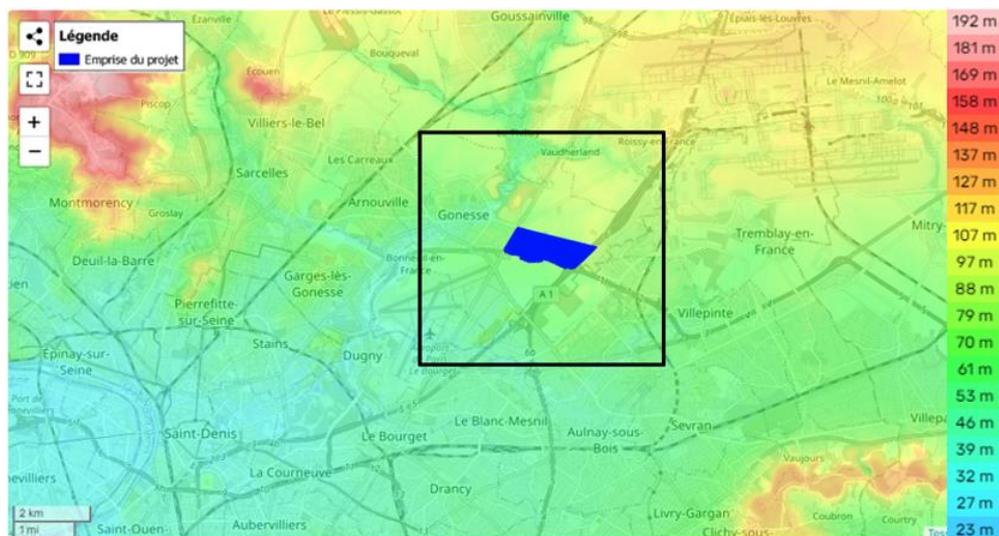


Source : Grand Paris Aménagement, Plan Guide d'Aménagement, Décembre 2023

3.2 Topographie

La zone d'étude présente globalement très peu marquée avec une altitude variant au maximum de 30m entre le centre de l'emprise du projet au nord de la zone d'étude.

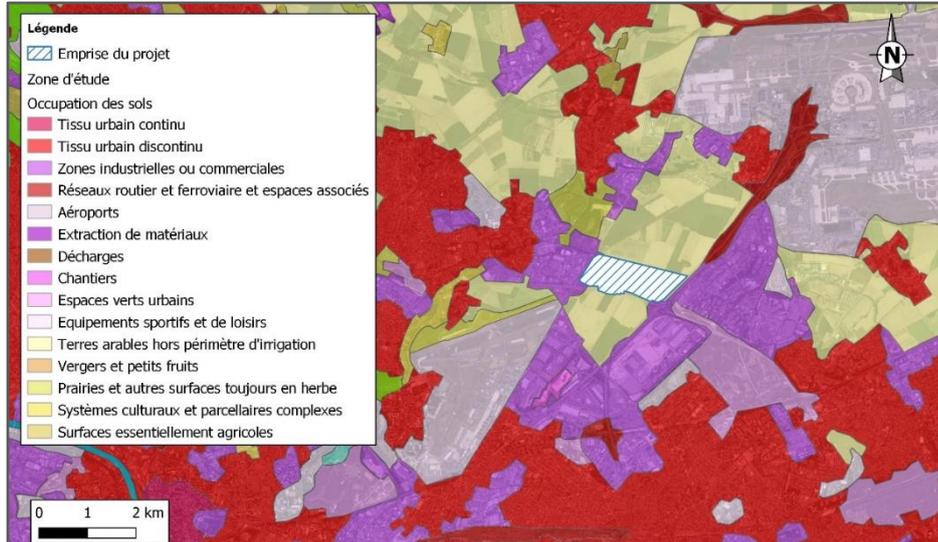
Figure 4 : Topographie dans la zone d'étude



3.3 Occupation des sols

La figure suivante présente l'occupation des sols de la zone d'étude établie à partir de la base de données Corine Land Cover datant de l'année 2018, fournie par l'IFN (Institut Français de l'Environnement).

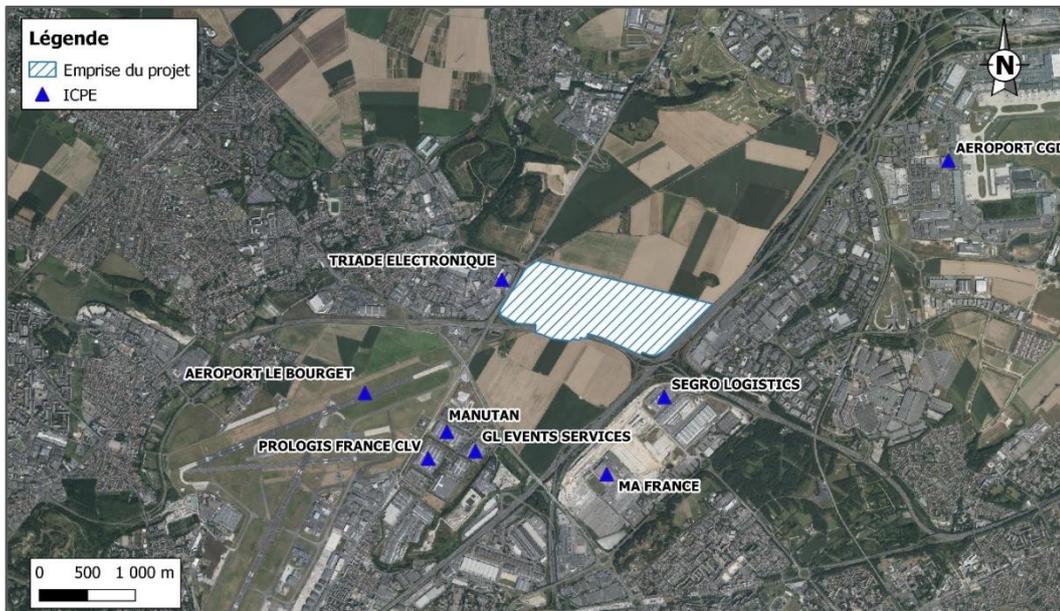
Figure 5 : Occupation des sols sur le domaine d'étude



A proximité immédiate du projet, les sols sont constitués de parcelles agricoles (terres arables), d'une zone industrielle à l'ouest et d'une zone commerciale à l'est. On note également la présence de deux aéroports : Le Bourget situé au sud-ouest du site et Roissy-Charles-de-Gaulle aux limites nord-est de la zone d'étude.

Afin d'identifier les sources potentielles de pollution atmosphérique dans la zone d'étude, un recensement des industries à proximité de la zone du projet a été réalisé.

Figure 6 : Localisation des activités industrielles à proximité du projet



Source : Géorisques

Tableau 3 : Installations à proximité du site susceptibles de générer une pollution atmosphérique

Nom	Activité et polluants
GL EVENTS SERVICES	Entrepôt avec installation de chauffage → poussières, SO ₂ , NO ₂ , CO ₂ , métaux et COV
PROLOGIS FRANCE CLV	
MANUTAN	
SEGRO LOGISTICS	
MA FRANCE	Usine d'emboutissage et de ferrage de pièces automobiles → Métaux
TRIADE ELECTRONIQUE	Gestion et traitement de D3E → Poussières
AEROPORT LE BOURGET	Aéroport → CO, CO ₂ , SO ₂ , NO _x et poussières
AEROPORT CGD	

Notons que l'aéroport CDG, malgré le fait qu'il soit à l'extérieur de la zone d'étude, a été intégré à cette liste au vu de sa contribution importante dans les émissions atmosphériques dans la zone.

Ainsi, ces activités, en plus des installations de chauffage urbain et individuelle, contribuent à la pollution de l'air et au fond de pollution dans la zone d'étude.

3.4 Climatologie

Les données météorologiques utilisées au cours de cette étude sont celles issues de la station météorologique de l'aéroport CDG, fournies par Météo France. Ces données correspondent aux statistiques de températures et de pluviométrie sur la période 1991 – 2020 ainsi qu'à la rose des vents entre 2010 et 2020.

Le climat de la zone d'étude présente les caractéristiques habituelles d'un climat océanique tempéré avec des pluies assez abondantes, rarement intenses, réparties sur l'ensemble de l'année, et des températures jamais excessives, quelle que soit la saison.

3.4.1 Températures et précipitations

La température moyenne mensuelle est de 12.1°C sur l'année. Les minimas de températures moyennes sont observés au cours des premiers mois de l'année : 4.9°C en janvier. Les températures estivales restent peu marquées, la température moyenne mensuelle avoisinant les 20.2°C au mois d'août. Concernant les extrêmes :

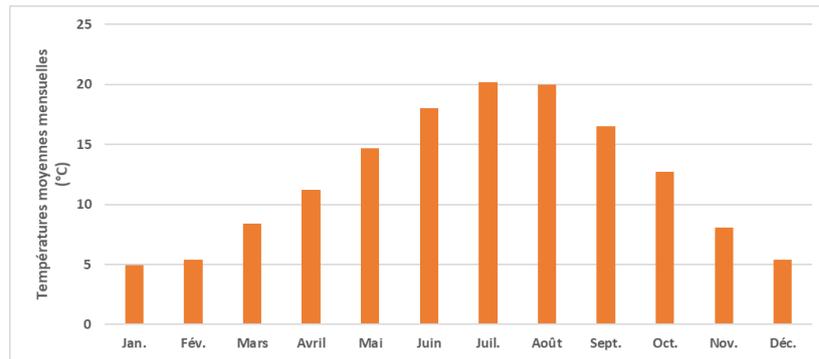
- La température maximale est supérieure ou égale à 25 °C pendant 51.2 jours et supérieure à 30 °C pendant 12.6 jours par an ;
- Une température minimale inférieure ou égale à 0°C est enregistrée pendant 37.1 jours par an.

Tableau 4 : Températures moyennes à la station météorologique sur l'aéroport de CDG

	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
T _{mini} (°C)	2.3	2.1	4.2	6.3	9.8	13	14.9	14.6	11.5	8.8	5.2	2.8	8
T _{moy} (°C)	4.9	5.4	8.4	11.2	14.7	18	20.2	20	16.5	12.7	8.1	5.4	12.1
T _{max} (°C)	7.5	8.7	12.6	16.1	19.6	23	25.5	25.4	21.5	16.5	11.1	7.9	16.3

Source : Météo France

Figure 7 : Températures moyennes mensuelles à la station sur l'aéroport de CDG



Source : Météo France

3.4.2 Les précipitations

Les hauteurs de précipitations enregistrées sur la période 1991-2020 (et records) sont assez régulières sur l'ensemble de l'année. La hauteur cumulée sur l'année est de 616.3 mm pour une moyenne mensuelle de 51.3 mm.

Tableau 5 : Hauteur de précipitations moyennes (en mm) sur l'aéroport de CDG (1991-2020)

	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Pluies moyennes (mm)	46.8	41.1	43.9	43.1	60.5	53.8	56.3	52.5	44.6	56.7	53.6	63.4	616.3

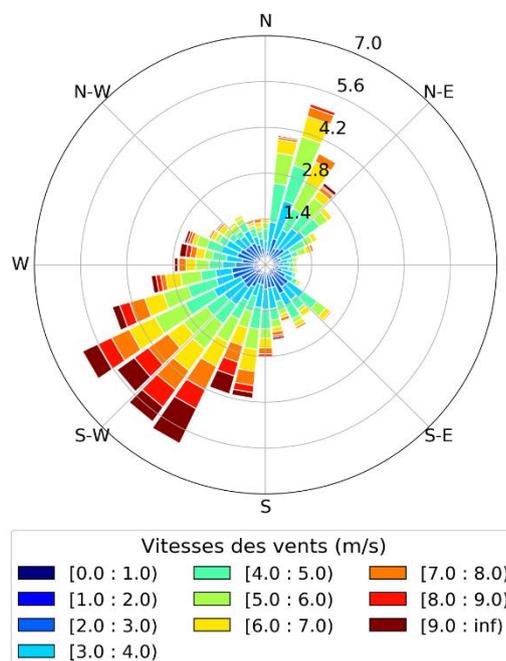
Source : Météo France

Le mois de février est le mois le moins pluvieux de l'année, avec une moyenne de 41.1 mm sur la période. Le mois le plus pluvieux, le mois de décembre, comptabilise une moyenne mensuelle de 63.4 mm. Enfin, il pleut sur la zone d'étude près d'un tiers des jours de l'année (110.1 jours avec une hauteur de précipitation supérieure à 1 mm).

3.4.3 Les vents

Les vents du secteur proviennent majoritairement du sud-ouest et du nord-est. La rose des vents de la station de l'aéroport CDG est présentée sur la figure suivante.

Figure 8 : Rose des vents de l'année 2010 - 2020 sur l'aéroport de CDG



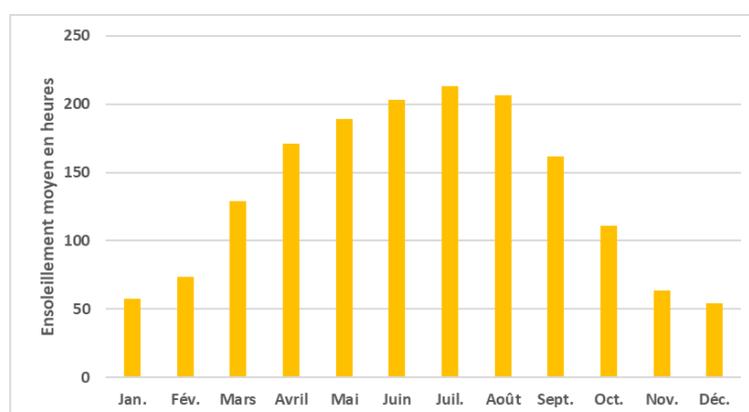
Sur la station on constate deux directions de vents principales ; un grand secteur sud-ouest et le nord nord-est. 27.8 % des vents proviennent du sud-ouest (direction entre 200° et 260°). C'est également depuis cette direction que les vents sont les plus forts. On observe également 13.9% de vents calmes (<1.5 m/s).

3.4.4 Ensoleillement

L'ensoleillement est la mesure du rayonnement solaire que reçoit une surface au cours d'une période donnée. Elle est exprimée en mégajoules par mètre carré, MJ/m². En météorologie la durée d'ensoleillement correspond au temps pendant lequel le soleil brille sur un lieu ainsi que sur une période donnée. Elle s'exprime souvent en heures/an ou encore en heures/mois voire en heures/jour.

Le graphique suivant présente la durée d'ensoleillement par mois (en cumul d'heures mensuel) mesuré sur l'aéroport CDG entre 1991 et 2020.

Figure 9 : Durée d'ensoleillement en cumul d'heures mensuel (1991-2020)



Source : Météo France

3.5 Population

3.5.1 Population générale

A partir des données INSEE (recensement de la population en 2020¹), nous décrivons les populations en termes d'effectif total, de répartition par tranche d'âge et par sexe. Cette description concerne les 4 communes avoisinant le projet.

L'effectif de la population est de 187 019 habitants.

Tableau 6 : Effectif de la population municipale

Commune	Population totale (INSEE, 2020)	Superficie (km ²)	Variation de la population (en %)
Gonesse	25 853	20.09	-0.1
Aulnay-Sous-Bois	86 485	16.2	+0.8
Tremblay-en-France	36 477	22.44	+0.8
Villepinte	38 204	10.37	+1.1%

Source : INSEE, 2020

¹ Il s'agit des données disponibles les plus récentes sur ces communes.

Le tableau suivant présente les répartitions des effectifs de populations dans la commune par classe d'âge.

Tableau 7 : Répartition de la population par tranche d'âge

Commune	0 - 14 ans	15 - 29 ans	30 - 44 ans	45 - 59 ans	60 - 74 ans	75 ans et plus
Gonesse	5 806	5 512	5 331	4 545	3 225	1 431
	22.5%	21.3%	20.6%	17.6%	12.5%	5.5%
Aulnay-Sous-Bois	20 148	17 812	17 396	15 847	10 463	4 819
	23.3%	20.6%	20.1%	18.3%	12.1%	5.6%
Tremblay-en-France	8 137	7 117	7 207	7 234	4 563	2 219
	22.3%	19.5%	19.8%	19.8%	12.5%	6.1%
Villepinte	9 525	7 937	8 234	6 621	4 283	1 605
	24.9%	20.8%	21.6%	17.3%	11.2%	4.2%

Source : INSEE, 2020

Le tableau suivant présente les effectifs de population par sexe. Ce tableau montre que la répartition entre les femmes et les hommes est homogène et centrée autour de 50%.

Tableau 8 : Répartition de la population par sexe

Commune	Homme	Femme
	2020	
Gonesse	12 461	13 392
	48.2%	51.8%
Aulnay-Sous-Bois	42 873	43 612
	49.6%	50.4%
Tremblay-en-France	17 896	18 581
	49.1%	50.9%
Villepinte	18 973	19 231
	49.7%	50.3%

Source : INSEE, 2020

Concernant l'occupations des logements (Tableau 9), les communes entourant le projet sont principalement occupées par des résidences principales. Les logements secondaires et vacants n'occupent qu'une faible proportion des résidences.

Tableau 9 : Répartition du type de logement

Commune	Résidences principales (en %)	Résidences secondaires et logements occasionnels (en %)	Logements vacants (en %)
	2020		
Gonesse	95.3%	0.8%	3.9%
Aulnay-Sous-Bois	94.8%	0.8%	4.4%
Tremblay-en-France	93.9%	0.9%	5.2%
Villepinte	94.1%	1.2%	4.8%

Source : INSEE, 2020

Ainsi, il apparaît que sur la zone d'étude, la population présente (187 019 habitants, et un taux de logements principaux moyen de plus de 90 %), est de type **urbain** et légèrement **plus jeune que la moyenne française** (43.8 % des personnes recensées ont moins de 30 ans, contre 39 % dans la population française).

Le tableau suivant présente les évolutions des effectifs des populations totales depuis 1968 à l'échelle communale.

Ainsi, le graphie montre une augmentation continue de la population de ces communes, notamment Villepinte qui a connu une forte évolution démographique dès 1975 jusqu'à 1999 pour se stabiliser autour de 36 000 en 2009.

Pour les communes d'Aulnay-sous-Bois, Gonesse et Tremblay-en-France, on observe une évolution démographique plus lente au fil de ans qui se stabilise plus ou moins aujourd'hui.

Figure 10 : Evolution relative de la population entre 1968 et 2020

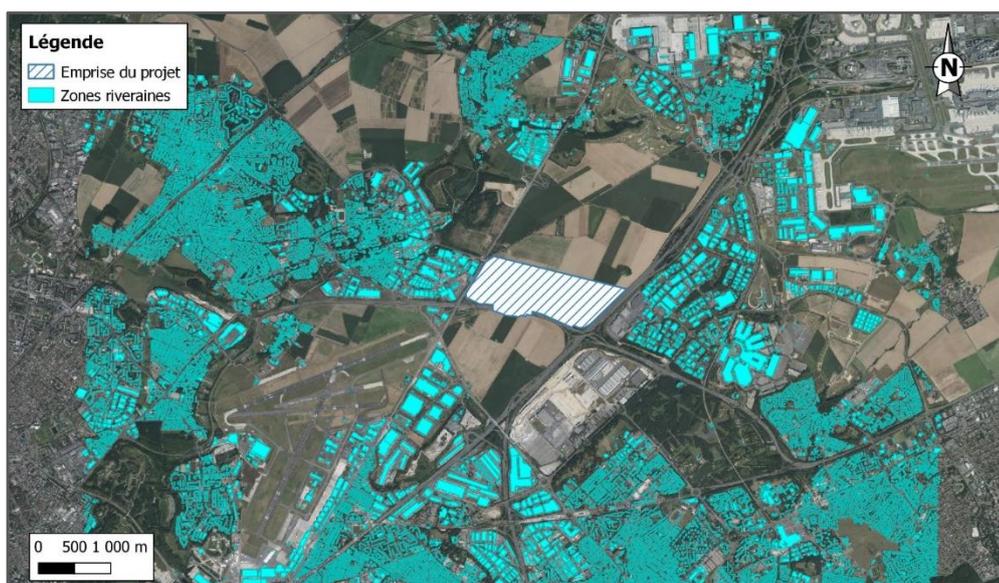


Source : INSEE, 2020

La population résidant dans la zone d'étude a été caractérisée à l'échelle communale. Le recensement à l'échelle communale majore les effectifs du domaine d'étude étant donné que la commune n'est incluse qu'en partie dans le domaine d'étude.

Les riverains les plus proches de la zone d'étude sont localisés sur la figure ci-après.

Figure 11 : Localisation des zones riveraines autour de la zone du projet

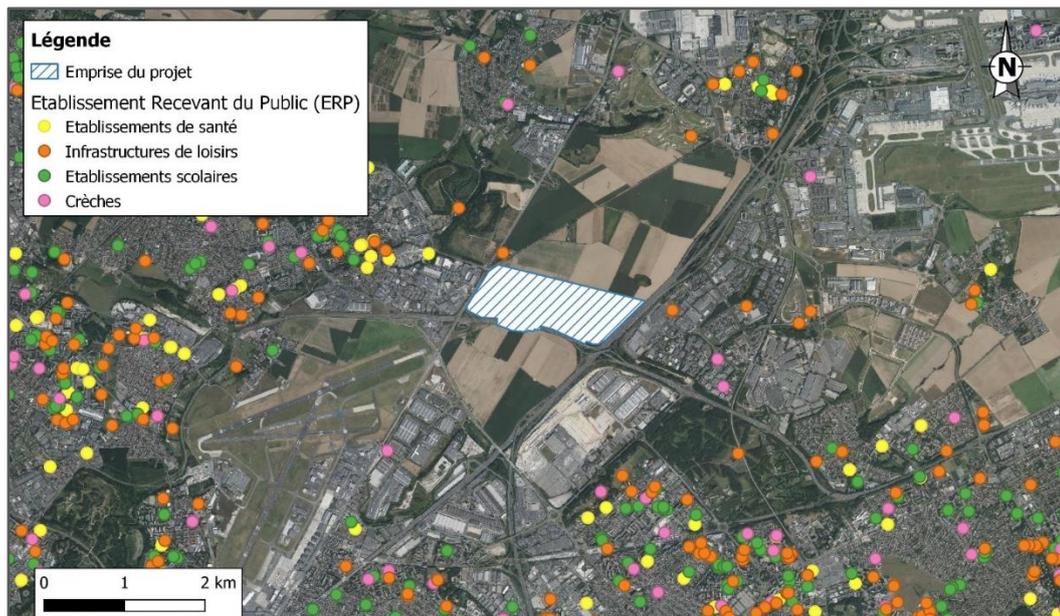


3.5.2 Populations sensibles

Il apparait clairement que certaines populations sont plus vulnérables que d'autres en termes de santé. C'est pourquoi, dans le cadre du volet « Air et Santé », il est important de localiser les sites dits « sensibles » (écoles, crèches, équipements sportifs, maisons de retraite et établissements de santé) autour du site du projet.

L'inventaire cartographique des lieux sensibles a permis de mettre en évidence plusieurs sites sensibles aux alentours du site du projet. Ces sites sont localisés sur la figure suivante.

Figure 12 : Localisation des ERP autour de la zone du projet



On observe alors que de nombreux établissements de santé, établissements scolaires ou centres/espaces de loisir sont présents aux alentours proches du site du futur projet. Ces établissements seront donc susceptibles d'être impactés par le projet. Notons qu'il est également prévu de créer une cité scolaire sur la zone d'étude.

4. Qualification de l'état initial

Avant de décrire l'état initial de la qualité de l'air à partir des données bibliographiques et de mesures réalisées in situ, les notions générales sur les polluants atmosphériques sont présentées.

4.1 Notions générales sur les polluants atmosphériques

4.1.1 Présentation et sources d'émission

Les polluants atmosphériques sont trop nombreux pour être surveillés en totalité. Certains d'entre eux sont choisis parce qu'ils sont caractéristiques d'un type de pollution (industrielle ou automobile), et parce que leurs effets nuisibles sur la santé et sur l'environnement sont avérés. Les principaux indicateurs de pollution atmosphérique sont les suivants :

- **Oxydes d'azote (NO_x)** : les oxydes d'azote sont formés lors de combustions, par oxydation de l'azote contenu dans le carburant. La proportion entre le NO (monoxyde d'azote) et le NO₂ (dioxyde d'azote) varie selon le procédé de combustion, et est entre autres fonction de la température. Le NO est majoritairement émis, mais il s'oxyde et évolue en NO₂ dans l'air d'autant plus rapidement que la température est élevée. Dans l'air ambiant, le NO₂ est essentiellement issu de combustion automobile, industrielle et thermique. Le secteur du transport (routier et non-routier) contribue pour environ 49% aux émissions de NO_x nationales en 2021.
- **Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM)** : les composés organiques volatils (dont le benzène) sont émis lors des processus de combustion (transport, résidentiel/tertiaire, industrie, transformation d'énergie) et par évaporation notamment de carburants. En 2021, le secteur agricole est le plus émissif (35%), suivi par l'industrie manufacturière (22%), et le résidentiel (37%). Le transport contribue à hauteur de 5% des émissions totales de COVNM.
- **Particules en suspension (PM)** : on distingue les particules de diamètre inférieur à 10 µm (PM10) et les particules de diamètre inférieur à 2,5 µm (PM2.5). En ce qui concerne les PM10, la répartition des émissions anthropiques en France est en 2021 est la suivante : 52% résidentiel/tertiaire, 20% industrie manufacturière, 18% agriculture/sylviculture, 9% transports. En ce qui concerne, les PM2.5, le résidentiel/tertiaire le contributeur le plus important (73%), suivi par l'industrie manufacturière (11%) et les transports (9%).
- **Monoxyde de carbone (CO)** : Le CO est exclusivement d'origine anthropique. Sa formation se déroule lors de combustions incomplètes de tout combustible fossile ou non (gaz, charbon, fioul ou bois) dans le trafic routier (gaz d'échappement) et le chauffage résidentiel (bois notamment). Le CO est également émis depuis certains secteurs industriels (métallurgie par exemple). En 2021, les émissions de CO en France sont réparties comme suit : 52% résidentiel/tertiaire, 26% industries, 15% transports.
- **Dioxyde de soufre (SO₂)** : les émissions de dioxyde de soufre peuvent être d'origine naturelle (océans et volcans), mais sont principalement d'origine anthropique en zone urbaine et industrielle. Le SO₂ est un sous-produit de combustion du soufre contenu dans des matières organiques. Les émissions de SO₂ sont donc directement liées aux teneurs en soufre des combustibles (gazole, fuel, charbon...). Le dioxyde de soufre est généralement associé à une pollution d'origine industrielle, en raison principalement des consommations en fioul lourd et charbon du secteur. Le secteur du transport routier ne contribue quasiment pas aux émissions de SO₂ nationales en 2021, les principaux secteurs étant l'industrie manufacturière (52%) et le secteur de l'énergie (28%).
- **Métaux lourds** : les émissions de métaux lourds peuvent provenir de différentes sources. En ce qui concerne le zinc et le cuivre, le transport routier est le principal émetteur. Pour les autres métaux (arsenic, cadmium, chrome, mercure, nickel, sélénium, plomb), ils proviennent majoritairement d'autres sources d'émission (industrie manufacturière, transformation d'énergie, résidentiel et tertiaire, ...).
- **Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)** : les HAP tels que le benzo(a)pyrène (HAP reconnu comme cancérigène) proviennent principalement de combustion incomplète ou de pyrolyse. Les transports contribuent peu (6%) aux émissions de HAP nationales en 2021, le principal émetteur étant le secteur résidentiel et tertiaire (86%).
- **Ozone (O₃)** : l'ozone est considéré comme un polluant « secondaire » (non émis directement dans l'atmosphère), produit à partir de polluants dits « primaires » (oxydes d'azote, COV) dans des conditions

d'ensoleillement particulières et par des mécanismes complexes. Les concentrations les plus élevées sont identifiées en périphérie des zones émettrices de polluants primaires, engendrant ainsi un transport de l'ozone sur de grandes distances.

4.1.2 La réglementation des polluants atmosphériques

Les concentrations de polluants dans l'air sont réglementées. On distingue ainsi **5 niveaux de valeurs réglementaires** :

- **Objectif de Qualité (OQ)** : niveau de concentration à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble ;
- **Valeur Cible (VC)** : niveau de concentration à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble ;
- **Valeur Limite pour la protection de la santé (VL)** : niveau de concentration à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques, afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble ;
- **Seuil d'Information et de recommandation (SI)** : niveau de concentration au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population, et qui rend nécessaire l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions ;
- **Seuil d'Alerte de la population (SA)** : niveau de concentration au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

L'organisation Mondiale pour la Santé (OMS) indique également des valeurs guides que nous précisons dans les tableaux ci-après.

Tableau 10 : Réglementation du dioxyde d'azote (NO₂)

Période de référence	Objectif de qualité	Date d'application
Année civile (1 ^{er} janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 40 µg/m ³	-
Période de référence	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	Date d'application
Année civile (1 ^{er} janvier au 31 décembre)	Centile 99,8 : (à partir des valeurs moyennes horaires) 200 µg/m ³	2010
Année civile (1 ^{er} janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 40 µg/m ³	2010
Période de référence	Seuils d'information et d'alerte	
1 heure	Seuil de recommandation et d'information : 200 µg/m ³ (moyenne horaire)	
1 heure	Seuil d'alerte : - 400 µg/m ³ (moyenne horaire pendant 3 heures consécutives) ; - 200 µg/m ³ si la procédure d'information et de recommandation a été déclenchée la veille et le jour même et que les prévisions font craindre un nouveau risque de déclenchement pour le lendemain.	
Période de référence	Valeur Guide OMS en vigueur depuis 2021	
Année civile (1 ^{er} janvier au 31 décembre)	10 µg/m ³	
24 heures	25 µg/m ³	

Tableau 11 : Réglementation du benzène (C₆H₆)

Période de référence	Objectif de qualité	Date d'application
Année civile (1 ^{er} janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 2 µg/m ³	-
Période de référence	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	Date d'application
Année civile (1 ^{er} janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 5 µg/m ³	2010

Réglementation des particules en suspension PM10

Période de référence	Objectif de qualité	Date d'application
Année civile (1 ^{er} janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 30 µg/m ³	-
Période de référence	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	Date d'application
Année civile (1 ^{er} janvier au 31 décembre)	Centile 90,4 : (à partir des valeurs moyennes journalières) 50 µg/m ³	2005
Année civile (1 ^{er} janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 40 µg/m ³	2005
Période de référence	Seuils d'information et d'alerte	
24 heures	Seuil de recommandation et d'information : 50 µg/m ³ (moyenne 24 heures)	
24 heures	Seuil d'alerte : 80 µg/m ³ (moyenne 24 heures)	
Période de référence	Valeur Guide OMS en vigueur depuis 2021	
Année civile (1 ^{er} janvier au 31 décembre)	15 µg/m ³	
24 heures	45 µg/m ³	

Tableau 12 : Réglementation des particules en suspension PM2.5

Période de référence	Objectif de qualité	Date d'application
Année civile (1 ^{er} janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 10 µg/m ³	-
Période de référence	Valeur cible	Date d'application
Année civile (1 ^{er} janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 20 µg/m ³	2010
Période de référence	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	Date d'application
Année civile (1 ^{er} janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 25 µg/m ³	2015
Période de référence	Valeur Guide OMS en vigueur depuis 2021	
Année civile (1 ^{er} janvier au 31 décembre)	5 µg/m ³	
24 heures	15 µg/m ³	

Tableau 13 : Réglementation du dioxyde de soufre (SO₂)

Période de référence	Objectif de qualité	Date d'application
Année civile (1 ^{er} janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 50 µg/m ³	-
Période de référence	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	Date d'application
Année civile (1 ^{er} janvier au 31 décembre)	Centile 99,7 : (à partir des valeurs moyennes horaires) 350 µg/m ³	2005
Année civile (1 ^{er} janvier au 31 décembre)	Centile 99,2 : (à partir des valeurs moyennes journalières) 125 µg/m ³	2005
Période de référence	Seuils d'information et d'alerte	
1 heure	Seuil de recommandation et d'information : 300 µg/m ³ (moyenne horaire)	
1 heure	Seuil d'alerte : 500 µg/m ³ (moyenne horaire pendant 3 heures consécutives)	
Période de référence	Valeur Guide OMS en vigueur depuis 2021	
24 heures	40	

Tableau 14 : Réglementation du benzo(a)pyrène (BaP)

Période de référence	Valeur cible	Date d'application
Année civile (1 ^{er} janvier au 31 décembre)	1 ng/m ³	31/12/2012

Tableau 15. Réglementation des métaux lourds

Composé	Période de référence	Valeur cible	Date d'application
Arsenic	Année civile (1 ^{er} janvier au 31 décembre)	6 ng/m ³	31/12/2012
Composé	Période de référence	Valeur cible	Date d'application
Cadmium	Année civile (1 ^{er} janvier au 31 décembre)	5 ng/m ³	31/12/2012
Composé	Période de référence	Valeur cible	Date d'application
Nickel	Année civile (1 ^{er} janvier au 31 décembre)	20 ng/m ³	31/12/2012
Composé	Période de référence	Objectif de qualité	Date d'application
Plomb	Année civile (1 ^{er} janvier au 31 décembre)	250 ng/m ³	2002
	Période de référence	Valeur limite	Date d'application
	Année civile (1 ^{er} janvier au 31 décembre)	500 ng/m ³	2010

Tableau 16. Réglementation du monoxyde de carbone (CO)

Période de référence	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	Date d'application
Année civile (1 ^{er} janvier au 31 décembre)	Maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 heures : 10 mg/m ³	2005

Tableau 17. Réglementation de l'ozone (O₃)

Période de référence	Valeur cible pour la protection de la santé humaine	Date d'application
Année civile (1 ^{er} janvier au 31 décembre)	120 µg/m ³ (en moyenne glissante sur 8 h, à ne pas dépasser plus de 25 j/an en moyenne calculée sur 3 ans)	-
Période de référence	Objectif de qualité	Date d'application
Année civile (1 ^{er} janvier au 31 décembre)	120 µg/m ³ (maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 h)	-
Période de référence	Seuils d'information et d'alerte	
1 heure	Seuil de recommandation et d'information : 180 µg/m ³ (moyenne horaire)	
1 heure	Seuil d'alerte : 240 µg/m ³ (moyenne horaire) Trois seuils d'alerte avec mise en place de mesures d'urgence graduées : 240 µg/m ³ (moyenne horaire sur 3 h consécutives) 300 µg/m ³ (moyenne horaire sur 3 h consécutives) 360 µg/m ³ en moyenne horaire	

4.2 Données bibliographiques

Ce paragraphe a pour objectif de décrire la qualité de l'air de la zone d'étude à partir des données bibliographiques disponibles. Cette analyse s'appuiera principalement sur :

- Le dernier bilan en date des émissions et de la qualité de l'air en Île-de-France (année 2019²) publié par l'association agréée de surveillance de la qualité de l'air locale AIRPARIF ;
- Les concentrations mesurées sur les stations du réseau de mesures d'AIRPARIF les plus proches du projet sur les trois dernières années représentatives du bruit de fond moyen soit 2023, 2022, et 2021 ;
- Les concentrations modélisées par AIRPARIF 2022, 2021, 2020 au droit du projet.

4.2.1 Inventaire sectoriel des émissions

Le tableau suivant expose le bilan des émissions atmosphériques de l'année 2019 réalisé par AIRPARIF pour la commune de Gonesse et la communauté d'agglomération de Roissy Pays-de-France dont fait partie la Gonesse.

Tableau 18 : Emissions sur la zone d'étude

Polluant	NO _x	SO ₂	COVNM ³	PM10	PM2.5	GES ⁴ ktonnes/an
Emissions annuelles Roissy Pays-de-France (t/an)	6 399.1	298.5	2 196.0	640.6	402.9	1 806.9
Emissions annuelles de Gonesse (t/an)	612.1	19.3	111.7	36.8	23.8	127.8
% d'émission de Gonesse par rapport à la communauté d'agglomération	9.5%	6.4 %	5.1 %	5.7 %	5.9 %	7.1 %

² Réalisation en 2022 pour les données de 2019

³ COVNM : Composés Organiques Volatils Non Méthaniques

⁴ GES : Gaz à Effet de Serre

Les émissions sur la commune de Gonesse représentent entre 5.1 et 9.5 % des émissions de la communauté d'agglomération de Roissy Pays-de-France. Notons que les émissions globales de la communauté d'agglomération représentent elles-mêmes entre 3% et 10% des émissions de la région Ile-de-France.

A Roissy Pays-de-France, les secteurs d'activités les plus émetteurs de polluants atmosphériques sont les plateformes aéroportuaires (Aéroport de Roissy Charles de Gaulles) et le transport routier avec une contribution, respectivement, de 66% et 22% aux émissions de NOx, de 15% et 16% aux émissions de PM10, de 20% et 16% aux émissions de PM2.5 et de 34% et 27% aux émissions directes et indirectes de GES. Le secteur résidentiel (chauffage résidentiel) reste néanmoins le secteur principal d'émissions en poussières (PM10 et PM2.5).

4.2.2 Bilan de la qualité de l'air de la zone d'étude

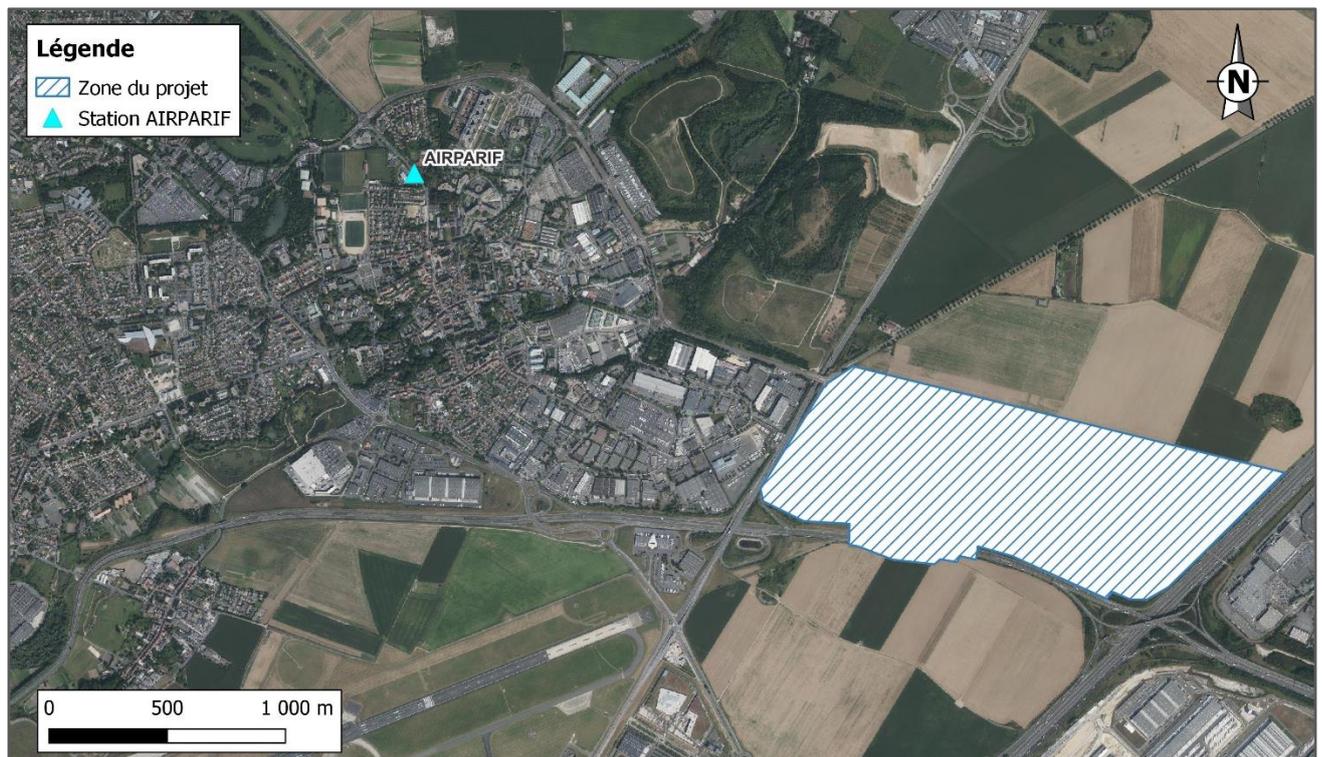
4.2.2.1 Mesures du réseau AIRPARIF

Le bilan de la qualité de l'air au droit de la zone d'étude est établi à partir des mesures effectuées entre 2021 et 2023 sur la station de mesures d'AIRPARIF la plus proche du projet, la station périurbaine « Gonesse », station de fond, représentative de l'exposition moyenne des personnes et de l'environnement en zone périurbaine, située à environ 2 km au nord-ouest de la zone d'étude.

Les concentrations en PM10 ne sont pas mesurées par la station.

La figure suivante présente la localisation de cette station.

Figure 13 : Localisation de la station AIRPARIF de Gonesse



Les concentrations de NO₂ et PM_{2.5} mesurées sur la station de Gonesse sont présentées dans le tableau ci-après.

Tableau 19 : Concentrations moyennes annuelles mesurées entre 2021 et 2023 sur la station AIRPARIF

Année de référence	Concentrations (µg/m ³)	
	NO ₂	PM _{2.5}
2021	20	11
2022	21	11
2023	18	10
Valeurs de référence	40 (VL) 10 (OMS)	25 (VL) 5 (OMS)

Source : AIRPARIF

La station présente des concentrations moyennes annuelles en NO₂ et PM_{2.5} dans la zone du projet inférieures à la valeur limite annuelle, mais supérieure à la valeur guide de l'Organisation Mondiale pour la Santé (OMS).

Les concentrations pour ces deux polluants sont du même ordre de grandeur entre 2021 et 2023.

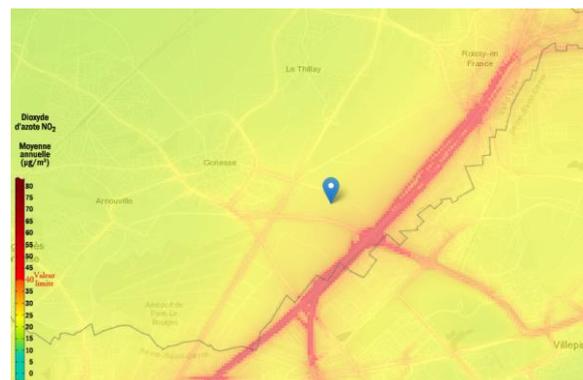
4.2.2.2 Modélisations AIRPARIF

En complément des mesures sur la commune de Gonesse, AIRPARIF met en ligne régulièrement des données modélisées de la qualité de l'air sur la commune et au droit du projet : concentrations annuelles moyennes en PM₁₀, PM_{2.5}, NO₂, et Benzène et les nombres de dépassement des PM₁₀.

► Concentrations de NO₂ - Influence des axes routiers

La modélisation des concentrations en NO₂ à proximité des tronçons routiers au sud et à l'est du projet, montre des teneurs plus élevées que les concentrations en NO₂ au niveau de la zone du projet. Les concentrations sont maximales au droit des axes A1 et A3.

Figure 14 : Concentrations modélisées de NO₂ (µg/m³) au droit du projet



Ainsi, la zone d'étude apparaît influencée par la présence des grands axes routiers. Notons cependant que les concentrations diminuent tout de même de façon significative à mesure qu'on s'éloigne de ces grands axes.

Tableau 20 : Concentrations annuelles de NO₂ modélisées par AIRPARIF au droit du projet

Localisation	NO ₂		
	Concentrations annuelles µg/m ³		
Année	2020	2021	2022
Gonesse	23	26	26

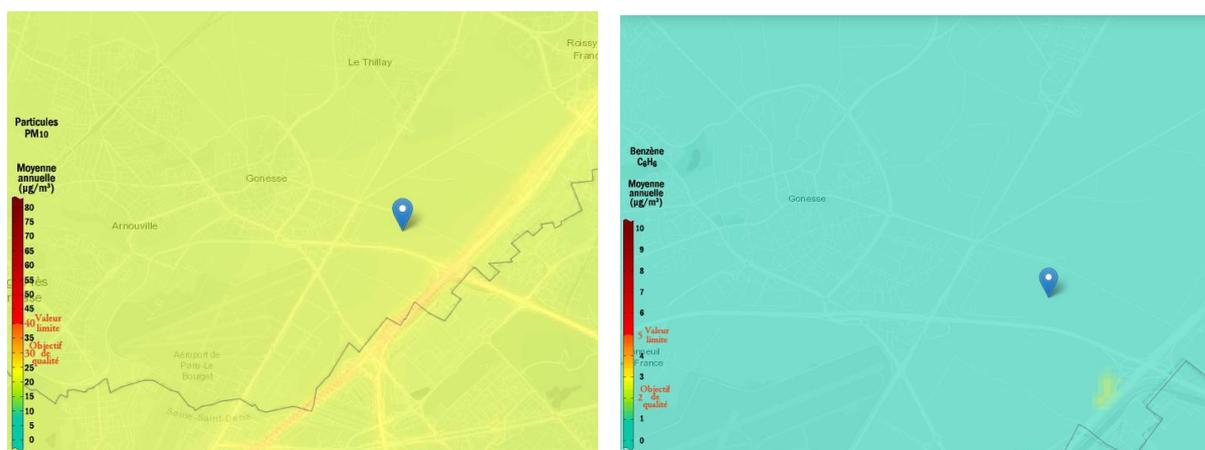
Valeurs de référence	40 (VL) 10 (OMS)
-----------------------------	-----------------------------

Source : AIRPARIF

► **Concentrations PM10, PM2.5, Benzène**

Contrairement au NO₂, les concentrations en PM10, PM2.5, et benzène, polluants dont les sources sont plus diverses, ne varient peu ou pas spatialement. Pour les PM10, les concentrations au droit de la départementale au sud du site et des axes autoroutiers sont, respectivement, identiques et légèrement supérieures aux concentrations au droit du projet. Pour le benzène, les concentrations sont similaires en tous points.

Figure 15 : Concentrations modélisées de PM10 et benzène (µg/m³) au droit du projet



Le tableau ci-après présente les concentrations moyennes annuelles en PM10, PM2.5, et Benzène modélisées au droit du projet.

Tableau 21 : Concentrations annuelles de PM10 modélisées par AIRPARIF au droit du projet

Localisation	PM10					
	Concentrations annuelles µg/m ³			Nombre de dépassement modélisés		
Année	2020	2021	2022	2020	2021	2022
Gonesse	20	20	20	4	7	4
Valeurs de référence	40 (VL) 15 (OMS)			50 (VL journalière) 35 dépassements autorisés		

Source : AIRPARIF

Tableau 22 : Concentrations annuelles de PM2.5 modélisées par AIRPARIF au droit du projet

Localisation	PM2.5		
	Concentrations annuelles µg/m ³		
Année	2020	2021	2022
Gonesse	10	12	11
Valeurs de référence	25 (VL) 5 (OMS)		

Source : AIRPARIF

Tableau 23 : Concentrations annuelles de Benzène modélisées par AIRPARIF au droit du projet

Localisation	Benzène
	Concentrations annuelles $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Année	2020
Gonesse	1
Valeurs de référence	5 (VL) 2 (Objectif)

Source : AIRPARIF

D'après les modélisations AIRPARIF, les concentrations moyennes annuelles en PM10 et PM2.5 au droit du projet sont inférieures aux valeurs limites annuelles, mais restent néanmoins supérieures aux valeurs recommandées par l'OMS. Les concentrations moyennes annuelles en benzène sont inférieures à la valeur limite et à l'objectif de qualité de l'air.

Les nombres de dépassement théoriques de la moyenne journalière en PM10 sont largement inférieures aux 35 dépassements autorisés.

► L'indice ATMO

L'indice ATMO, diffusé quotidiennement au grand public, est un indicateur permettant de caractériser chaque jour la qualité de l'air.

Depuis le 1^{er} Janvier 2021, l'indice ATMO Français s'est harmonisé avec les seuils de l'indice de l'Agence Européenne pour l'Environnement, et qualifie l'air selon 6 classes.

Figure 16 : Classes de l'indice ATMO

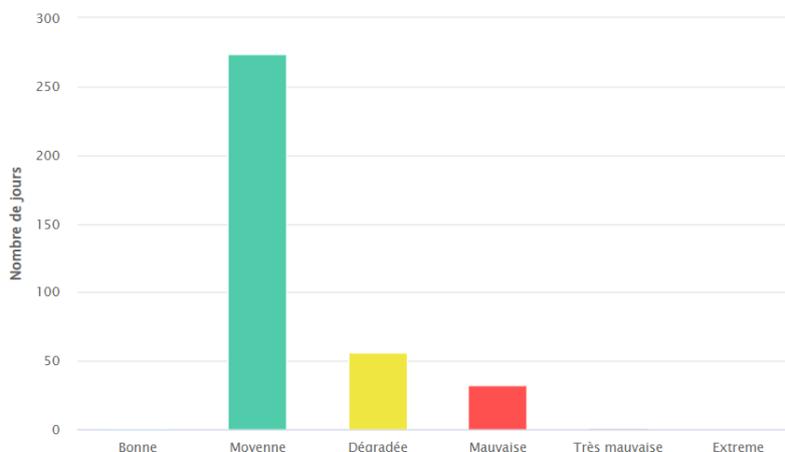

Source : ATMO-France

Cinq polluants entrent en compte dans le calcul de cet indice : NO₂, SO₂, O₃, PM2.5 et PM10.

Pour chaque polluant, un sous-indice est calculé. Chaque sous-indice est déterminé chaque jour à partir d'une moyenne des niveaux du polluant considéré sur l'ensemble des stations retenues.

Pour les particules, c'est la concentration moyenne journalière sur chaque site qui est considérée, tandis que pour le dioxyde de soufre, le dioxyde d'azote et l'ozone, c'est la concentration maximale horaire du jour qui est prise en compte. C'est le sous-indice maximal qui est choisi comme indice ATMO final caractérisant la qualité de l'air globale de la journée considérée.

La figure en page suivante présente l'indice ATMO de l'année 2022 sur la commune de Gonesse.

Figure 17 : Répartition de l'indice ATMO de Gonesse en 2023


En 2023, Gonesse a bénéficié d'une qualité de l'air :

- Bonne : 1 jours de l'année, soit environ 1 % de l'année ;
- Moyenne : 274 jours de l'année, soit environ 75 % de l'année ;
- Dégradée : 56 jours de l'année, soit environ 15 % de l'année ;
- Mauvaise : jours de l'année, soit environ 9 % de l'année.

En 2023, la qualité de l'air était donc de façon globale qualifiée de moyenne sur la commune.

4.2.2.3 Les plans régionaux

► Le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE)

Après avoir été approuvé à l'unanimité par le conseil régional le 23 novembre 2012, le préfet de la région Ile-de-France a arrêté le 14 décembre 2012 le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie d'Ile-de-France (SRCAE). Conformément au code de l'environnement, le SRCAE remplace le Plan Régional de la Qualité de l'Air (PRQA) de la région Ile de France.

Le SRCAE fixe 17 objectifs et 58 orientations stratégiques pour le territoire régional en matière de réduction des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre, d'amélioration de la qualité de l'air, de développement des énergies renouvelables et d'adaptation aux effets du changement climatique. Ce document stratégique s'est appuyé sur plusieurs études préalables qui ont permis d'approfondir les connaissances sur les principaux enjeux régionaux.

Le SRCAE définit les trois grandes priorités régionales en matière de climat, d'air et d'énergie :

- Le renforcement de l'efficacité énergétique des bâtiments avec un objectif de doublement du rythme des réhabilitations dans le tertiaire et de triplement dans le résidentiel ;
- Le développement du chauffage urbain alimenté par des énergies renouvelables et de récupération, avec un objectif d'augmentation de 40 % du nombre d'équivalent logements raccordés d'ici 2020 ;
- La réduction de 20 % des émissions de gaz à effet de serre du trafic routier, combinée à une forte baisse des émissions de polluants atmosphériques (particules fines, dioxyde d'azote).

Parmi les 58 orientations, plusieurs concernent directement la qualité de l'air, notamment :

- Poursuivre l'amélioration des connaissances en matière de qualité de l'air ;
- Caractériser le plus précisément possible l'exposition des Franciliens ;
- Inciter les Franciliens et les collectivités à mener des actions améliorant la qualité de l'air.

La quasi-totalité des orientations préconisées dans les différents domaines visés (bâtiments, énergies renouvelables, consommations électriques, transports, urbanisme et aménagement, agriculture) contribuent à une réduction significative des émissions de polluants atmosphériques, et par conséquent à l'amélioration de la qualité de l'air sur le plan régional.

Les orientations permettent de donner des indications sur les actions à mettre en place localement mais n'apparaissent pas contraignantes. Aussi la réussite du SRCAE est conditionnée par la capacité des acteurs locaux à s'approprier les orientations et à les décliner sur leurs territoires.

► Le Plan Régional Santé Environnement (PRSE 3)

En Île-de-France, le PNSE a été décliné sous l'impulsion de la Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Energie (DRIEE) et de l'Agence Régionale de Santé (ARS) sous la forme d'un 3ème plan régional santé environnement (PRSE) 2017 - 2021 approuvé en octobre 2017 par la préfecture de la région Ile-de-France. Ce plan co-piloté par l'ARS et la DRIEE a fait l'objet d'une démarche d'élaboration partenariale et participative, réunissant plus d'une centaine d'acteurs de la région Île-de-France. Le PRSE3 est construit autour de 4 axes :

- Axe 1 : préparer l'environnement de demain pour une bonne santé ;
- Axe 2 : surveiller et gérer les expositions liées aux activités humaines et leurs conséquences sur la santé ;
- Axe 3 : travailler à l'identification et à la réduction des inégalités sociales et environnementales de santé ;
- Axe 4 : protéger et accompagner les populations vulnérables.

Le PRSE est constitué de 18 fiches action, portant sur des domaines multiples et leurs liens avec la santé tels que :

- La qualité de l'air (extérieur et intérieur) ;
- L'agriculture urbaine ;
- L'eau potable ;
- La lutte contre les espèces allergisantes et les animaux vecteurs d'agents pathogènes (moustique tigre notamment) ;
- La réduction des expositions quotidiennes aux polluants environnementaux chez la femme enceinte et le jeune enfant ;
- La précarité énergétique ;
- Ou encore l'aménagement du territoire.

Notons que le PRSE 4 de la région est actuellement en cours d'élaboration.

► Le Plan Régional pour la Qualité de l'Air

L'adoption d'un Plan pour l'Air par le Conseil Régional Île-de-France a pour objectif de réduire le niveau de pollution chronique de l'air en Ile-de-France. Ce plan a été présenté devant l'assemblée générale le 17 juin 2016 et est pluriannuel (2016-2021). La Région Ile-de-France entend ainsi jouer pleinement son rôle de chef de file dans les domaines de l'énergie, du climat et de l'air. Ce plan concrétise également l'intégration de la priorité "air" dans l'ensemble des politiques régionales. Les différentes propositions retenues concernent :

- La Gouvernance ;
- L'amélioration des connaissances et la surveillance de la situation ;
- L'innovation autour de la qualité de l'air avec la constitution d'un « LAB AIR » pour structurer les entreprises innovantes dans le domaine de la qualité de l'air ;
- La diminution des émissions liées aux consommations d'énergie dans les bâtiments ;
- La qualité de l'air intérieur ;
- La diminution des émissions liées au transport et à la mobilité ;
- Le secteur de l'agriculture et de la forêt ;
- La formation professionnelle ;
- L'exemplarité de la région.

4.2.2.4 Les plans locaux

► Le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA)

Le Plan de protection de l'atmosphère (PPA) a été introduit par la Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Énergie (LAURE) du 30 décembre 1996. Il constitue un outil de gestion de la qualité de l'air et impose des contraintes réglementaires aux émetteurs dans le but de reconquérir un air de qualité.

Un premier PPA a été adopté en 2006, couvrant la période 2005-2010. Une première révision a été réalisée entre 2011 et 2012 et a été approuvée par arrêté inter-préfectoral le 25 mars 2013.

Ce document a été révisé entre 2016 et 2017 et a été approuvé le 31 janvier 2018. Il couvre la période 2017-2025. Il est construit autour de 25 défis, déclinés en 46 actions. Il a pour objectif de ramener la région Île-de-France sous les seuils européens à l'horizon 2025. Il doit permettre de réduire très fortement (entre 40 et 70% selon les polluants), le nombre de franciliens exposés à des dépassements de valeurs limites de qualité de l'air.

Il vise tous les secteurs d'activité (aérien, agriculture, industrie, résidentiel et transports) et particulièrement le chauffage au bois et le trafic routier, principales sources de particules fines et de dioxyde d'azote en Île-de-France.

► Le Plan de Déplacements Urbains d'Île-de-France (PDUIF)

Après l'évaluation du premier Plan de Déplacements Urbains d'Île-de-France (PDUIF) de 2000 et au terme d'un processus d'élaboration riche en débats et en contributions de la part de l'ensemble des acteurs de la mobilité en Ile-de-France, le second PDUIF a été approuvé en Juin 2014 par le Conseil Régional d'Île-de-France. Le Plan de Déplacements Urbains d'Île-de-France (PDUIF) vise à atteindre un équilibre durable entre les besoins de mobilité des personnes et des biens, d'une part, la protection de l'environnement et de la santé et la préservation de la qualité de vie, d'autre part, le tout sous la contrainte des capacités de financement. Le PDUIF a identifié 9 défis à relever, déclinés en 34 actions opérationnelles, pour atteindre cet équilibre. Le plan d'action portait sur la période 2010-2020. La mise en œuvre des actions du PDUIF repose sur l'ensemble des acteurs franciliens de la mobilité.

A l'instar du PRSE, la région travaille actuellement à l'élaboration du Plan des mobilités, qui remplacera le PDUIF. La liste des actions devra être finalisée à la rentrée 2023.

► Le Plan Climat Air Energie métropolitain (PCAEM)

En Novembre 2018, le Conseil de la Métropole du Grand Paris a approuvé le projet de plan Climat Air Energie métropolitain (PCAEM).

Ce dernier s'articule autour des objectifs stratégiques et opérationnels prioritaires suivants :

- Atteindre la neutralité carbone à 2050 ;
- Atteindre le facteur 4 à l'horizon 2050 ;
- Accroître la résilience de la métropole face aux effets du changement climatique ;
- Ramener les concentrations en polluants atmosphériques à des niveaux en conformité avec les objectifs fixés par l'Organisation Mondiale de la Santé ;
- Réduire massivement les consommations énergétiques finales ;
- Obtenir un mix énergétique diversifié et décarboné.

Les actions relatives à la qualité de l'air sont les suivantes :

- Air1 : mobiliser les acteurs publics et privés sur les enjeux de la qualité de l'air ;
- Air2 : améliorer la connaissance de la qualité de l'air et soutenir l'innovation ;
- Air3 : accompagner la création d'une zone métropolitaine de circulation à basses émissions ;
- Air4 : accompagner la mise en place des Plans de déplacements pour les administrations et soutenir la mise en place des plans de déplacements pour les entreprises ;
- Air5 : financer un diagnostic « déplacements » à l'échelle métropolitaine ;
- Air6 : réaliser un plan métropolitain pour les « mobilités actives » ;
- Air7 : poursuivre et développer le dispositif « Métropole Roule Propre » ;
- Air8 : élaborer un plan d'actions pour réduire les émissions liées au secteur aérien ;
- Air9 : créer un Fonds Air-Bois Métropolitain ;
- Air10 : mettre en place des chantiers à basses émissions ;
- Act3 : limiter les émissions liées à la construction (accompagner le développement de l'économie circulaire et le réemploi ;
- Act4 : développer une agriculture urbaine et périurbaine respectueuse de l'environnement.

Le Plan Climat Air Energie vise à faire converger l'action des 131 communes et 11 territoires de la métropole du Grand Paris en faveur de la résilience climatique, de la transition énergétique et de la qualité de l'air, en accompagnant ces acteurs, en favorisant les synergies et en promouvant les actions locales et métropolitaines.

4.2.2.5 Synthèse

La zone d'étude est soumise à des outils de planification au niveau régional ou local. L'étude des différents documents de planification a permis de faire ressortir plus de 100 actions à tous niveaux, en lien direct ou indirect avec les émissions de polluants atmosphériques. Ces actions s'appuient sur plusieurs thèmes :

- **La planification urbaine** : les actions mises en place ou envisagée visent à réduire l'usage de la voiture et favoriser le recours à des modes de transports collectifs ou doux, ainsi qu'améliorer la qualité des services proposés en termes d'aménagements urbains ;
- **L'habitat et l'efficacité énergétique du bâti** : plusieurs mesures visent à la promotion d'économies d'énergie en agissant sur la construction ou sur la réhabilitation de bâti existant en influençant les caractéristiques de construction, de mode de chauffage et d'alimentation en énergie. Par extension, ce thème englobe les mesures visant à réduire les émissions de polluants atmosphériques lors de la phase de construction et les émissions associées aux comportements individuels ;
- **Le secteur de l'industrie** : les mesures visent à accroître le contrôle, le suivi et l'accompagnement des industries émettrices, ainsi qu'à promouvoir des bonnes pratiques dans le secteur industriel ;
- **Le secteur de l'agriculture** : les mesures ont pour ambition de réduire les émissions liées à ce secteur d'activité, en accentuant la maîtrise des épandages, des différentes pratiques du milieu et le contrôle des matériels utilisés ;
- **Le secteur des transports** : ces mesures visent à diminuer la part de la voiture individuelle, améliorer l'offre de services de transports en commun, et promouvoir les modes de déplacement actif (marche, vélo).

4.2.3 Impact sanitaire de la pollution atmosphérique sur les populations

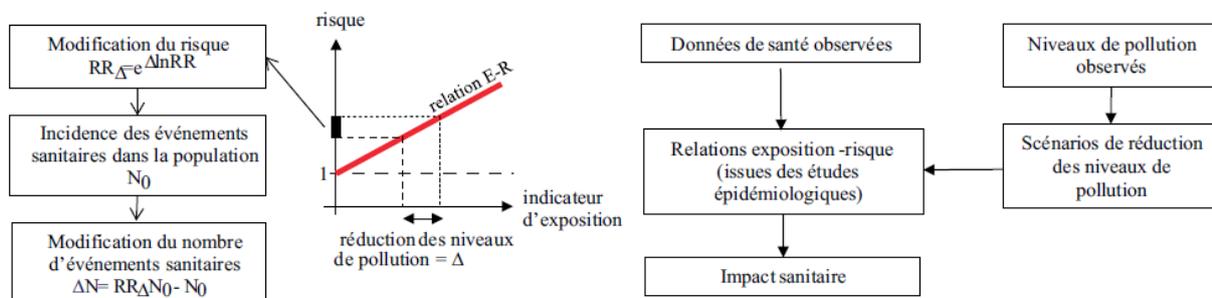
Pour un grand nombre d'agglomération de plus de 100 000 habitants, une Etude d'Impact Sanitaire de la Pollution Atmosphérique (EIS-PA) est réalisée afin de quantifier l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique dans l'agglomération considérée.

Elle permet également de fournir des estimations des bénéfices attendus en termes de santé publique, pour différents scénarios d'évolution de la pollution atmosphérique, de façon à comparer l'efficacité de différentes stratégies en termes de bénéfices sanitaires et d'orienter les décisions pouvant avoir une influence sur la qualité de l'air.

D'autres données relatives à l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique sont également disponibles suite aux travaux menés notamment dans le cadre du programme européen APHEKOM (Amélioration des connaissances et de la communication sur la pollution de l'air et la santé en Europe).

Le principe de l'évaluation de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique est présenté dans la figure suivante.

Figure 18 : Principe de l'évaluation de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique



Source : ORS Île-de-France

L'étude réalisée par l'Observatoire Régional de Santé Île-de-France, intitulée « Impacts sanitaires de la pollution atmosphérique urbaine et des expositions à proximité du trafic routier dans l'agglomération parisienne »⁵ met en exergue que le non-respect des valeurs guides de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) en vigueur à l'époque⁶ (niveaux de PM_{2.5} et de PM₁₀ respectivement inférieurs à 10 µg/m³ et 20 µg/m³) sur la période 2004-2006, a été responsable, annuellement, a minima :

- Sur le long terme, du fait d'une exposition chronique, d'environ 1 400 décès anticipés chez les adultes, soit 4 % des décès toutes causes non accidentelles enregistrés ;
- À court terme, d'une centaine de décès anticipés et d'environ 480 hospitalisations pour causes cardio-respiratoires.

De plus, il a été démontré que plus de la moitié de la population à Paris et en proche couronne réside à moins de 150 m d'un axe à fort trafic routier et environ un tiers à moins de 75 m, avec des niveaux de pollution atmosphérique généralement accrus dans ces zones et des risques de pathologies majorés.

Ainsi, il a été estimé que cette proximité aux axes à fort trafic routier est responsable de 16 % des nouveaux cas d'asthme chez les enfants (de 0 à 18 ans). Ces effets chroniques, combinés aux effets à court terme de la pollution de l'air liés au non-respect de la valeur guide de l'OMS pour les particules, sont responsables de 29 % des crises d'asthme et de 16 % des hospitalisations pour asthme dans cette population, ce qui représente environ 650 hospitalisations évitables chaque année.

Ces résultats sont entourés d'une part d'incertitudes mais fournissent néanmoins un ordre de grandeur de l'importance de l'impact de la pollution atmosphérique dans la région Île-de-France qui doivent inciter à poursuivre les efforts afin d'améliorer la qualité de l'air.

On note également le poids du trafic routier et l'étude invite donc à s'attaquer en priorité à la question de la circulation routière mais aussi à repenser la ville, notamment concernant la représentation d'établissements sensibles à proximité des voies à grande circulation.

En complément, un certain nombre d'actions de mesure de réduction de la pollution atmosphérique peut être mis en place. Les Évaluations Quantitatives d'Impact Sanitaire (EQIS) permettent de quantifier les bénéfices sanitaires de ces actions. L'article de S. Host et L. Duchesne (septembre 2017) décrit les résultats de 16 EQIS visant à améliorer la qualité de l'air ambiant, recensées dans la littérature scientifique jusqu'en 2015, et fournit une illustration de nombreux cas d'application de cette approche⁷.

⁵ https://www.iau-idf.fr/fileadmin/DataStorageKit/ORS/Etudes/Etude_1578/Synthese_erpurs_EIS_trafic_1_.pdf

⁶ Mise à jour en 2021 – PM₁₀ : 15 µg/m³ et PM_{2.5} : 5 µg/m³

⁷ https://www.ors-idf.org/fileadmin/DataStorageKit/ORS/Etudes/Etude_1495/1235_12_hostvf_2.pdf

4.3 Campagne de mesures in situ

Afin de qualifier au mieux la qualité de l'air sur la zone d'étude, deux campagnes de mesures complémentaires ont été réalisées par GINGER BURGEAP dans l'environnement de la zone d'étude :

- Une première du 09 au 23 juin 2023 ;
- Une deuxième du 04 au 19 octobre 2023.

Conformément à la méthodologie du Cerema, la campagne de mesures a été adaptée aux enjeux de l'étude. Ainsi, le dioxyde d'azote (NO₂) principal traceur du trafic routier, et les poussières PM10, traceur de pollution urbaine ont été mesurés.

4.3.1 Méthodologie du prélèvement et de l'analyse

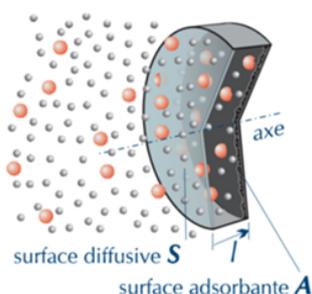
4.3.1.1 Prélèvement du NO₂

Le NO₂ a été prélevé par la méthode par échantillonnage passif PASSAM AG.

Cette méthode ne nécessite pas d'alimentation électrique et l'analyse chimique en laboratoire des supports fournit une valeur moyenne (concentration des polluants gazeux) pendant la durée d'exposition.

Le tube contient un adsorbant adapté pour le piégeage du polluant à mesurer. Le prélèvement de l'échantillon s'effectue par une méthode naturelle. Celle-ci repose sur le principe de la diffusion passive des molécules sur le milieu adsorbant. Quand l'échantillonneur est exposé, un gradient de concentration s'établit entre l'air à l'extérieur du tube et l'air en contact avec la surface de l'adsorbant. Ce différentiel de concentration va entraîner une diffusion du composé à travers la membrane poreuse, sans mouvement actif de l'air. L'échantillonneur passif est exposé à l'air pour une durée de 15 jours.

Figure 19 : Principe de l'échantillonnage passif



Les surfaces diffuseuse et adsorbante de l'échantillonneur diffusif axial sont deux faces planes et opposées d'une boîte fermée, d'habitude cylindrique. Sous un gradient de concentration, les molécules adsorbables (en couleur sur le schéma) pénètrent la surface diffuseuse et viennent d'être piégées par celle adsorbante.

La quantité de polluant est proportionnelle à sa concentration dans l'environnement et est décrite par la loi de Fick simplifiée :

$$C = \frac{m}{Q \times t}$$

Avec : C : concentration moyenne en polluant dans l'air pendant la période d'échantillonnage ;
 m : masse du composé adsorbé sur le support ;
 Q : facteur caractérisant la diffusion du polluant dans le capteur (déterminé par le fabricant) ;
 t : temps d'échantillonnage.

Les tubes passifs sont reconnus et décrits par la norme Européenne « *Ambient Air Quality – Diffusive samplers for the determination of gases and vapours – requirements and test methods* » [EN 13528 :2002].

L'utilisation des tubes à diffusion passive est optimale pour des conditions de température comprises entre 5°C et 30°C. Pour des températures non comprises dans cet intervalle, une erreur relative de 20 % peut être notée.

Le tube en extérieur est placé à 1.5 m du sol dans un abri pour le protéger de la pluie et pour minimiser les effets du vent.

Les obstacles doivent être évités autant que possible (poteaux, etc.), le site doit être aéré pour éviter les phénomènes d'accumulation.

L'analyse des échantillons est réalisée par le laboratoire PASSAM AG.

4.3.1.2 Prélèvement des PM10

Les poussières PM10 ont également été prélevées à l'aide de capteurs passifs PASSAM AG. Le capteur passif est une plaque adhésive permettant de piéger les poussières. Le prélèvement de l'échantillon s'effectue par une méthode naturelle qui repose sur le principe d'impaction des particules par sédimentation. Les poussières piégées sont ensuite analysées par microscopie. Cette analyse permet d'obtenir le nombre de particules déposées et la distribution granulométrique de ces particules : ainsi une concentration approximative en PM10 peut être calculée.

L'utilisation de ces capteurs est optimale dans des conditions de température comprises entre -30 et 40°C ainsi que pour des vitesses de vent inférieures à 4,5 m/s. En dehors de ces plages, une erreur relative de 20% peut être notée.

Les plaques adhésives sont placées dans des supports qui permettent de les protéger de la pluie et de minimiser l'influence du vent. Ils sont placés en hauteur sur des supports existants ou sur des piquets métalliques disposés par GINGER BURGEAP, afin d'éviter les actes de vandalisme.

La photographie ci-dessous présente ce dispositif de mesures.

Photographie du dispositif de prélèvement des poussières PM10



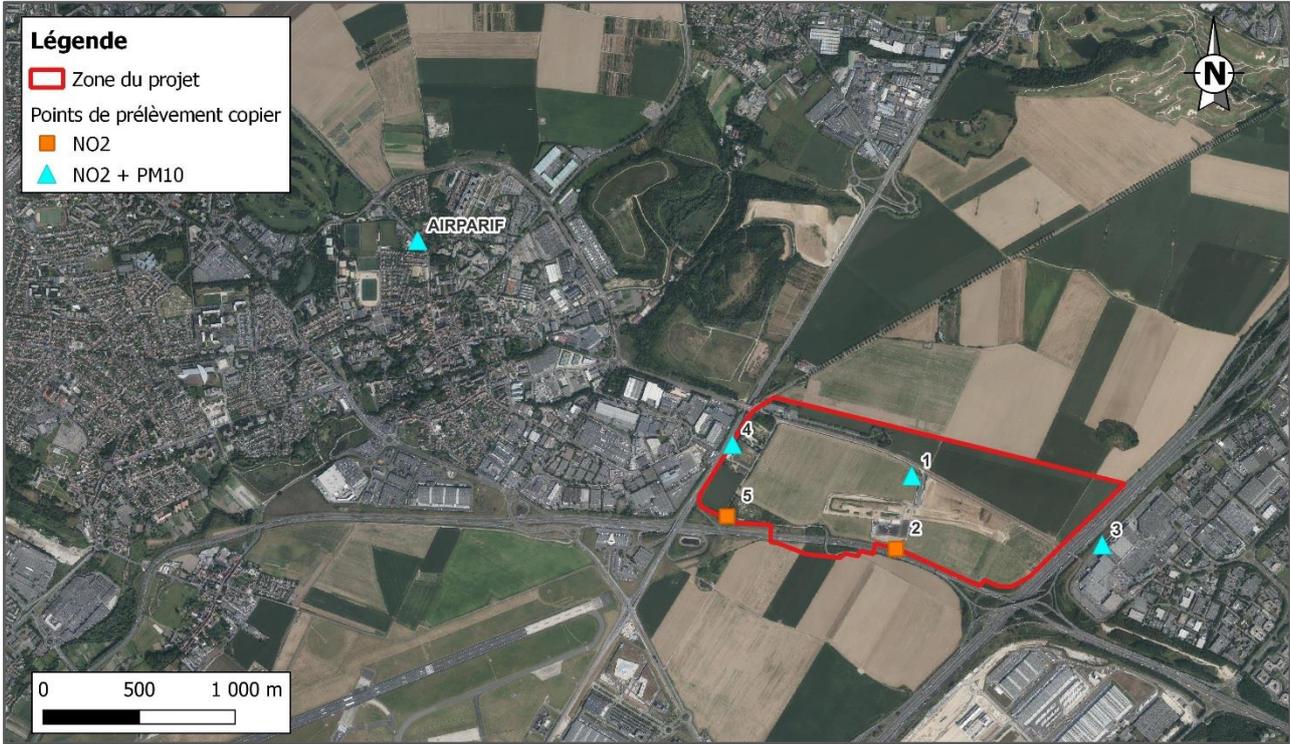
4.3.2 Emplacement des points de mesure

Lors des campagnes de mesures, 6 points ont été échantillonnés pour le NO₂ et 4 en PM10 dont 1 au droit de la station AIRPARIF de Gonesse pour ces deux polluants.

Le choix des emplacements des points de mesures répond au guide méthodologique du Cerema (2019) concernant le critère de représentativité des mesures dans le domaine d'étude. La carte suivante présente la localisation des points de mesures. Le point 1 est positionné au niveau de la localisation choisie à ce jour pour la création de la cité scolaire.

Le même plan d'échantillonnage a été suivi lors des deux campagnes de mesures.

Figure 20 : Localisation des points de mesures

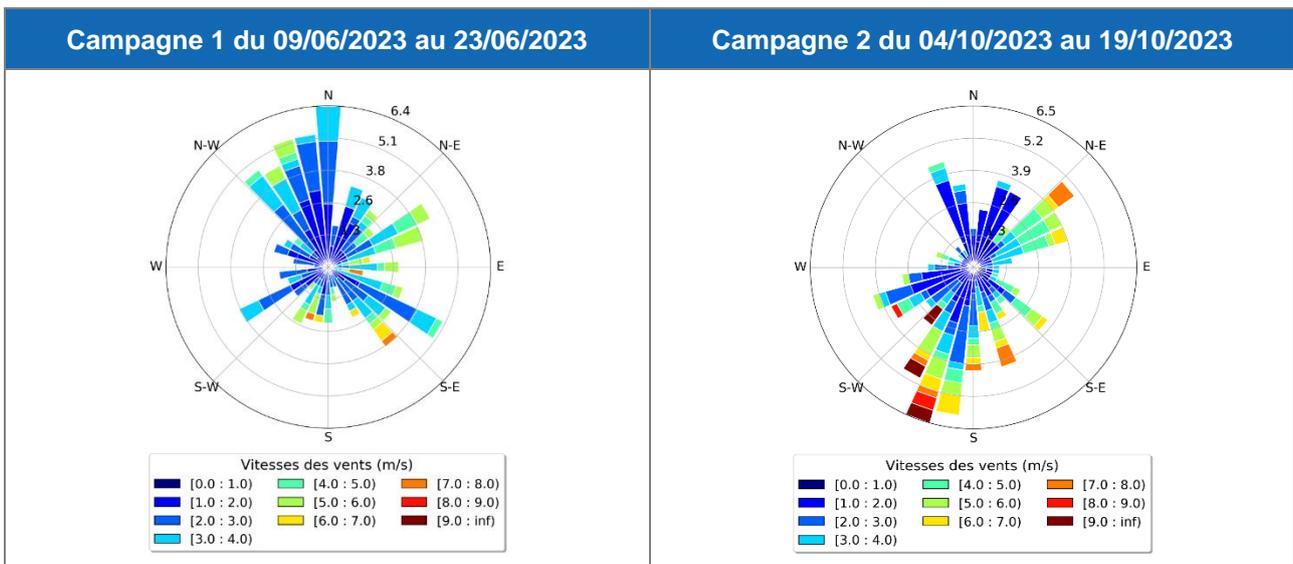


4.3.3 Campagne de mesures

Les prélèvements ont été effectués sur une période de 14 jours : du **09 juin au 23 juin 2023** et du **04 au 19 octobre 2023**.

4.3.3.1 Données météorologiques durant la campagne

La figure suivante présente la rose des vents associée aux vents mesurés lors de la campagne Météo-France de Le Bourget.



Source : Météo-France – Station météorologiques de Le Bourget

► Campagne 1 – Période estivale

Lors de la campagne de mesures, on observe des conditions de vents principalement du secteur nord à nord-ouest et légèrement de nord-est et sud-est. Les vents de secteur sud-ouest, habituellement rencontrés au droit de la zone d'étude étaient très peu présents.

Nous notons également que :

- Les précipitations sont largement supérieures aux normales de saison : 67.5 mm de précipitations, relevés pendant les 14 jours d'exposition ; les conditions normales saisonnières affichent en Juin une pluviométrie moyenne de 53.8 mm avec 8.4 jours de pluie (jours comptés uniquement pour des hauteurs de précipitations supérieures ou égales à 1 mm) ;
- Les températures ont oscillé entre 14.8 °C et 29.9 °C avec une température moyenne sur la période de 22.5 °C ce qui est légèrement supérieur aux des températures normales répertoriées pour le mois de Juin (18 °C) sur la station.

Les conditions climatiques rencontrées lors de la campagne de mesures et notamment les températures relevées sont favorables à une utilisation des capteurs passifs (températures moyennes journalières comprises entre 5 et 30 °C).

► Campagne 2 – Période automnale

Lors de la deuxième campagne de mesures, on observe des vents principalement du secteur sud à sud-ouest et de secteur nord-est. Les conditions de vents sont donc représentatives des conditions usuellement observées au droit de cette zone.

Nous notons également que :

- Les précipitations sont inférieures aux normales de saison : 13.1 mm de précipitations sur les 14 jours d'expositions ; les conditions normales saisonnières affichent en Octobre une pluviométrie moyenne de 56.7 mm avec 9.7 jours de pluie ((jours comptés uniquement pour des hauteurs de précipitations supérieures ou égales à 1 mm) ;
- Les températures ont oscillé entre 3.1 °C et 28.0 °C avec une température moyenne sur la période de 15.3 °C ce qui est légèrement supérieur aux des températures normales répertoriées pour le mois d'Octobre (12.7 °C) sur la station.

Les conditions climatiques rencontrées lors de la campagne de mesures et notamment les températures relevées sont favorables à une utilisation des capteurs passifs (températures moyennes journalières comprises entre 5 et 30 °C).

4.3.3.2 Validité des points de mesure

Un tube témoin appelé « blanc », a été réalisé pendant la durée d'échantillonnage de la campagne de mesures afin de contrôler la qualité des résultats en NO₂. Ce blanc, dont le bouchon n'a pas été ôté, a suivi le parcours des autres tubes lors de la pose, de la dépose et du transport des tubes au laboratoire.

Tableau 24 : Concentrations en µg/m³ - Blancs

Campagne	Point	NO ₂ en µg/m ³
1	Blanc	<LQ
2		

La concentration mesurée sur ce tube est inférieure au seuil de quantification (LQ) pour les deux campagnes.

Les échantillons n'ont donc pas été contaminés et il n'est pas nécessaire de retrancher la valeur du blanc aux autres mesures.

4.3.3.3 Répétabilité de la mesure

Afin d'évaluer la répétabilité des mesures, un doublon a été réalisé sur le Point AIRPARIF. Les concentrations en NO₂ ont été mesurées au moyen de deux tubes passifs placés dans le même support. Pour évaluer cette répétabilité, nous avons réalisé une comparaison des deux résultats en calculant l'écart normalisé avec la formule suivante :

$$Ecart\ normalisé = \frac{|0.3 \times C1 + 0.3 \times C2|}{\sqrt{C1^2 + C2^2}}$$

Tableau 25 : Concentrations en NO₂ µg/m³ – Doublon point AIRPARIF

Point	Campagne 1	Campagne 2
Point AIRPARIF	26.5	37.0
Point AIRPARIF (Doublon)	24.2	36.5
Ecart normalisé	0.42	0.42
Moyenne mesurée retenue	26.5	37.0

On observe un écart normalisé inférieur à 1 : la répétabilité de la mesure est validée.

4.3.3.4 Résultats de la campagne de mesures

Les cartes et le tableau ci-après présentent les résultats de la campagne de mesures. Les rapports d'analyse fournis par le laboratoire PASSAM AG sont présentés en Annexe 2.

► Résultats numériques

Comme explicité dans le document de référence du Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air (LCSQA)^[1], les mesures de NO₂ par tubes passif peuvent présenter un biais par rapport aux méthodes en continue plus robustes. Lorsque c'est le cas, le LCSQA recommande de réajuster les valeurs avec des mesures en continu.

Ainsi la valeur mesurée par les analyseurs en continue au droit de la station ATMO est égale à 0.61 et 0.8 fois la valeur mesurée par tube passif, respectivement pour la première et la deuxième campagne. Ce facteur correctif est ensuite appliqué à l'ensemble des valeurs mesurées.

Le tableau ci-après intègre donc les concentrations en NO₂ corrigées. Les valeurs brutes sont présentées en parenthèse.

^[1] LCSQA (2002). « Echantillonneurs passifs pour le dioxyde d'azote »

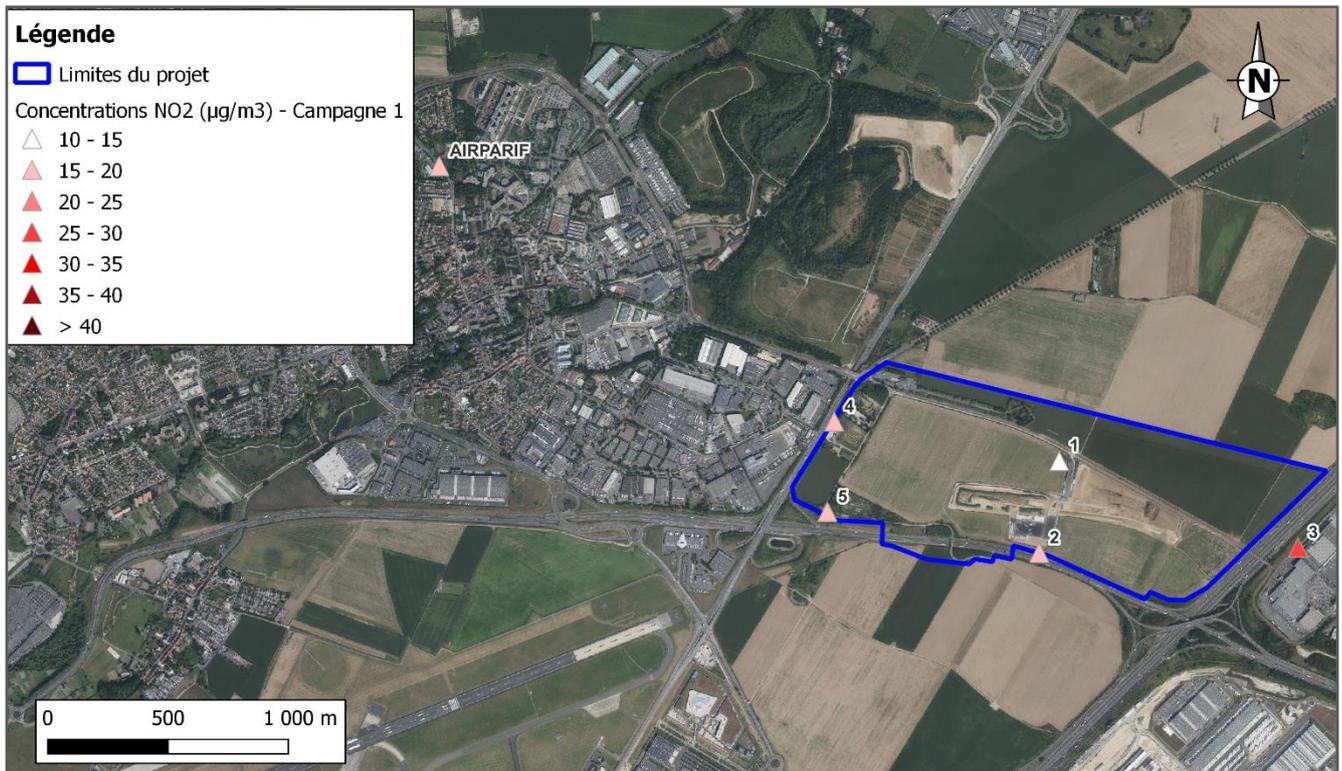
Tableau 26 : Résultats des concentrations en NO₂ et PM10 (µg/m³)

Point	NO ₂			PM10		
	Campagne 1 Eté	Campagne 2 Automne	Moyenne des 2 campagne	Campagne 1 Eté	Campagne 2 Automne	Moyenne des 2 campagne
Point 1	12.3 (20.1)	31.4 (39.3)	21.8	invalidée*	invalidée*	-
Point 2	15.2 (25.0)	36.0 (45.0)	25.6	-	-	-
Point 3	27.1 (44.5)	45.0 (56.3)	36.0	24.3	28.6	26.4
Point 4	16.3 (26.7)	30.2 (37.7)	23.2	23.0	31.5	27.2
Point 5	15.7 (25.7)	34.5 (43.1)	25.1	-	-	-
Point 6 (station AIRPARIF de Gonesse) – Mesures par tubes passif	16.1 (26.5)	29.8 (37.0)	22.9	21.9	18.8	20.3
Mesures AIRPARIF Station Gonesse –	16.1	29.8	22.9	-	-	-
Moyenne annuelle modélisée au droit du	25-32**			-	-	-

* mesure invalidée – possible contamination des concentrations de fond par le chantier du projet

** Augmentation des concentrations plus on se rapproche des axes autoroutiers.

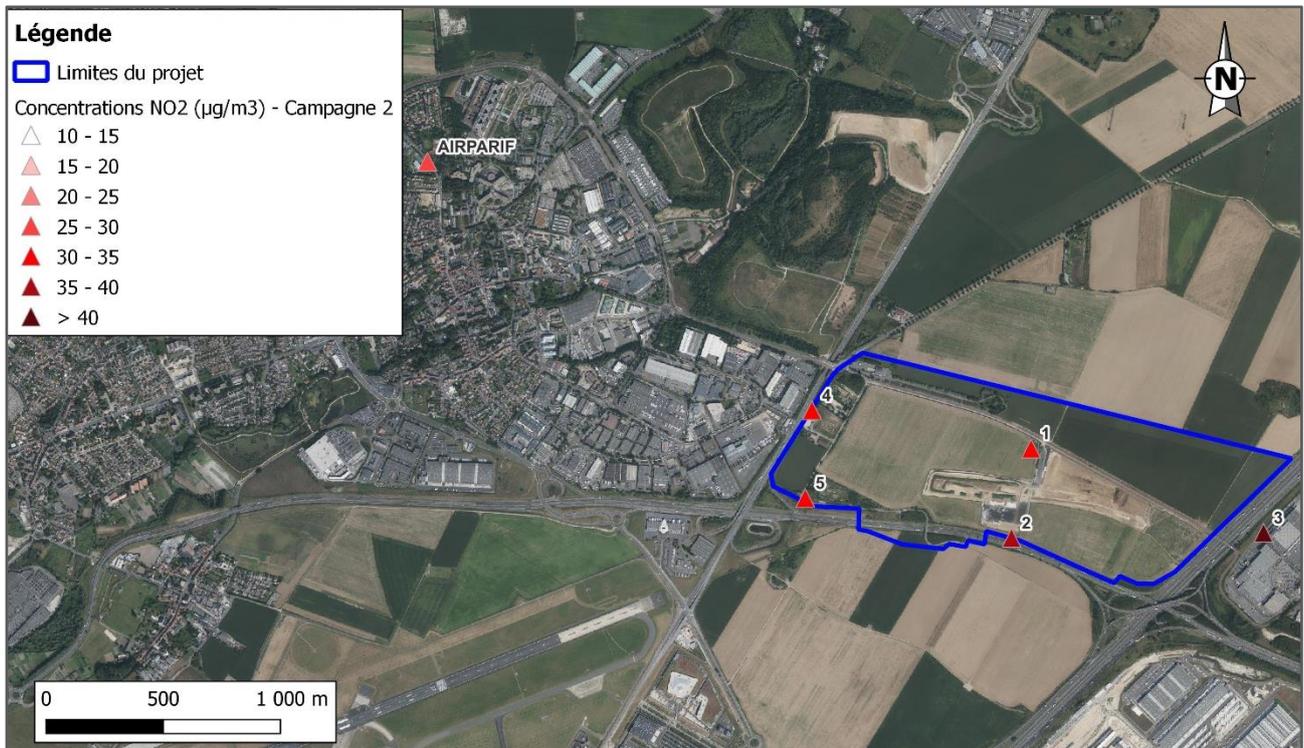
Figure 21 : Concentrations en NO₂ (en µg/m³) – Campagne 1



On observe pour la campagne 1 :

- Pour les PM₁₀ :
 - Pour l'ensemble des points (hormis le point 1), les concentrations mesurées respectent les valeurs limites réglementaires (40 µg/m³) mais restent néanmoins supérieures aux objectifs de qualité de l'air fixés par l'OMS (15 µg/m³). Les concentrations à proximité immédiate des axes routiers (point 3) sont similaire au point 4, point légèrement reculé des axes, en limites du futur projet. Les concentrations sont proches de la concentration mesurée au centre-ville de Gonesse, sur la station AIRPARIF. L'impact de l'autoroute sur ce polluant reste limité.
 - La concentration au point 1 a été invalidée. Le point 1 est situé à l'entrée/sortie du chantier actuellement en cours dans la zone de projet, où la remise en suspension des poussières par la circulation des nombreux poids lourds et utilitaires est très importante.
- Pour le NO₂, à l'instar de la modélisation AIRPARIF, la concentration la plus élevée est mesurée au droit du point le plus proche des axes routier (Point 3). Le reste des points présentent des concentrations plus faibles dans la gamme de valeurs des concentrations moyennes annuelles. Néanmoins, les concentrations restent supérieures à la valeur guide de l'OMS pour tous les points à l'exception du point 1. Pour rappel, le point 1 est situé au niveau de l'emplacement futur, tel que défini à ce jour, de la cité scolaire.

Figure 22 : Concentrations en NO₂ (en µg/m³) – Campagne 2



On observe pour la campagne 2 :

- Pour les PM10 :
 - Pour l'ensemble des points (hormis le point 1), les concentrations mesurées respectent les valeurs limites réglementaires (40 µg/m³) mais restent néanmoins supérieures aux objectifs de qualité de l'air fixés par l'OMS (15 µg/m³). Les concentrations à proximité immédiate des axes routiers (point 3) sont légèrement plus importantes qu'au point 4, point légèrement reculé des axes, en limites du futur projet. Les concentrations sont supérieures à la concentration mesurée au centre-ville de Gonesse, sur la station AIRPARIF ;
 - Comme pour la campagne 1, la concentration au point 1 a été invalidée. Le point 1 est situé à l'entrée/sortie du chantier actuellement en cours dans la zone de projet, où la remise en suspension des poussières par la circulation des nombreux poids lourds et utilitaires est très importante.
- Pour le NO₂, à l'instar de la modélisation AIRPARIF, la concentration la plus élevée est mesurée au droit du point le plus proche des axes routier (Point 3) qui présente une concentration supérieure à la valeur limite réglementaire (40 µg/m³). Les autres points présentent des concentrations plus faibles mais tout de même importantes et légèrement supérieures à la gamme de concentrations moyennes annuelles modélisées par AIRPARIF au droit du point 2 et 5. Les concentrations sont toutes supérieures à la valeur guide de l'OMS pour tous les points. Pour rappel, le point 1 est situé au niveau de l'emplacement futur, tel que défini à ce jour, de la cité scolaire.

Les différences observées entre les résultats des deux campagnes de mesures sont probablement dues, entre autres, à l'impact de la variation des températures sur les émissions atmosphériques liées au trafic routier (moteur froid et chauffage notamment). De plus, les températures basses favorisent l'accumulation des polluants, notamment des particules, dans les couches basses de l'atmosphère.

4.4 Conclusion sur l'Etat Initial de la qualité de l'air

L'analyse de la qualité de la zone d'après les données de AIRPARIF et les campagnes de mesures ont montré que :

- **Les concentrations moyennes annuelles en NO₂** mesurées au droit de la station de mesures AIRPARIF de la commune de Gonesse, proche du projet et les concentrations modélisées au droit du projet **respectent la valeur limite fixée à 40 µg/m³ en moyenne annuelle mais restent supérieures à la valeur limite annuelle recommandée par l'OMS fixée à 10 µg/m³** ;
- Au droit du projet, les **concentrations sont influencées par les grands axes routiers** à proximité et les **concentrations sont sensiblement supérieures** à celles mesurées sur la station de **Gonesse** à proximité ;
- Aussi les campagnes de mesures ont montré une **zone plus vulnérable sur la limite Est du projet** qu'à l'ouest de celle-ci. Au droit de la future cité scolaire, les concentrations sont plus faibles qu'au point le plus impacté ;
- En 2023, **la qualité de l'air de la commune de Gonesse est qualifiée de moyenne** au niveau de la zone d'étude, en lien notamment avec les PM10, PM2.5 et l'ozone

4.5 Détermination d'un fond urbain de la zone d'étude

Les concentrations de fond en situation urbaine sont définies par la directive européenne 2008/CE/50 et reprise par le LCSQA. Il s'agit des niveaux minimums moyens enregistrés non influencés par des sources de pollution locales (trafic, industrie, etc.). Le diagnostic de la qualité de l'air tel que défini dans le guide méthodologique du Cerema (2019) doit renseigner sur les niveaux de fond auxquels sont exposés les populations dans le domaine d'étude. Ces niveaux de fond sont, par ailleurs, nécessaires dans la suite de l'étude, pour évaluer l'impact du projet sur la qualité de l'air et sur la santé des riverains en ajoutant, aux concentrations de fond, les sur-concentrations générées par les émissions du projet.

Il est, par ailleurs, important de ne pas considérer, dans l'estimation du fond, la contribution des axes routiers explicitement pris en compte dans la modélisation afin de ne pas compter deux fois la pollution liée au trafic existant.

Enfin, les valeurs des concentrations de fond estimées seront appliquées sans modification aux différents horizons. Au regard des tendances à la baisse observées sur les inventaires d'émissions nationaux et les bilans de qualité de l'air ces dernières années, cette hypothèse constitue une approche majorante.

Ce paragraphe s'attache donc à déterminer les concentrations de fond urbain en s'appuyant sur :

- Les campagnes de mesure ;
- Le bilan qualité de l'air 2023 en île de France publié par AIRPARIF ;
- Les cartes annuelles de pollutions modélisées publiées par AIRPARIF sur son site qui permet de disposer de concentrations moyennes annuelles du NO₂ et des PM10 au droit du projet.

Pour le NO₂ :

Considérant la disparité des concentrations mesurées lors des deux campagnes de mesures, les valeurs mesurées ne sont pas retenues.

La concentration moyenne annuelle de la station AIRPARIF de Gonesse était de 18 µg/m³ en 2023. Cette valeur reste cohérente avec la concentration modélisée de 20 µg/m³ à proximité du projet, loin des axes les plus fréquentés.

Dès lors, sur la base de ces éléments, nous considérons pour la suite de l'étude un bruit de fond pour le NO₂ de 18 µg/m³.

Pour les PM10 :

Les mesures réalisées par GINGER BURGEAP montrent des concentrations variantes entre 21.9 µg/m³ (campagne 1) et 18.8 µg/m³ (campagne 2).

La concentration moyenne modélisée au droit du projet est de 20 µg/m³ en 2022.

Dès lors, nous avons décidé de retenir un bruit de fond pour les PM10 de 20 µg/m³.

Tableau 27 : Valeurs de bruit de fond retenues dans l'étude

Composés	Valeur
NO ₂	18 µg/m ³
PM10	20 µg/m ³

De façon générale, le bruit de fond de la zone est significatif et est susceptible de fortement influencer les résultats de l'étude.

5. Estimation des émissions

L'estimation des émissions dues au trafic automobile est réalisée pour les polluants définis au paragraphe 2.6 et ce pour les 5 scénarii d'études à savoir :

- L'état initial – 2023 ;
- Scénarii fil de l'eau – 2028 et 2037 ;
- Scénarii avec projet – 2028 et 2037.

5.1 Méthodologie

5.1.1 Méthodologie générale

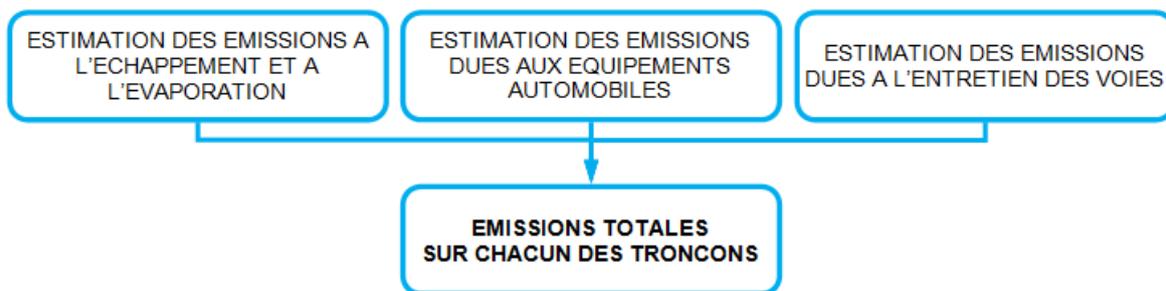
L'origine des émissions des polluants automobiles peut être multiple. Le tableau suivant présente les différentes sources d'émission prises en compte.

Tableau 28 : Liste des origines des émissions de polluants

Polluant	Polluant émis à l'échappement et à l'évaporation	Polluant émis par les équipements automobiles	Polluant émis par l'entretien des voies
Oxydes d'azote	X		
PM10 / PM2.5	X	X	X
CO	X		
COVNM	X		
Benzène	X		
Dioxyde de soufre	X		
Nickel	X	X	X
Benzo(a)pyrène	X	X	
Arsenic		X	X

Le graphique ci-après présente le principe général de la méthodologie d'estimation des émissions.

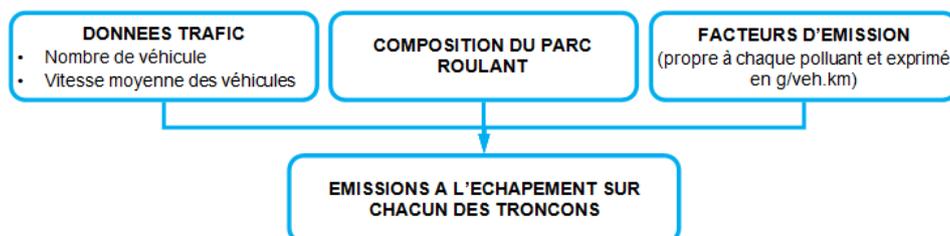
Figure 23 : Méthodologie générale d'estimation des émissions



5.1.2 Méthodologie – émissions à l'échappement et à l'évaporation

L'estimation des émissions à l'échappement et à l'évaporation est réalisée à l'aide du logiciel ARIA TREFIC, basé sur la méthodologie **COPERT V**. Le graphique ci-dessous présente le principe général du mode de calcul du logiciel.

Figure 24 : Méthodologie d'estimation des émissions à l'échappement et à l'évaporation



Ainsi, il est nécessaire de disposer, pour chaque tronçon étudié, de la longueur du tronçon, des trafics moyens journaliers (TMJA), de la répartition des véhicules par catégorie : 2RM⁸, VL⁹, VUL¹⁰, BUS¹¹ et PL¹² et de la vitesse moyenne des véhicules pour les scénarii étudiés.

Le logiciel ARIA TREFIC permet également de calculer la consommation énergétique ainsi que les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES). Les émissions de GES regroupent les émissions de dioxyde de carbone (CO₂), de méthane (CH₄) et de protoxyde d'azote (N₂O) et sont exprimées en équivalent CO₂ (eqCO₂).

5.1.3 Méthodologie – émissions dues aux équipements automobiles

Les émissions sont quantifiées à l'aide de facteurs d'émission, exprimés en ng/véhicule.km. Aussi, pour la réalisation de ce calcul, il est nécessaire de disposer, pour chacun des tronçons étudiés :

- De la longueur du tronçon ;
- Des TMJA spécifiés (2RM, VL, VUL, BUS et PL).

5.1.4 Méthodologie – émissions dues à l'entretien des voies

Les émissions sont quantifiées à l'aide de facteurs d'émission, exprimés en g/km.an. Aussi, pour la réalisation de ce calcul, il est nécessaire de disposer de la longueur de chacun des tronçons étudiés.

5.2 Données d'entrée

5.2.1 Données trafic

Les données de trafic nécessaires à l'estimation des émissions pour chacun des tronçons routiers considérés sont :

- Le Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA) ;
- La longueur des tronçons ;
- La vitesse moyenne des véhicules pour chacun des tronçons routiers considérés ;
- La répartition par catégorie de véhicules, et ce pour chacun des tronçons routiers considérés.

Les caractéristiques des tronçons routiers pris en compte dans le cadre de cette étude sont présentées en Annexe 3

⁸ 2RM : 2 roues

⁹ VL : Véhicules légers

¹⁰ VUL : Véhicules Utilitaires Légers

¹¹ BUS : bus et cars

¹² PL : Poids lourds

► Vitesses

Pour l'ensemble des scénarii pris en compte, les vitesses considérées sont les vitesses maximales autorisées transmises par CDVIA.

► TMJA

Les données de trafic fournies par CDVIA sont exprimées en Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA).

Le tableau ci-après présente les distances parcourues totales¹³ considérées dans le cadre de cette étude.

Tableau 29 : Distances totales sur le domaine d'étude par scénario

	Longueur totale du réseau étudié	Distance parcourue totale
Etat initial - 2023	69.87 km	2 511 820 km/jour
Scénario fil de l'eau - 2028	69.87 km	2 836 206 km/jour
Variation au fil de l'eau - 2028¹⁴	-	12.9%
Scénario avec projet - 2028	73.25 km	2 877 053 km/jour
Impact du projet - 2028¹⁵	5%	1.4%
Scénario fil de l'eau - 2037	69.87 km	3 093 276 km/jour
Variation au fil de l'eau - 2037¹⁶	-	23.1%
Scénario avec projet - 2037	74.04 km	3 147 403 km/jour
Impact du projet -2037¹⁷	6%	1.7%

Le réseau est supposé être le même entre l'état initial et les scénarii « Fil de l'eau – 2028 » et « Fil de l'eau – 2037 », il n'y a donc pas de variation de la longueur totale du réseau au fil de l'eau.

L'augmentation du TMJA projeté au fil de l'eau augmente néanmoins la distance parcourue totale à hauteur de 13% en 2028 et de 23% en 2037.

Aux horizons 2028 et 2037, de nouveaux tronçons sont créés (environ 5 km). Les modifications du réseau routier liées à la mise en place du projet sont assez marginales au regard de la taille du réseau global retenu (+ 5 – 6 %). Le projet n'engendre pas d'augmentation du trafic significative (+1.4% en 2028 et +1.7% en 2037).

Les cartes suivantes indiquent la répartition en TMJA sur les tronçons retenus par GINGER BURGEAP pour tous les scénarii ainsi que les variations entre les scénarii. Les cartes sont présentées en haute résolution en Annexe 4.

¹³ Distances parcourues totales = \sum (TMJA x longueur du tronçon)

¹⁴ Variation entre le scénario fil de l'eau 2028 et l'état initial

¹⁵ Variation entre le scénario avec projet – 2028 et le scénario fil de l'eau - 2028

¹⁶ Variation entre le scénario fil de l'eau 2037 et l'état initial

¹⁷ Variation entre le scénario avec projet – 2037 et le scénario fil de l'eau - 2037

Figure 25 : Trafics exprimés en TMJA pour les différents scénarii étudiés

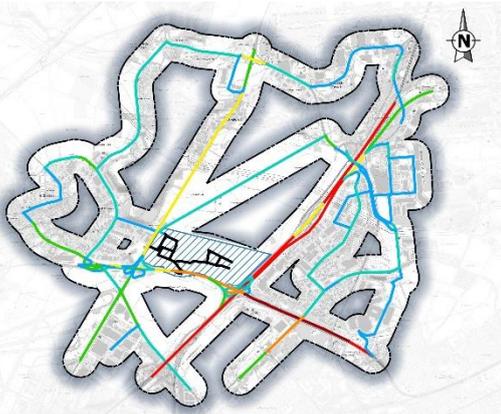
Etat Initial - 2023

- Légende**
- Zone du projet
 - Bande d'étude
 - TMJA (Véh/J) - Etat Initial 2023**
 - Tronçon non-existant
 - 10000 - 30000
 - 30000 - 50000
 - 50000 - 70000
 - 70000 - 100000
 - 100000 - 150000
 - > 150000
 - Tronçon inexistant



Fil de l'Eau - 2028

- Légende**
- Zone du projet
 - Bande d'étude
 - TMJA (Véh/J) - Fil de l'eau 2028**
 - Tronçon non-existant
 - 10000 - 30000
 - 30000 - 50000
 - 50000 - 70000
 - 70000 - 100000
 - 100000 - 150000
 - > 150000
 - Tronçon inexistant



Avec Projet - 2028

- Légende**
- Zone du projet
 - Bande d'étude
 - TMJA (Véh/J) - Avec projet 2028**
 - Tronçon non-existant
 - 10000 - 30000
 - 30000 - 50000
 - 50000 - 70000
 - 70000 - 100000
 - 100000 - 150000
 - > 150000
 - Tronçon inexistant



Fil de l'Eau - 2037

- Légende**
- Zone du projet
 - Bande d'étude
 - TMJA (Véh/J) - Fil de l'eau 2037**
 - Tronçon non-existant
 - 10000 - 30000
 - 30000 - 50000
 - 50000 - 70000
 - 70000 - 100000
 - 100000 - 150000
 - > 150000
 - Tronçon inexistant

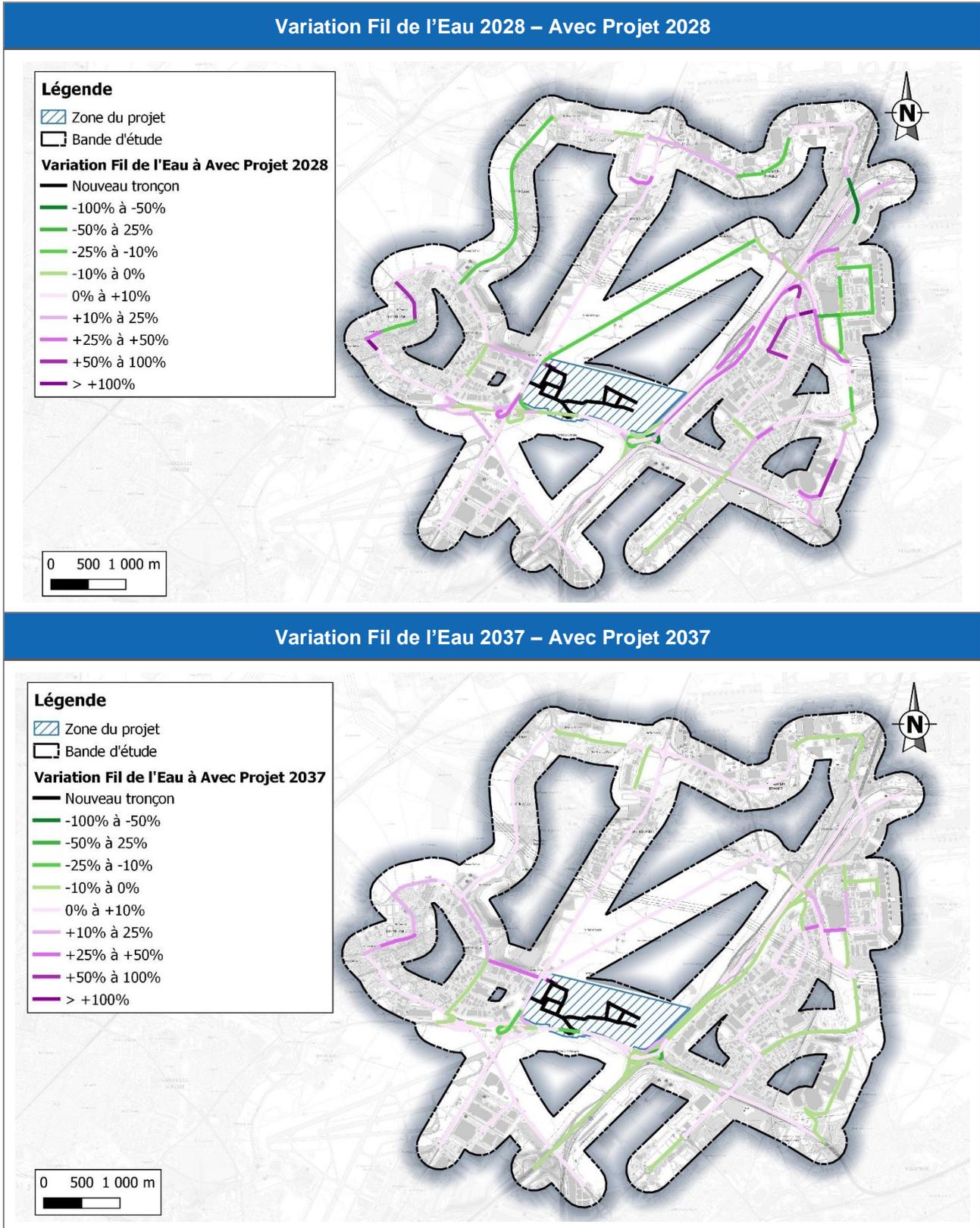


Avec Projet - 2037

- Légende**
- Zone du projet
 - Bande d'étude
 - TMJA (Véh/J) - Avec projet 2037**
 - Tronçon non-existant
 - 10000 - 30000
 - 30000 - 50000
 - 50000 - 70000
 - 70000 - 100000
 - 100000 - 150000
 - > 150000
 - Tronçon inexistant



Figure 26 : Variations de trafic sur les tronçons entre l'état initial et la mise en service du projet



5.2.2 Répartition du parc automobile

Pour les calculs d'émissions à l'échappement et à l'évaporation, il est également nécessaire de connaître la répartition du parc roulant automobile (nombre de véhicules essence ou diesel, catalysés ou non, année de mise en service du véhicule par rapport aux normes sur les émissions). Il est généralement admis que désagréger le parc roulant sur 5 catégories de véhicules permet de décrire avec suffisamment de précision l'état du trafic dans les études d'impact des infrastructures routières. Les catégories pour décrire le parc roulant dans le logiciel de calcul d'émissions sont les suivantes :

- Véhicules Particuliers (VP) : regroupant les véhicules utilisés par les particuliers, il s'agit des véhicules citadines et berlines ;
- Véhicules Utilitaires Léger (VUL) : cette catégorie regroupe les petits utilitaires et les très gros véhicules particuliers (gros SUV, 4x4, hummer, etc.) ;
- Poids Lourds (PL) : Il s'agit des véhicules de plus de 3,5 tonnes possédants généralement plus de deux essieux ;
 - Bus et autocars (BUS) : sous-catégorie de la classification PL. La catégorie BUS permet de représenter avec précision les modifications/créations plans de circulation des BUS ;
- Motos et scooters (2RM)¹⁸ : cette catégorie intègre l'ensemble des véhicules motorisés à deux roues.

Les données de comptage de CDVIA précisent les proportions de PL pour tous les tronçons étudiés. Dans une approche majorante, le pourcentage retenu pour les voies doubles correspond au pourcentage max entre les deux voies.

Enfin, les répartitions des véhicules légers en VUL, 2RM et VP ont été réalisées sur la base de la répartition de la base de données COPERT V pour les années 2023, 2028 et 2037.

Tableau 30 : Répartition modale des flux de TMJA hors PL

Horizon	VP	VUL	2RM
Horizon 2023	76.2%	14.5%	9.4%
Horizon 2028	76.3%	14.4%	9.3%
Horizon 2037	79.4%	11.2%	9.3%

5.2.3 Les facteurs d'émission

On appelle « facteur d'émission », les quantités de polluants rejetées par un véhicule. Ces facteurs d'émissions varient selon le polluant considéré et selon l'origine des émissions.

5.2.3.1 Facteurs d'émissions à l'échappement et à l'évaporation

Pour les émissions à l'échappement et à l'évaporation, les facteurs d'émissions sont exprimés en g/véh.km. Ces facteurs proviennent d'expérimentations sur banc d'essais ou en conditions réelles. Ils dépendent :

- De la nature des polluants ;
- Du type de véhicule (essence/diesel, VL/PL etc.) ;
- Du « cycle » (trajet urbain, autoroute, moteur froid/chaud) ;
- De la vitesse du véhicule ;
- De la température ambiante (pour les émissions à froid).

¹⁸ Les tricycles motorisés n'ont pas été considérés dans cette étude

Les facteurs d'émissions que nous utiliserons pour la présente étude sont ceux recommandés par l'Union Européenne, c'est-à-dire ceux du programme **COPERT V**. En France, son utilisation est par ailleurs recommandée par le Cerema (2019) pour la réalisation des études d'impact du trafic routier. Pour les horizons futurs, les facteurs d'émissions sont déterminés à partir d'une reconstitution prenant en compte l'évolution des normes pour chaque catégorie de véhicule.

Dans le cadre de l'estimation des émissions à l'échappement et à l'évaporation, il existe également des facteurs de surémissions dues aux démarrages à froid. Ces facteurs sont liés à la typologie des routes (autoroute, urbaine, rurale) et au parcours moyen. En zone urbaine, la longueur moyenne d'un trajet est de l'ordre de 3 km ce qui engendre un facteur d'émission à froid de l'ordre de 50 % alors que sur autoroute la longueur moyenne d'un trajet est de l'ordre de 60 km ce qui engendre un facteur d'émission à froid de l'ordre de 10 %. En moyenne, en France, la longueur moyenne d'un trajet est de 12 km ce qui engendre un facteur d'émission à froid moyen de l'ordre de 30%.

Dans le cadre de cette étude, une longueur moyenne de 12 km a été retenue.

5.2.3.2 Facteurs d'émissions unitaires pour les émissions dues aux équipements automobiles

Les facteurs d'émission choisis pour les polluants émis par les équipements automobiles sont issus de la méthodologie EMEP publié en 2019¹⁹ qui propose une description précise de ce type d'émissions par type d'usure (freins et pneus) et couvrent les émissions de matière particulaire en incluant la spéciation du « black carbon », des métaux ainsi que des HAP principaux. Ils sont exprimés en g/véh.km et peuvent être émis par les pneumatiques et les garnitures de freins (notons que les émissions par les huiles lubrifiantes ne sont pas quantifiables, et par conséquent non prises en compte dans cette étude).

5.2.3.3 Facteurs d'émissions unitaires pour les émissions dues à l'entretien des voies

Les facteurs d'émission choisis pour les polluants émis par l'entretien des voies sont issus du document « Sélection des agents dangereux à prendre en compte dans l'évaluation des risques sanitaires liés aux infrastructures routières » (Ministère de la Santé - Novembre 2004). Ils sont exprimés en g/km.an et sont émis uniquement par les fondants routiers (notons que les émissions par les glissières de sécurité ne sont pas quantifiables, et par conséquent non prises en compte dans cette étude).

5.2.3.4 Résultats des estimations des émissions totales de la zone d'étude

Le bilan des émissions totales de chacun des polluants est présenté dans le tableau suivant, et ce pour l'ensemble du domaine d'étude et pour les 5 scénarii. Les tableaux détaillant les émissions estimées sur chacun des tronçons selon le scénario considéré sont fournis en Annexe 5.

La liste des polluants présentée ici est la liste des polluants nécessaires à la réalisation des volets air et santé dans le cadre d'une étude trafic de niveau II, conformément au guide méthodologique du Cerema (2019).

Remarque : Pour les poussières totales PM, le logiciel TREFIC permet d'obtenir une spéciation des poussières en PM10 (poussières de diamètre inférieur à 10 µm) et en PM2.5 (poussières de diamètre inférieur à 2,5 µm).

¹⁹ EMEP, Guidebook, 2019. Road transport: Automobile tyre and brake wear, automobile road abrasion

Tableau 31 : Emissions totales journalières des tronçons de routes étudiées

	NOx (kg/j)	SO2 (kg/j)	CO (kg/j)	Benzène (g/j)	COV (kg/j)
Etat Initial - 2023	1084.4	11.5	2088.5	8155.7	154.9
Scénario Futur sans Projet - 2028	943.1	15.0	1950.8	7483.8	145.3
Impact sans Projet - 2028	-13.03%	29.9%	-6.59%	-8.24%	-6.16%
Scénario Futur avec Projet - 2028	963	15.0	1920	7328.9	142.5
Impact du Projet - 2028	2.13%	0.3%	-1.56%	-2.07%	-1.98%
Scénario Futur sans Projet - 2037	516	13.4	1630	6142.8	124.2
Impact sans Projet - 2037	-52.42%	16.54%	-21.95%	-24.68%	-19.78%
Scénario Futur avec Projet - 2037	524	13.7	1653	6277.7	127.0
Impact du Projet - 2037	1.56%	1.7%	1.41%	2.2%	2.18%
	PM10 (kg/j)	PM2.5 (kg/j)	As (g/j)	Ni (g/j)	BaP (mg/j)
Etat Initial - 2023	76.3	53.7	7.3	19.7	2616.4
Scénario Futur sans Projet - 2028	88.2	57.0	7.8	22.1	2820.0
Impact sans Projet - 2028	15.55%	6.25%	6.44%	12.05%	7.78%
Scénario Futur avec Projet - 2028	87.5	56.6	8.1	23.4	2869.3
Impact du Projet - 2028	-0.74%	-0.78%	4.97%	5.81%	1.75%
Scénario Futur sans Projet - 2037	77.9	47.4	7.9	22.9	2193.8
Impact sans Projet - 2037	2.14%	-11.7%	8.62%	15.97%	-16.15%
Scénario Futur avec Projet - 2037	79.5	48.4	8.2	23.5	2230.7
Scénario Futur avec Projet - 2037	2.05%	2.04%	3.58%	3%	1.68%

BaP : Benzo(a)pyrène

Entre le scénario « état initial - 2023 » et le scénario « fil de l'eau - 2028 », et ceci malgré une augmentation du réseau routier, on observe une baisse des émissions de NOx, du CO, du benzène et des COV en raison de l'application des normes d'émissions EURO, au renouvellement du parc automobile et à l'utilisation de nouvelles technologies moins polluantes (véhicules hybrides, etc.). On note en revanche l'augmentation des émissions polluantes pour les PM10, PM2,5, les métaux, le benzo(a)pyrène et le SO₂ du fait de l'augmentation du réseau étudié.

Ces résultats sont complétés par les observations suivantes :

- Pour la baisse des émissions en monoxyde de carbone, en COVNM et en benzène : polluants caractéristiques des véhicules essences pour lesquels l'évolution du parc roulant est accompagnée d'améliorations technologiques ;
- Pour la baisse des émissions de NOx : polluant pour lequel l'évolution du parc roulant est accompagnée d'améliorations technologiques ;
- La stabilité voire l'augmentation en arsenic et nickel : pour ces polluants, l'évolution du parc roulant n'est accompagnée que de faibles améliorations technologiques.

A l'horizon 2028, la mise en service du projet n'entraîne pas de modification significative des émissions ; de l'ordre de 2 à 3 % pour tous les polluants sauf les métaux (+ 5 à 6 %). Ceci concorde avec le faible impact du projet au regard du réseau retenu (+1.4 % de la distance totale parcourue).

A l'horizon 2037, les tendances observées à l'horizon 2028 entre le scénario fil de l'eau et l'état initial se confirment. Les variations sont sensiblement similaires à l'exception de celles du NOx et du benzo(a)pyrène pour lesquels les émissions continuent de diminuer fortement, toujours en lien avec l'application des normes d'émissions EURO, du renouvellement du parc automobile et à l'utilisation de nouvelles technologies moins polluantes.

L'impact du projet à l'horizon 2037 (variation entre le scénario « futur avec projet - 2037 » et le scénario « fil de l'eau - 2037 ») induit une augmentation des émissions pour l'ensemble des polluants comprise entre 1.4% et 3.6 %. Cette augmentation est directement liée à l'augmentation des distances parcourues totales (+1.7%) et/ou à l'augmentation du réseau routier (+ 6%).

Ainsi, la mise en service du projet entraîne une augmentation des émissions totales sur la zone relativement marginale en 2028 et 2037. Ceci en lien avec la taille du projet au regard des grands axes routiers présents dans la zone d'étude.

Enfin, notons que la variation des émissions est différente selon les polluants car leurs émissions ne dépendent pas des mêmes facteurs (comme mentionné au paragraphe 4.1.1) :

- Les émissions liées à l'entretien des voies (métaux et PM) vont dépendre uniquement de la longueur du tronçon : quel que soit le polluant, les émissions augmentent avec la longueur du tronçon ;
- Les émissions liées à l'usure des équipements automobiles (métaux et PM) vont dépendre :
 - Des distances parcourues : les émissions augmentent avec les distances parcourues,
 - Du nombre de véhicules par catégorie : les facteurs d'émissions varient entre les VP, VUL, PL, et 2R et les VL ;
- Les émissions à l'échappement et à l'évaporation (PM, métaux, COV, CO, NO_x, SO₂) vont dépendre principalement :
 - Des distances parcourues : quel que soit le polluant, les émissions augmentent avec les distances parcourues ;
 - Du nombre de véhicules par catégorie : les facteurs d'émissions varient entre les VP, VUL, PL, et 2R ;
 - Des vitesses de circulation : selon le polluant et le type de véhicules, les émissions évoluent différemment avec la vitesse. Pour les COVNM, les émissions diminuent lorsque la vitesse augmente, alors que pour les autres polluants, la vitesse n'influe pas de manière significative sur les émissions, si celle-ci est comprise entre 40 et 90 km/h (l'évolution des émissions en fonction de la vitesse présente un point d'inflexion vers 65 km/h pour les VP).

5.3 Bilan de la consommation énergétique

Le tableau suivant présente les résultats de la consommation énergétique journalière sur le domaine d'étude. Le total est exprimé en Tonne Équivalent Pétrole par jour (TEP/j).

Tableau 32 : Consommation énergétique totale sur le domaine d'étude

	Consommation énergétique
	TEP /j
Etat Initial - 2023	148.23
Scénario Futur sans Projet - 2028	198.93
Impact sans Projet - 2028	34.2%
Scénario Futur avec Projet - 2028	198.90
Impact du Projet - 2028	< 0.1%
Scénario Futur sans Projet - 2037	192.90
Impact sans Projet - 2037	30.1%
Scénario Futur avec Projet - 2037	196.14
Impact du Projet - 2037	1.7%

D'ici à 2028 (différence entre le scénario « fil de l'eau – 2028 » et le scénario « état initial – 2023 »), la consommation énergétique totale augmente d'environ 34.2 %.

Le projet, quant à lui, à l'horizon 2028, n'induit pas d'augmentation de la consommation énergétique par rapport au scénario fil de l'eau 2028.

A l'horizon 2037, le scénario fil de l'eau génère une augmentation des consommations énergétiques de l'ordre de 30%. L'impact est par conséquent légèrement supérieur à celui estimé à l'horizon 2028. **Le projet induit une augmentation de 1.7 % en raison des distances parcourues totale en légère augmentation (+ 6 %) par rapport à la situation au fil de l'eau.**

5.4 Bilan des Gaz à Effet de Serre (GES)

Le tableau suivant présente les résultats des émissions des Gaz à Effet de Serre (GES) sur le domaine d'étude. Ces émissions de GES regroupent les émissions de dioxyde de carbone (CO₂), de méthane (CH₄) et de protoxyde d'azote (N₂O). Le total est exprimé en équivalent CO₂. Pour convertir les émissions en équivalent CO₂, nous avons utilisé le Pouvoir de Réchauffement Global (PRG) sur 100 ans du GIEC des gaz étudiés.

Tableau 33 : Bilan des gaz à effet de serre sur le domaine d'étude

	GES
	T eq CO ₂ / j
Etat Initial - 2023	473.88
Scénario Futur sans Projet - 2028	634.70
Impact sans Projet - 2028	33.9%
Scénario Futur avec Projet - 2028	634.54
Impact du Projet - 2028	< 0.1%
Scénario Futur sans Projet - 2037	614.79
Impact sans Projet - 2037	29.7%
Scénario Futur avec Projet - 2037	625.17
Impact du Projet - 2037	1.7%

La variation des émissions de gaz à effet de serre est analogue à celle de la consommation énergétique.

En effet, comme pour la consommation énergétique, une augmentation des émissions des gaz à effet de serre pour les scénarii « File de l'eau » de l'ordre de 34% en 2028 et de 30% en 2037 est observée. **La mise en place du projet, quant à lui, induit une légère augmentation des émissions, de l'ordre de 1.7%, en 2037 uniquement.**

6. Evaluation des impacts du projet sur la qualité de l'air

L'évaluation des impacts du projet sur la qualité de l'air s'effectue à partir de l'estimation des concentrations en polluants dans la bande d'étude pour les 5 scénarii étudiés :

- Le scénario « état initial – 2023 » ;
- Les scénarii « fil de l'eau – 2028 et 2037 » ;
- Les scénarii « avec projet – 2028 et 2037 ».

Cette estimation s'effectue à partir de la modélisation de la dispersion des émissions de polluants automobiles calculées précédemment considérés comme traceurs de la pollution routière et urbaine : NO₂ et PM10.

6.1 Méthodologie

Le travail de modélisation des concentrations des polluants résultant du trafic routier a été réalisé à l'aide de la suite logiciel de modélisation de la dispersion atmosphérique ADMS (Cambridge Environmental Research Consultant Ltd, et dans sa dernière version disponible au moment de la rédaction de ce rapport) dans sa suite adaptée à la circulation routière ADMS-Roads.

Le modèle ADMS est un modèle de type gaussien reconnu par les experts des institutions publiques et privées de la pollution atmosphérique en France et à l'international (INERIS, US-EPA, etc.). Ce modèle fait partie de la nouvelle génération de modèles de dispersion atmosphérique et a par ailleurs été validé sur le plan national et international, notamment à travers des comparaisons modèles / mesures, des publications dans des revues scientifiques à comité de lecture.

ADMS permet l'étude d'impacts de rejets chroniques ou accidentels à l'échelle locale et pour des environnements complexes. Il inclut par exemple la prise en compte des phénomènes météorologiques complexes, et une description fine de la couche limite.

Les résultats obtenus avec le modèle ADMS sont exprimés en concentrations moyennes annuelles pour le NO₂ et les PM10.

Conformément au guide du Cerema (2019), les concentrations de fond sont intégrées à notre analyse. Ces valeurs de fond, présentées dans la section 4.5, sont ajoutées à la fin des calculs numériques de façon homogène sur l'ensemble du domaine d'étude.

6.2 Données d'entrée

En termes de simulation, ont été pris en compte :

- Les caractéristiques du domaine d'étude (taille, et occupation des sols) ;
- Les récepteurs numériques ;
- Les émissions des sources modélisées ;
- Les données météorologiques.

6.2.1 Caractéristiques du domaine d'étude

Le domaine modélisé englobe la bande d'étude présentée au paragraphe 2.4. Ce domaine a été maillé avec d'une part à partir d'un maillage régulier de 50 x 50 m de résolution complété par un maillage plus fin à proximité des sources routières permettant de disposer d'une résolution de 5 m autour de ces sources – résolution suffisante pour caractériser précisément la décroissance des panaches de pollution pour les sources routières.

Les effets de la topographie sur la dispersion ne sont pas pris en compte dans cette étude de modélisation ; le relief à l'échelle du projet n'a pas d'incidence.

Concernant la hauteur de rugosité, relative à l'occupation des sols, une valeur constante a été considérée pour cette étude et fixée à 1 m.

6.2.2 Récepteurs

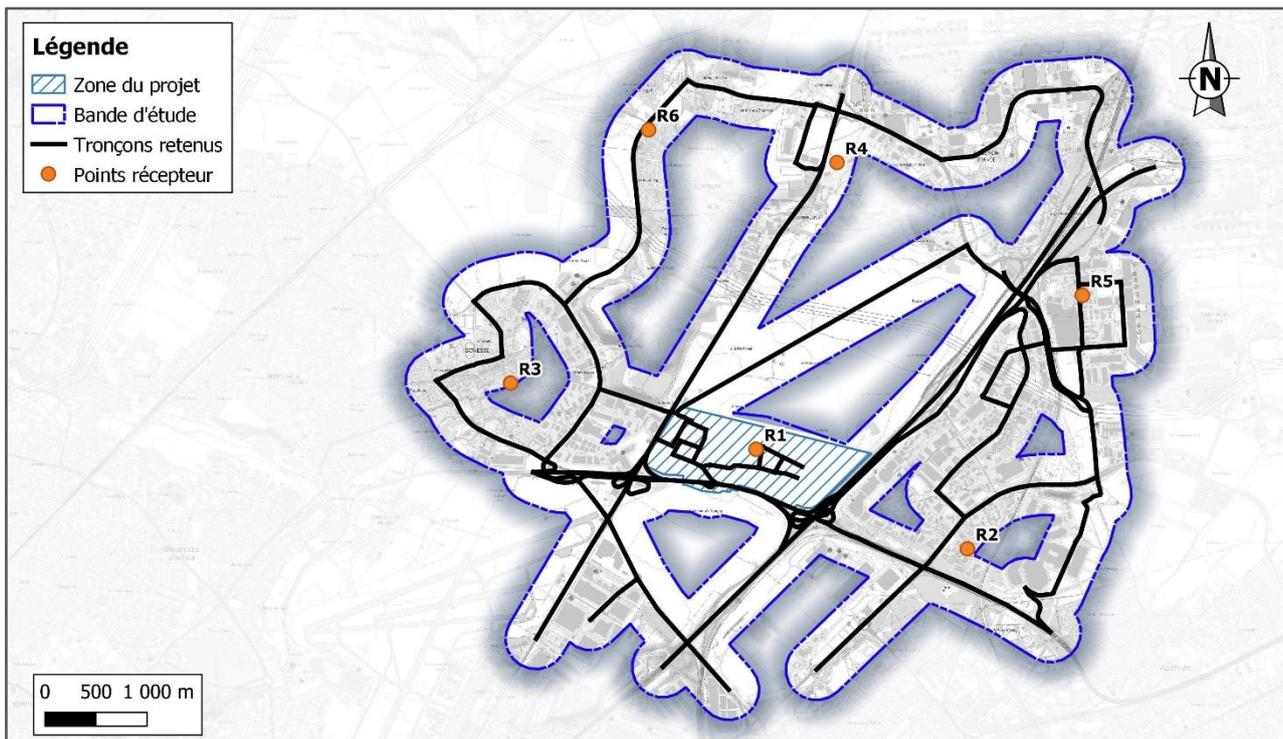
Des points spécifiques appelés « récepteurs » ont été intégrés dans le modèle de dispersion afin d'estimer les concentrations pour les 5 scénarii étudiés au niveau des populations les plus exposées et les populations dites « sensibles » présentés au paragraphe 3.5.2.

Ces points spécifiques sont présentés ci-après. Ils sont localisés au droit des aménagements clés futurs du projet ou déjà existants à proximité de celui-ci (i.e. centre hospitalier, etc.).

Tableau 34 : Localisation des points récepteurs numériques

Nom du récepteur	Coordonnée X (m) – UTM 31N	Coordonnées Y (m) – UTM 31N
R1 – Future cité scolaire dans l'emprise du projet	461997	5425386
R2 – Crèche	464069	5424403
R3 - EHPAD	459593	5426039
R4 – Crèche	462790	5428215
R5 – Ecole maternelle	465195	5426904
R6 – Ecole primaire	460945	5428537

Figure 27 : Localisation des points récepteurs



6.2.3 Données d'émissions atmosphériques

Les émissions de polluants retenues pour la modélisation de la dispersion sont celles calculées précédemment sur chacun des tronçons et pour les scénarii étudiés (Cf. section 5.2).

6.2.4 Conditions météorologiques

Pour une estimation précise et réaliste, la modélisation a été réalisée à partir de données météorologiques réelles sur la station la plus représentative de la zone d'étude – CDG (2023). Les données météorologiques réelles permettent de déterminer :

- **La stabilité atmosphérique**, information capitale dans les phénomènes de dispersion atmosphérique des polluants, elle caractérise les propriétés diffusives de l'atmosphère et ne peut en aucun cas être déduite de données statistiques ;
- **Le dépôt humide des polluants particuliers** (cas des métaux lourds, des poussières et des HAP) à partir de la pluviométrie réelle qui permet ainsi de ne pas sous-estimer les flux de dépôt au sol en lien avec les dépôts humides mais également les vents (vitesses et direction) et la température, permettant de modéliser précisément la dispersion des dépôts particuliers.

Les données météorologiques nécessaires à la réalisation de cette étude sont : la direction du vent, la vitesse du vent, la température extérieure, la pluviométrie, la nébulosité totale.

Les données météorologiques horaire de l'année 2023 sur la station de l'aéroport de Paris Charles de Gaulle ont été utilisées quel que soit l'horizon d'étude.

Les conditions de vents sont représentatives des conditions habituellement rencontrées sur la zone.

6.3 Caractéristiques du code utilisé

Les hypothèses de calcul retenues pour les modélisations concernent :

- Le modèle de dispersion ;
- La conversion NO/NO₂ ;
- Le calcul des dépôts au sol.

6.3.1 Conversion NO/NO₂

ADMS-Roads calcule la dispersion des NO_x mais seul le NO₂ est réglementé et fait l'objet de recommandations par les organismes de santé publique.

Dans les calculs réalisés pour cette étude, les concentrations calculées en NO_x ont été intégralement converties en NO₂, permettant de rester conservatif dans notre approche.

6.3.2 Calculs des dépôts au sol

Les calculs des dépôts au sol ont été réalisés en considérant les dépôts secs mais également les dépôts humides conduisant à un appauvrissement du panache (diminution des concentrations dans l'air).

► Dépôts secs

Les particules se déposent sur les surfaces par divers processus biologiques, chimiques et physiques. Il est donc nécessaire de connaître les vitesses de dépôt des différents polluants étudiés. Le paramètre qui influence les dépôts secs est la vitesse de dépôt, exprimée en m/s. Cette vitesse permet de tenir compte de la capacité du sol à retenir le polluant qui se dépose. Ces vitesses ont fait l'objet de plusieurs recherches et plusieurs références bibliographiques existent sur ces données.

► Dépôts humides

Les dépôts humides correspondent aux dépôts de polluant au sol entraînés par la pluie. Les calculs de dispersion qui intègrent le lessivage par la pluie prennent en compte un coefficient de lessivage exprimé en s⁻¹, correspondant à la proportion du polluant qui est entraîné par la pluie pendant 1 seconde. Ce coefficient varie de 0,4.10⁻⁵ à 3.10⁻³ s⁻¹ selon la littérature et le polluant considéré.

6.4 Résultats de la modélisation

Les émissions retenues par le modèle ne concernent que les émissions rejetées au niveau des axes routiers pris en compte.

Conformément au guide méthodologique du Cerema (2019), afin de tenir en compte de la pollution liée à toutes les autres sources de pollution (routières, industrielles, résidentielles, tertiaires, agricoles, naturelles, etc.) sans prendre en compte les axes routiers déjà modélisés, les concentrations de fond estimées (présentées dans la section 4.5) ont été ajoutées aux concentrations modélisées (correspondant aux sur-concentrations générées par le trafic routier dans la zone d'étude).

L'objectif de cette démarche est de connaître de façon intégrée l'état de la qualité de l'air dans la zone d'étude. On rappelle ici que ces concentrations de fond ont été déterminées à partir des résultats de la campagne de mesure et des données AIRPARIF.

6.4.1 Concentrations moyenne annuelle modélisés au niveau des récepteurs

Le tableau suivant présente les résultats des concentrations calculées au droit des récepteurs spécifiques pour les 5 scénarii étudiés pour le NO₂ et les PM10 en tenant compte du bruit de fond. Pour rappel, celui-ci a été fixée à 18 µg/m³ pour le NO₂ et 20 µg/m³ pour les PM10.

Tableau 35 : Concentrations annuelles en NO₂ (µg/m³) modélisées* aux points récepteurs

Points Récepteurs	Etat Initial - 2023	Fil de l'Eau - 2028	Projet - 2028	Fil de l'Eau - 2037	Projet - 2037
R1 – Future cité scolaire dans l'emprise du projet	21.5	21.0	21.1	19.7	20.0
R2 – Crèche	24.6	23.1	23.1	20.9	20.9
R3 - EHPAD	19.3	19.0	18.9	18.5	18.6
R4 – Crèche	21.6	20.6	20.6	19.5	19.5
R5 – Ecole maternelle	23.1	22.4	22.1	20.5	20.5
R6 – Ecole primaire	19.9	19.4	19.2	18.8	18.8
Valeur de référence	40 µg/m³ (VL réglementaire) 10 µg/m³ (Objectif OMS)				

*valeurs tenant compte du bruit de fond

Tableau 36 : Concentrations annuelles en PM10 (µg/m³) modélisées* aux points récepteurs

Points Récepteurs	Etat Initial - 2023	Fil de l'Eau - 2028	Projet - 2028	Fil de l'Eau - 2037	Projet - 2037
R1 – Future cité scolaire dans l'emprise du projet	20.1	20.1	20.1	20.1	20.1
R2 – Ecole maternelle	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2
R3 - EHPAD	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
R4 – Crèche	20.1	20.1	20.1	20.1	20.1
R5 – Ecole maternelle	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2
R6 – Ecole primaire	20.1	20.1	20.1	20.1	20.1
Valeur de référence	40 µg/m³ (VL réglementaire) 15 µg/m³ (Objectif OMS)				

*valeurs tenant compte du bruit de fond

Le point R2 est le point récepteur qui présente les concentrations de NO₂ et de PM10 les plus élevées, tous scénarii confondus. Pour rappel, ce point est situé à proximité du projet dans une zone constituée principalement de bureaux et à 300m au nord d'un des axes les plus fréquentés (Autoroute 104).

Les concentrations en NO₂ et PM10 sont toutes inférieures à la valeur limite réglementaire mais demeurent au-dessus des valeurs seuils objectifs de qualité de l'air définis par l'OMS (2021) respectivement fixées à 10 µg/m³ et 15 µg/m³.

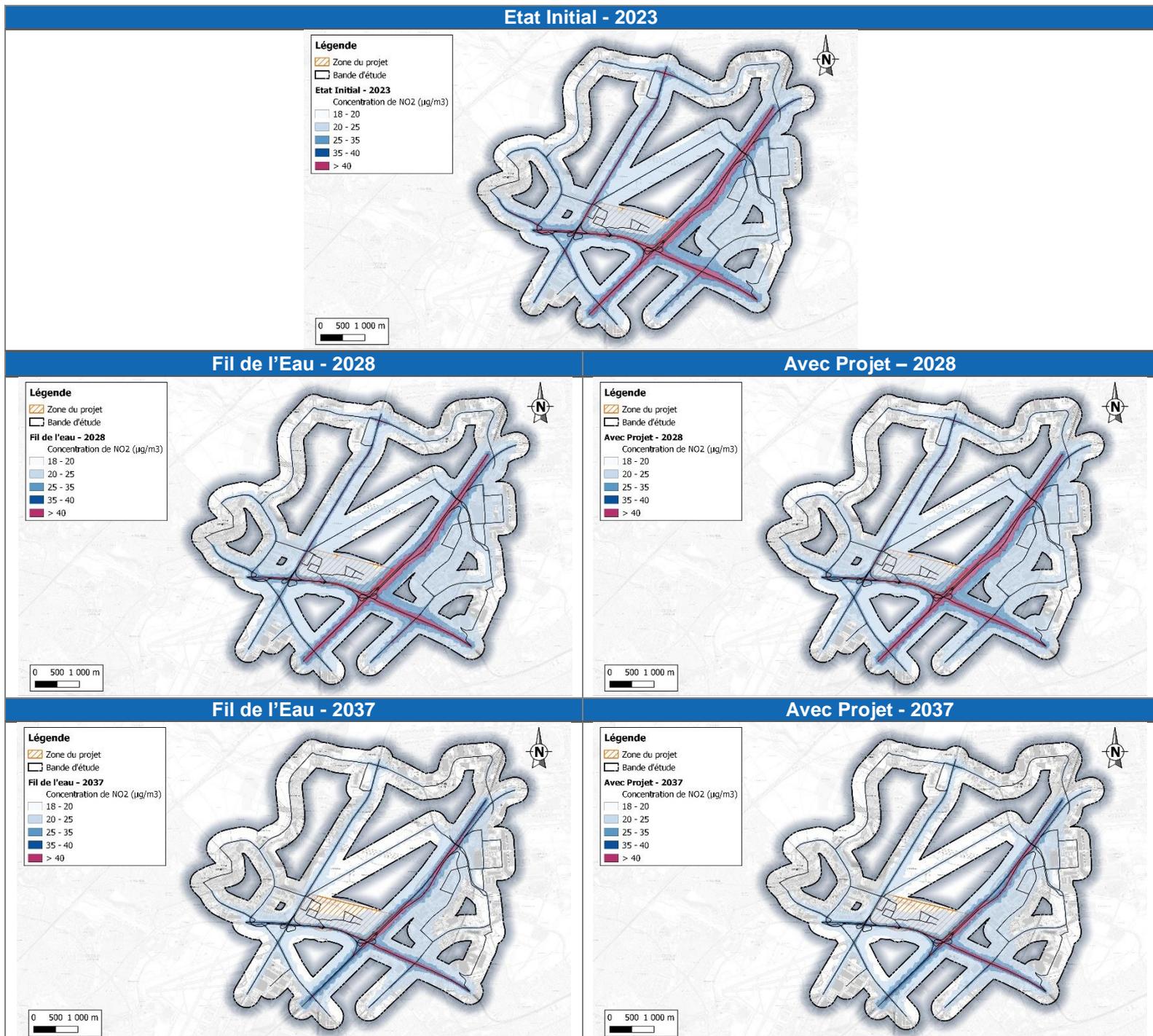
La mise en service du projet n'engendre pas d'augmentation significative des concentrations en PM10 et en NO₂.

Le bruit de fond contribue très majoritairement aux concentrations affichées aux points récepteurs, entre 73% (point R4) et 93 % pour le NO₂ et plus de 99 % pour les PM10 sur l'ensemble des points. Les concentrations de polluants générées par le trafic sur la zone sont donc faiblement impactantes par rapport au bruit de fond. D'autre part, les concentrations maximales sont enregistrées dans l'Etat Actuel.

6.4.2 Concentrations moyennes annuelles modélisées sur la zone d'étude

La figure suivante présente les résultats des concentrations en NO₂ (en tenant compte du bruit de fond) pour les 5 scénarii étudiés. Les cartes sont présentées en haute résolution en Annexe 6.

Tableau 37 : Concentrations modélisées en NO₂ sur le domaine d'étude



Ces cartes de concentrations en NO₂ montrent que :

- Pour tous les scénarii, les concentrations calculées dépassent la valeur limite réglementaire au droit des axes routiers les plus fréquentés (axes autoroutiers A1 et A3 à l'est du projet, la départementale D170 et l'axe autoroutier A104 au sud du projet et une partie de la départementale D317 notamment pour l'Etat Initial et l'horizon 2028) ;
- Ces dépassements en revanche restent centrés sur les axes ; la zone du projet n'est pas impactée.
- D'ici à 2028, et entre 2028 et 2037, les concentrations diminuent sur les axes les plus fréquentés en lien avec la diminution des émissions liée à l'amélioration des technologies ;

6.4.1 Impacts du projet sur la qualité de l'air

Afin d'analyser de façon plus précise les impacts du projet sur la qualité de l'air aux horizons 2028 et 2037, une comparaison entre les concentrations des scénarii « fil de l'eau » et les concentrations des scénarii « avec projet » a été réalisée. Cette comparaison est exprimée en pourcentage d'augmentation ou de réduction²⁰.

$$\text{Variation (\%)} = 100 \times \frac{(\text{Concentration sur scénario avec projet}) - (\text{Concentration sur scénario fil de l'eau})}{(\text{Concentration sur scénario fil de l'eau})}$$

Les tableaux suivants présentent la variation moyenne des concentrations des principaux polluants du trafic routier entre le scénario « fil de l'eau » et le scénario « avec projet » pour les deux horizons.

La première partie du tableau montre l'impact du projet en tenant compte du bruit de fond ; la deuxième partie ne tient pas compte du bruit de fond.

Tableau 38 : Impacts moyens du projet sur les concentrations des polluants étudiés

Horizon d'étude	Impact du projet s/ la concentration moyenne annuelle de NO ₂ sur le domaine	Impact du projet s/ la concentration moyenne annuelle de PM10 sur le domaine
Approche avec concentrations modélisées AVEC bruit de fond		
2028	-0.13%	-0.22%
2037	0.25%	0.03%
Approche avec concentrations modélisées SANS bruit de fond		
2028	-1.6%	-1.52%
2037	2.44%	0.27%

De ce tableau, on observe 1) que la mise en service du projet a, de façon générale, peu d'impact sur les concentrations et ce quel que soit le polluant avec ou sans bruit de fond, et 2) l'impact est moindre avec la prise en compte du bruit de fond.

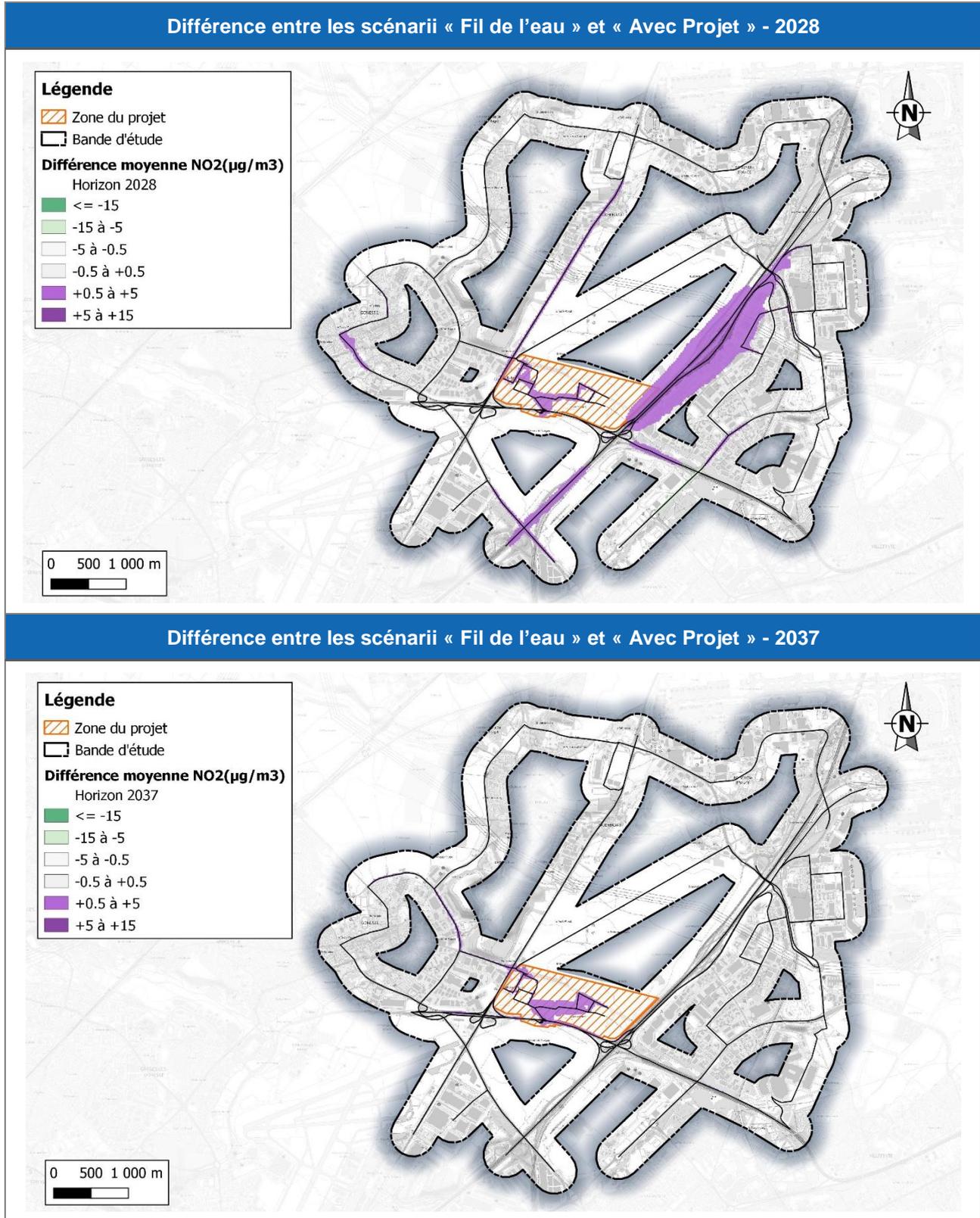
Ainsi l'écart observé entre le calcul avec bruit de fond et sans bruit de fond explicite bien l'impact du bruit de fond sur la zone d'étude. La contribution importante de celui-ci aux concentrations sur le domaine rend **l'impact du projet négligeable** au regard des concentrations globales.

Il est important de remarquer que les concentrations en polluants atmosphériques évoluent de manière différente selon la zone du domaine d'étude. En effet, la carte de différences de concentrations entre les scénarii « Projets » et les scénarii « Fil de l'eau » permet d'identifier les zones pour lesquelles on observe une

²⁰ Sans tenir compte du bruit de fond

réduction des concentrations et celles pour lesquelles on observe une augmentation. Les cartes de variation des concentrations annuelles du NO₂ en 2028 et 2037 sont présentées ci-dessous.

Figure 28 : Impact du projet sur les concentrations de NO₂ (µg/m³)



Ainsi, on observe à l'horizon 2028, une augmentation des concentrations au droit de l'axe autoroutier à l'est du projet, sur lesquels une augmentation du trafic est attendue. Ces augmentations sont de l'ordre de $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à proximité immédiate du tronçon (environ 45m de part et d'autre de l'axe autoroutier), et diminuent de l'ordre de $+1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à plus de 45 m de part et d'autre de ces axes routiers. Les augmentations sont inférieures à $+1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dans le reste du domaine d'étude.

A l'horizon 2037, l'augmentation des concentrations est localisée au niveau de l'emprise du projet.

En conclusion, l'impact du projet sur les concentrations de NO_2 est très localisé et reste négligeable à l'échelle du domaine d'étude compte tenu des concentrations de fond observées.

7. Evaluation des impacts sanitaires du projet – IPP

L'Indice Pollution Population ou IPP est un indicateur sanitaire simplifié basé sur les concentrations mais également sur la répartition spatiale de la population.

Cet outil est utilisé comme une aide à la comparaison de différents scénarii et notamment du scénario « futur sans projet » et du scénario « futur avec projet ». Il n'est en aucun cas le reflet d'une exposition absolue de la population à la pollution atmosphérique globale.

Conformément à la note méthodologique du Cerema (2019), le calcul de l'IPP est uniquement réalisé pour le NO₂. Ce polluant est considéré comme discriminant et bien maîtrisé (mesure/modélisation) et sa zone de dispersion (100 à 300 m par rapport à l'axe de la voie) englobe le plus souvent celle des autres polluants.

7.1 Méthodologie

Dans le cadre du calcul de l'IPP, à chaque maille du domaine d'étude est affectée la densité de population correspondant à l'IRIS²¹ sur laquelle elle se situe. Le calcul de l'IPP est ensuite réalisé dans chacune des mailles, en croisant la valeur de quantité de population et la concentration modélisée précédemment. Le résultat fournit un indicateur « d'exposition » de la population.

$$IPP_{maille} = Population \times Concentration$$

Les IPP par maille les plus forts correspondent :

- Aux zones où la densité de population est la plus élevée ;
- Ou aux zones où les concentrations calculées sont les plus élevées ;
- Ou aux deux.

7.2 Données d'entrée

7.2.1 Concentrations modélisées en NO₂

Les concentrations environnementales en NO₂ utilisées lors du calcul de l'IPP sont les concentrations obtenues par la modélisation, présentées précédemment.

7.2.2 Population

La population aux 3 horizons d'étude (2023, 2028 et 2037) a été estimée à partir des projections de population réalisées par l'INSEE. Ces projections, réalisées à l'échelle du département du Val d'Oise, permettent de déterminer le pourcentage d'augmentation de la population entre 2019 (année du recensement de population par IRIS) et les horizons étudiés. Ces augmentations ont ensuite été appliquées à la répartition de population par IRIS de 2019.

Les facteurs d'évolution de la population sont présentés dans le tableau ci-après.

²¹ Un IRIS représente le découpage d'une commune de plus de 5 000 habitants en quartier d'habitations. Par extension, afin de couvrir l'ensemble du territoire, on assimile également à un IRIS chacune des communes non découpées (communes de moins de 5 000 habitants).

Tableau 39 : Evolution des populations aux différents horizons de l'étude

% d'évolution entre 2019 et 2023	% d'évolution entre 2019 et 2028	% d'évolution entre 2019 et 2037
+ 1.1 %	+ 2.2 %	+3.9%

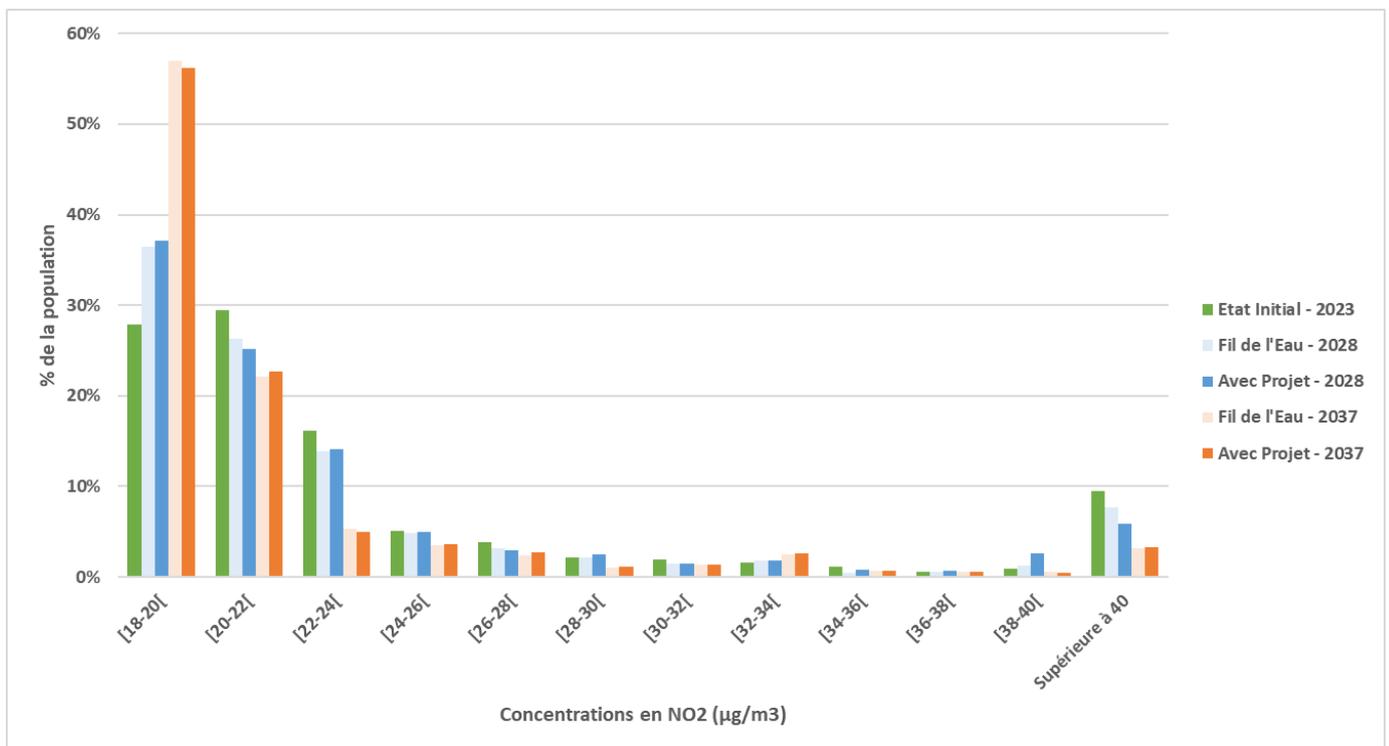
Source : INSEE, projections « Scénario central », Département des Hauts-de-Seine

Conformément aux informations transmises par Grand Paris Aménagement, aucun nouveau logement n'est prévu sur l'emprise du projet.

Tel que recommandé dans le guide du Cerema, une distribution à une échelle plus fine des populations des IRIS considérées peut être réalisée pour améliorer l'utilisation de l'IPP. Pour cela, les données de populations à l'échelle des IRIS ont été désagrégées sur l'emprise au sol du bâti à une résolution de 25 m. Dans ce but, les données de la base TOPO IGN ont été collectées sur la zone d'étude ; les surfaces habitées en ont été extraites.

Le graphique ci-après montre les concentrations de NO₂ auxquelles les populations sur le domaine d'étude sont exposées.

Figure 29 : Répartition de la population vis-à-vis des concentrations de NO₂ – Horizon 2028



Quel que soit l'horizon, des riverains de la zone d'étude sont exposés à des concentrations en NO₂ supérieures ou égales à la valeur réglementaire de 40 µg/m³ : 9% de la population pour l'état initial, 6 à 7% à l'horizon 2028 (avec et sans projet) et 3% à l'horizon 2037 (avec et sans projet).

Ainsi, la **mise en place du projet n'implique pas une augmentation du pourcentage de la population exposées** à des concentrations élevées en NO₂.

7.3 L'Indice Pollution-Populaire (IPP)

Pour calculer l'IPP sur le domaine d'étude, l'ensemble des IPP par maille a été additionné. L'IPP cumulé, ainsi obtenu, fournit une indication de l'état sanitaire sur l'ensemble du domaine d'étude et permet de voir l'évolution de la situation attendue entre 2023 et 2028, ainsi que l'impact du projet.

Tableau 40 : IPP cumulé du NO₂

	IPP cumulé
Etat Initial - 2023	192 092
Fil de l'eau - 2028	188 571
Variation au fil de l'eau - 2028	-1.8%
Avec Projet - 2028	188 525
Impact du projet - 2025	-0.02%
Fil de l'eau - 2037	185 890
Variation au fil de l'eau - 2037	-3.2%
Avec Projet - 2037	186 144
Impact du projet - 2037	0.14%

D'ici à 2028 (différence entre le scénario « fil de l'eau - 2028 » et le scénario « état initial »), l'IPP cumulé diminue de l'ordre de 1.8 % du fait de la diminution des concentrations en NO₂ et ce même en observant une augmentation naturelle du nombre d'habitants à l'horizon 2028. Le projet engendre également une baisse de l'IPP cumulé de l'ordre de 0.02 % à l'horizon 2028.

D'ici à 2037 (différence entre le scénario « fil de l'eau - 2037 » et le scénario « état initial »), l'IPP cumulé diminue de l'ordre de 3.2 % du fait de la diminution des concentrations en NO₂ (entre ces deux horizons) et ce même en observant une augmentation naturelle du nombre d'habitants à l'horizon 2037. Le projet engendre en revanche une augmentation de l'ordre de 0.14% à l'horizon 2035.

La note méthodologique du CERTU²² (2005) indique que si les différences d'IPP cumulés sont inférieures à 20-30%, les bilans « santé » peuvent être considérés comme équivalents. **Ainsi, à la lecture du tableau précédent, les impacts sanitaires du projet sont considérés comme peu significatifs.**

²² Note méthodologique sur l'évaluation des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact routières » (CERTU – Février 2005).

8. Monétarisation des coûts collectifs

Le décret n°2003-767 introduit les notions de monétarisation et d'analyse des coûts collectifs.

Dans le cadre d'une étude « air et santé », les effets monétarisés sont ceux **en lien avec les thèmes liés relatifs à la pollution atmosphérique**, à savoir :

- Les coûts liés à la pollution de l'air ;
- Les coûts liés aux gaz à effet de Serre.

Dans le cadre de cette étude, ces coûts ont été calculés en tenant compte de la Note technique du 27 juin 2014 relative à l'évaluation des projets de transport qui présente la méthode d'évaluation des projets de transports et notamment les outils de calcul de monétarisation des coûts. Elle remplace l'instruction-cadre du 25 mars 2004, mise à jour le 27 mai 2005.

8.1 Coûts collectifs liés à la pollution locale de l'air

Les coûts liés aux effets sur la santé de la pollution de l'air dépendent de la concentration de polluants et de la densité de la population dans les zones impactées. Cela conduit à retenir des valeurs de coûts différentes selon le milieu considéré (en campagne, en milieu urbain diffus...).

Le tableau suivant précise les coûts considérés (en €/100.véh.km) pour chacune des catégories de véhicules et pour chacun des seuils d'urbanisation.

Tableau 41. Coûts collectifs associés à la pollution de l'air (en €/100 véh.km)

Catégorie de véhicule	Urbain très dense	Urbain dense	Urbain	Urbain diffus	Inter urbain
VP	15,8	4,3	1,7	1,3	0,9
VUL	32,3	8,7	3,4	2,4	1,6
PL	186,6	37	17,7	9,4	6,4
2R	8,7	2,5	1	0,8	0,5
BUS	125,4	24,8	11,9	6,3	4,2

Source : Note technique relative à l'évaluation des projets de transport du 27 juin 2014 et Fiches outils associées

Le choix du seuil d'urbanisation est défini dans le tableau ci-après.

Tableau 42. Densité de population du projet utilisée pour la monétarisation des coûts collectifs

Paramètre	Interurbain	Urbain diffus	Urbain	Urbain dense	Urbain très dense
Fourchette (hab/km ²)	< 37	37 - 450	450 - 1500	1500 - 4500	> 4500
Densité moyenne (hab/km ²)	25	250	750	2250	6750

Source : Note technique relative à l'évaluation des projets de transport du 27 juin 2014 et Fiches outils associées

Une évolution temporelle de ces coûts (par rapport à l'année de référence 2010) doit être prise en compte sur la base de :

- L'évolution du PIB par tête : l'instruction de 2014 propose une augmentation de +1,8%/an jusqu'en 2030. Aucune information n'est cependant disponible pour une projection plus lointaine que 2030. La valeur de +1.8 % a donc été appliquée au-delà de 2030.
- L'évolution des émissions individuelles : l'instruction de 2014 propose une réduction annuelle de 6%/an (liée au développement des véhicules Euro/EURO 5 et 6). Aucune information n'est cependant disponible pour une projection plus lointaine que 2020. Ainsi, en l'absence d'informations complémentaires, nous avons également considéré une réduction de -6 %/an au-delà de 2020.

Compte-tenu de la densité de population des communes de la zone d'étude, le calcul des coûts collectifs liés à la pollution de l'air a été effectué à partir des coefficients d'un milieu urbain.

Le tableau ci-dessous présente les coûts, liés à la pollution de l'air, estimés dans le cadre de cette étude.

Tableau 43. Valeur de la pollution atmosphérique (k€/jour)

Coûts liés à la pollution de l'air				
Etat initial - 2023	Fil de l'eau - 2028	Avec projet - 2028	Fil de l'eau - 2037	Avec projet - 2037
37 591 k€/jour	51 750 k€/jour	55 983 k€/jour	55 541 k€/jour	56 449 k€/jour

Les coûts liés à la pollution de l'air à l'horizon 2028 sont évalués à 51 750 k€/j. Le projet contribuerait à une augmentation supplémentaire des coûts collectifs d'environ 4 232 k€/j.

A l'horizon 2037, les coûts avec projet sont évalués à 55 541 k€/jour. Le projet contribuerait à une augmentation supplémentaire des coûts collectifs d'environ 907 k€/jour.

8.2 Coûts collectifs liés à l'effet de serre

Les coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel sont calculés sur la base d'une valeur du coût de la tonne de CO₂, et d'une évolution de cette dernière dans le temps préconisé par la note technique de 2014 et le rapport « L'évaluation socioéconomique des investissements publics » du CGSP²³ de 2013 à savoir :

- Une valeur de 32 € la tonne de CO₂ en 2010 ;
- Une valeur de 56 € la tonne de CO₂ en 2020 ;
- Une valeur de 100 € la tonne de CO₂ en 2030 ;
- Au-delà de 2030, la valeur de la tonne de CO₂ croît selon le taux d'actualisation pris en compte pour le calcul de la valeur actualisée nette socio-économique (VAN-SE) soit, en première approche 4,5% si la VAN-SE est sensible au risque systémique, 4% sinon. Dans une approche majorante, c'est la valeur de 4,5%/an qui a été retenue dans le cadre de cette étude.

En l'absence de valeurs entre 2010, 2020 et 2030, il a été considéré une augmentation linéaire.

Les résultats des coûts des nuisances liées à l'effet de serre additionnel sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 44 : Résultats du calcul des coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel

Coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel en €/jour				
Etat initial - 2023	Fil de l'eau - 2028	Avec projet - 2028	Fil de l'eau - 2037	Avec projet - 2037
31 k€/jour	42 k€/jour	42 k€/jour	40 k€/jour	41 k€/jour

A l'horizon 2028 les coûts collectifs liés à l'effet de serre sont évalués à 10 k€/j sans le projet. Le projet n'entraîne pas de modifications des coûts significatifs.

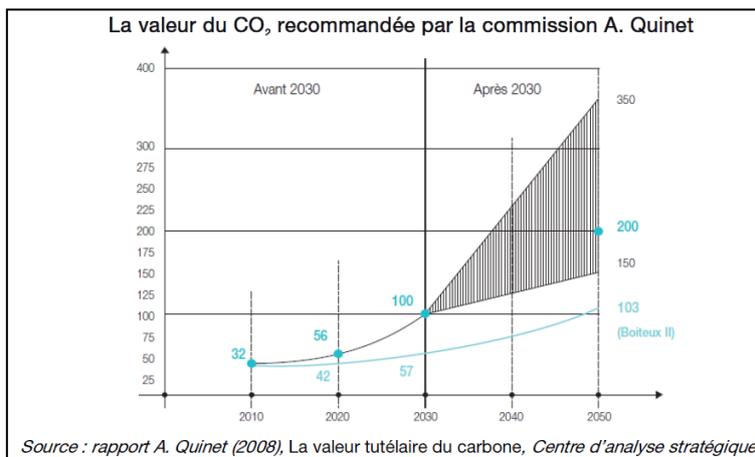
A l'horizon 2035, les coûts avec projet sont évalués à 41 k€/jour. Le projet contribuerait à une augmentation supplémentaire des coûts collectifs liés à l'effet de serre d'environ 692 €/jour.

A noter que les coûts collectifs liés à l'effet de serre sont en hausse entre 2023, 2028 et 2037, de par la hausse du coût de la tonne des CO₂. Le projet ayant globalement peu d'impact en terme d'émission de polluants atmosphériques, le coût collectif lié à l'effet de serre additionnel par rapport à l'état actuel sur les scénarii référence et projet est principalement lié à la valeur du CO₂, recommandée par la commission A.Quinet.

L'extrait de graphe ci-dessous présente son évolution.

²³ CGPS : Commissariat Général à la Stratégie et la Perspective

Tableau 45. Valeur du CO2 recommandée par la commission A.Quinet



9. Mesures de lutte contre la pollution atmosphérique

9.1 Mesures destinées à limiter les impacts du projet

La pollution atmosphérique dans le domaine des transports est une nuisance pour laquelle il n'existe pas de mesure compensatoire quantifiable ; plusieurs types d'actions peuvent être néanmoins envisagés pour limiter, à proximité d'une voie donnée, la pollution sans pour autant pouvoir évaluer quantitativement l'effet de leur mise en œuvre sur les émissions et / ou les concentrations de polluants.

Notons, en outre, que dans le cadre de ce projet, aucune mesure compensatoire n'est envisagée. Les mesures présentées sont donc données à titre d'exemple.

Celles-ci s'inscrivent dans une doctrine nationale appelée doctrine « ERC » pour « Eviter, Réduire, Compenser ».

On peut ainsi citer de façon générale les mesures suivantes :

- **La réduction ou la préservation par la « matière grise »** (éloignement des sites sensibles, à forte densité de population pour les projets neufs...), qui consiste à étudier les mesures constructives pour éviter au maximum les situations à risques ;
- **La réduction des émissions polluantes à la source** : indépendamment des mesures envisageables sur le véhicule lui-même, les émissions polluantes peuvent être réduites par une modification des conditions de circulation (limitation de vitesse à certaines périodes ou en continu, restrictions pour certains véhicules...). Ces mesures relèvent de la législation des transports ;
- **La limitation de la dispersion des polluants** : on distingue deux types de pollution, la pollution gazeuse et la pollution particulaire. La pollution gazeuse ne peut pas être éliminée par un obstacle physique à l'inverse des ondes sonores, qui peuvent être stoppées par un écran ou un talus antibruit. On pourra tout au plus limiter les situations à risques en facilitant sa dilution ou déviation du panache de polluants d'un endroit vers un autre. De nouveaux procédés « digesteurs de NO_x » au niveau des murs et revêtements de chaussées peuvent cependant être mis en place suivant leurs performances techniques. La diffusion de la pollution particulaire peut, quant à elle, être piégée en intégrant des écrans physiques ou végétaux (mur anti-bruit, barrière végétale) mais également en agissant directement sur le tracé (adaptation des profils en long, modulation du profil en travers, utilisation d'enrobés drainants).
- **Le suivi, la surveillance et l'information**. Dans le cadre de projets sensibles de par leur taille (études de niveau I...) ou dans le cas où des problèmes de pollution sont à attendre (dépassement des objectifs de qualité de l'air, milieu fortement urbanisé...), des capteurs de mesures de la pollution peuvent être installés à demeure. L'implantation de ce type de station vient compléter le dispositif de surveillance des Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) et peut être réalisé en liaison avec celles-ci. Ces stations sont majoritairement équipées d'analyseurs en continu, pour les polluants tels que les NO_x, le benzène ou les particules PM10.

A titre informatif, quelques-unes de ces mesures sont détaillées dans les paragraphes ci-dessous.

9.1.1 Air extérieur

9.1.1.1 Réduction des émissions polluantes à la source

► Trafic routier

Plusieurs possibilités s'offrent à l'aménageur pour limiter le trafic :

- L'aménagement de transports doux ;
- Limiter les places de stationnement afin de limiter l'attractivité de la zone. Par ailleurs, les regrouper en un seul espace à proximité des axes structurants permettra de réduire la circulation sur la zone, limiter les distances parcourues à la recherche d'un stationnement ou d'économiser de l'espace urbain ;
- Limiter le linéaire de voirie accessible aux véhicules (rues piétonnes, ...) ;
- Faire en sorte que la zone ne puisse être traversée que par les riverains.

► Réduction de la vitesse

Lors d'épisode de pollution, les AASQA informent les préfetures qui peuvent décider parmi plusieurs actions de limiter la vitesse maximale autorisée sur les axes routiers de la zone concernée. Cet abaissement des vitesses maximales afin de lutter contre la pollution atmosphérique est devenue une mesure pérenne dans plusieurs endroits en France. Ainsi, la limitation des vitesses est sensée réduire la consommation de carburant et donc les émissions de polluants associées. L'efficacité de la mesure a été étudiée entre autres par l'ADEME.

L'étude montre que la baisse des émissions sur les voies rapides de type route/autoroute (130-120 km/h à 110-90 km/h / 90-80 km/h à 80-70 km/h), peut atteindre 20 % pour les oxydes d'azote et les PM10 et celle des concentrations de polluants dans l'air ambiant pouvant atteindre 8 % selon les polluants. Sur les voies urbaines (50 km/h à 30 km/h), les résultats sont plus contrastés, en lien avec la congestion des voies qui ralentit le trafic et qui à l'inverse peut conduire à augmenter les émissions. Aucune tendance sur ces voies ne se dégage.

Dans le cadre de cette étude, une première approche basée sur la seule réduction des vitesses sur l'autoroute A1 (passage de 110 km/h à 90 km/h) dans le logiciel d'estimation des émissions TREFIC indique une réduction des émissions de 20 %. Cependant cette première analyse nécessite d'être complétée par une analyse plus exhaustive de l'effet de la réduction sur les tronçons concernées sur les volumes de trafic, et les possibles effets de congestion. En outre comme l'indique l'ADEME, une réduction de 20 % sur les émissions ne signifie pas une baisse d'autant sur les concentrations, dans la mesure où les concentrations de fond comme l'a montré l'étude sont déjà très importantes.

► Eviter les sources supplémentaires

L'aménagement de la zone doit permettre de limiter les déplacements des résidents en proposant une qualité de service suffisante. Toutefois, certaines zones sont à éviter, telle que la proximité d'une station-service. En effet, une étude réalisée par l'ASQAA de la région île de France AIRPARIF²⁴ a montré que les teneurs dans l'air ambiant en benzène pouvaient être majorées de 2 µg/m³ à proximité d'une station-service. Plusieurs facteurs contribuent à augmenter l'impact de ces dernières (conditions météorologiques ou configuration de la rue).

Il convient également de prendre en compte le risque allergique et de privilégier des espèces ayant un faible pouvoir allergisant. Un guide à destination des collectivités locales a été réalisé par l'ARS Aquitaine²⁵ précise que les risques allergisants d'une végétation variée est plus faible que si une seule espèce monopolise l'espèce (phénomène de sensibilisation).

²⁴ Impact local des stations-service sur les concentrations de benzène dans l'environnement (air intérieur et extérieur) – Etude exploratoire sur deux sites parisiens – AIRPARIF – 2010

²⁵ Prise en compte du risque allergique dans la gestion des espaces verts – Guide de conseils de plantation d'arbres à destination des collectivités locales – ARS Aquitaine – 2011

<http://www.prse-aquitaine.fr/upload/documents/1312808929.pdf>

Tableau 46. Tableau récapitulatif des espèces de végétaux en fonction de leur pouvoir allergisant

Potentiel allergisant
Faible Moyen Fort

Genre	Nom commun	Pollinisation	Taille du pollen	Période de pollinisation	Page
Acer	Érable	Anémophile	35 µm	Mars-Mai	11
Alnus	Aulne	Anémophile	30 µm	Février	15
Betula	Bouleau	Anémophile	20 µm	Avril	18
Broussonetia	Mûrier à papier	Anémophile	12 µm	Mai-Juin	9
Castanea	Châtaignier	Anémophile	15 µm	Juin	11
Carpinus	Charme	Anémophile	40 µm	Mars-Avril	16
Corylus	Noisetier	Anémophile	20 µm	Février-Mars	18
Cupressus sempervirens	Cyprès de Provence	Anémophile	35 µm	Mars-Avril	17
Cupressus arizonica	Cyprès bleu	Anémophile	35 µm	Janvier-Février	17
Fagus	Hêtre	Anémophile	43 µm	Avril-Mai	10
Fraxinus	Fresne	Anémophile	25 µm	Avril-Mai	16
Juglans	Noyer	Anémophile	40 µm	Mai-Juin	10
Juniperus oxycedrus	Genévrier cade	Anémophile			15
Juniperus ashei	Genévrier ashei	Anémophile			19
Juniperus communis	Genévrier commun	Anémophile			8
Ligustrum	Troène	Entomophile	Proximité	Juin-Juillet	14
Olea	Olivier	Anémophile	25 µm	Mai-Juin	14
Ostrya	Charme houbion	Anémophile	24 µm	Mars-Avril	12
Populus	Peuplier	Anémophile	30 µm	Avril	13
Platanus	Platane	Anémophile	20 µm	Avril-Mai	17
Quercus	Chêne	Anémophile	30 à 40 µm	Avril-Juin	19
Salix	Saule	Anémophile	19 µm	Avril-Mai	12
Thuja	Thuja	Anémophile		Avril-Mai	13
Tilia	Tilleul	Entomophile	Proximité	Juin-Juillet	9
Ulmus	Orme	Anémophile	35 µm	Mars	8

9.1.1.2 Limiter l'exposition des riverains

Les sources de pollution locales existantes dont les effets peuvent faire l'objet d'abattement par des solutions envisageables par l'aménageur concernent uniquement les émissions du trafic routier.

La dispersion atmosphérique, est le principal moyen d'abattre les concentrations à proximité des voies de circulation. Ce phénomène est lié à la turbulence atmosphérique.

Quatre mécanismes sont mis en jeu :

- Le déplacement des voitures sur l'axe routier génère une situation turbulente qui contribue à mélanger le panache de pollution ;
- La situation de la route par rapport au niveau du sol, en dépression ou surélevée, génère également de la turbulence en fonction des directions de vent. Un encaissement de la route, notamment par la proximité d'immeubles de hauteurs importantes (rue canyon) empêchera la libre circulation des polluants et contribuera à accroître les concentrations au sol ;
- Les effets thermiques agissent aussi sur la turbulence mais essentiellement en saison chaude. Le réchauffement du sol hétérogène en fonction des surfaces (bitume, terre) provoque des recirculations des masses d'air proches du sol (effets des îlots de chaleur urbains) ;
- Les ouvrages routiers comme les murs anti-bruit ou l'implantation de végétation le long de la voie produisent de la turbulence et influence ainsi la dispersion des polluants atmosphériques.

Plusieurs mesures sont présentées ci-après.

► Des plantations pour filtrer l'air

Les haies ont un impact triple sur la pollution atmosphérique routière de proximité²⁶ :

²⁶ Impacts des aménagements routiers sur la pollution atmosphérique – Etat de l'art des études traitant de l'impact des aménagements routiers (solutions anti-bruit, solutions spécifiques) sur la pollution atmosphérique – ADEME – 2011

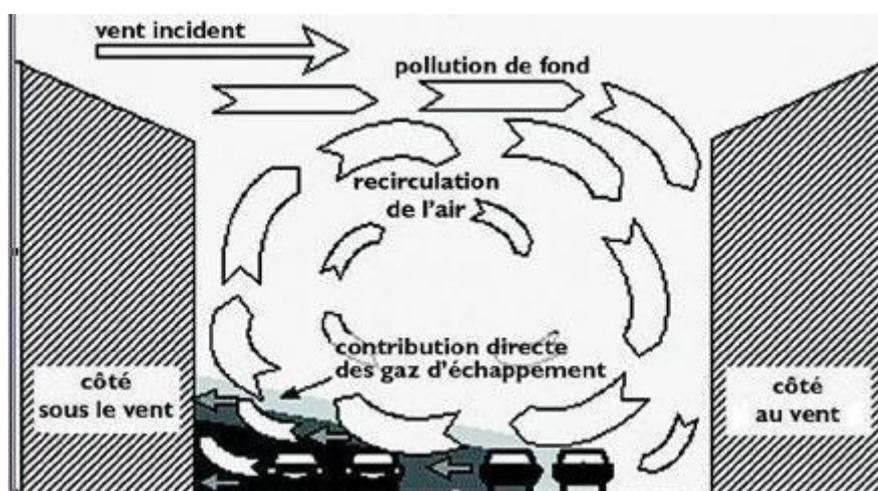
<https://ile-de-france.ademe.fr/sites/default/files/files/DI/Air/impact-amenagements-routiers-pollution-atmospherique.pdf>

- Les stomates de feuilles ou des aiguilles peuvent capter certains polluants, notamment le dioxyde d'azote (NO₂) et les particules, les espèces à feuille étant supposées plus efficaces, capables de filtrer 10 % du NO₂ sans que des mesures in situ ne confirment ces données ;
- Les particules peuvent être adsorbées, autrement dit se déposer sur le végétal. Peu de mesures in situ ont été réalisées mais 5 à 20 % des PM10 pourraient être concernées ;
- Enfin sous l'effet du vent, la dispersion des polluants est influencée : un impact léger et difficilement observable.

La majorité des travaux réalisés montrent finalement que l'effet des haies végétales sur la qualité de l'air est incertain et probablement faible. Il n'est donc pas possible d'établir de recommandation.

► Limiter les effets de rues canyon

Figure 30 : Accumulation des polluants dans une rue canyon



La rue « canyon avec un risque d'accumulation » est définie à l'aide du rapport entre la hauteur H des bâtiments disposés de façon continue de part et d'autre de la voirie et la largeur D de la voirie selon les règles ci-dessous.

Tableau 47. Critères rue canyon²⁷

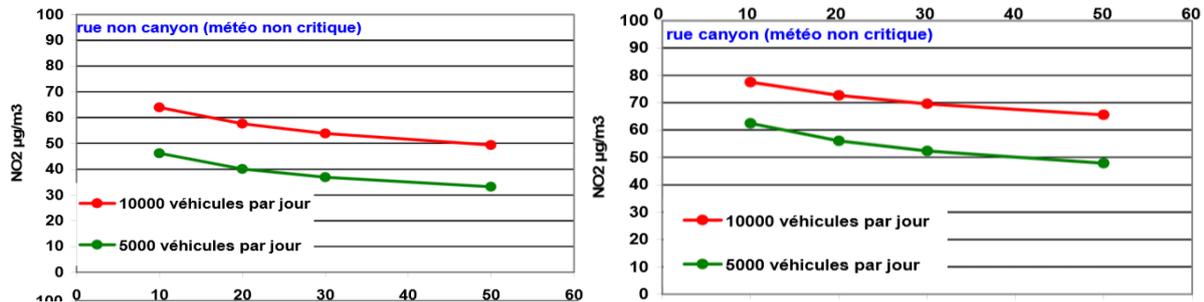
Rapport H/D	Type de voirie
< 0.3	Rue large
Entre 0.3 et 0.7	Rue canyon sans risque d'accumulation de pollution
> 0.7	Rue canyon avec risque d'accumulation de pollution

Les concentrations sont alors plus importantes dans cette configuration par rapport à une rue ouverte pour des émissions routières de proximité comme le montre les figures suivantes issues d'une étude réalisée par l'AASQA de la région Centre Lig'Air²⁸.

²⁷ Classification et critères d'implantation des stations de surveillance de la qualité de l'air – ADEME – 2002

²⁸ Zones 30 Simulations de l'impact des aménagements urbains sur la qualité de l'air – Lig'air – 2008

Figure 31 : Comparaison des teneurs en NO₂ entre une rue canyon et non canyon – Etude Lig'air



Les voies de circulation doivent donc être adaptées aux hauteurs d'immeubles envisagées en tendant le plus possible vers un ratio hauteur sur largeur de la voie inférieure à 0,7. Pour les voies à faible circulation, cette problématique est moins importante compte tenu des faibles émissions.

► Les revêtements photocatalytiques

Les revêtements photocatalytiques sont des matériaux qui, sous l'action de la lumière, dégradent les oxydes d'azote.

Concernant les murs, aucune efficacité n'a été démontrée (ou une efficacité quasi-nulle) en situation réelle alors que tous les tests en laboratoire se révélaient efficaces, selon les méthodes de mesure de 0,5 à 90 M.

Concernant les chaussées, les résultats des expérimentations sur sites réels sont partagés et semblent dépendre des conditions météorologiques et du niveau de pollution avec un intérêt éventuel lors de pics de pollution (40 % de réduction des concentrations). Les tests en laboratoire indiquent une réduction des NO_x entre 20 et 100 % selon les méthodes de mesure. Un nettoyage intensif, avec brosseuse de la chaussée, semble être nécessaire pour éviter l'encrassement.

Exemple de procédé : le procédé NOxer mis au point par Eurovia

http://www.eurovia.fr/media/29550/noxer_a3_fr_hd.pdf

Il s'agit d'un mur fabriqué en bois de béton, un matériau fait à partir de ciment et de copeaux de bois recyclé. Ce matériau, léger et alvéolé, est un excellent isolant. Dans ce cas, les alvéoles contiennent du dioxyde de titane.

L'oxyde de titane a la propriété de décomposer les oxydes d'azote (NO_x) grâce aux rayons du soleil. Ils sont transformés en nitrates, en partie neutralisés par les ions calcium et carbonate du ciment, et en partie éliminés lorsque l'eau de pluie ruisselle sur le mur.

En chiffre : des valeurs de dépollution supérieures à 4 mg/m²/h et de 15 à 25 % de la pollution globale éliminée.

Le procédé NOxer existe également au sein de matériaux de revêtement de chaussées.

Exemple de procédé : le procédé Air Clean mis au point par Breinco

<https://www.breinco.com/fr/airclean/>

L'effet Air Clean repose sur l'oxyde de titane présent dans la composition des pavés et qui s'active sous les rayons du soleil, provoquant l'oxydation des polluants. Au terme de cette réaction, les polluants sont alors transformés en nitrates.

Les effets d'Air Clean ont été prouvés et mesurés par l'institut Fraunhofer (Allemagne) après un test de 4 mois en conditions réelles. Au terme de l'expérience, où l'intensité lumineuse mesurée a été inférieure de 30% par rapport à la moyenne annuelle, les pavés Air Clean ont permis de réduire de 25% le taux de dioxyde d'azote et de 41% le monoxyde d'azote présents dans l'air.

Il est à noter que dans sa fiche technique « Epuration de l'air par photocatalyse »²⁹ (mai 2013), l'ADEME souligne plusieurs points de vigilance dont :

- Une efficacité non prouvée en conditions réelles d'utilisation car dépendante de plusieurs paramètres : concentration du polluant, humidité, intensité lumineuse, variations de températures, etc.) ;
- Une méconnaissance des effets sur la santé en raison de la présence de dioxyde de titane. En 2006, le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) a classé le dioxyde de titane dans le groupe des substances « cancérigènes possibles chez l'homme » (2B). En 2018, l'Anses mènera une évaluation des dangers et des risques du TiO₂ pour la santé humaine et l'environnement dans le cadre du règlement REACH.

9.1.2 Air intérieur

En raison du lien entre l'air intérieur et l'air extérieur, l'implantation des bâtiments doit être mise en relation avec la pollution extérieure.

Aussi, la localisation pour les établissements sensibles (telle qu'une crèche) est à privilégier dans les zones pour lesquelles les émissions sont faibles ou l'impact de ces émissions faible :

- La présence d'obstacles physiques permet d'améliorer les dispersions et ainsi réduire les concentrations environnementales. Ces établissements peuvent donc être implantés en retrait des axes principaux derrière des bâtiments, des murs ou des écrans prévus à cet effet ;
- En cas d'impossibilité, il convient d'éviter les zones de ralentissement ou de congestion entraînant une accumulation de polluants atmosphériques. Les parties de voirie qui présentent des feux rouges ou des carrefours sont donc à proscrire. Des zones permettant aux visiteurs de stationner à proximité de ces établissements sont également à prévoir afin d'éviter une accumulation de véhicules et donc de polluants.

La présence de sources inévitables doit orienter les concepteurs vers une protection du bâtiment vis-à-vis des pollutions extérieures comme :

- Positionner les prises d'air neuf extérieur, dans la mesure du possible, sur des parois non exposées aux principales pollutions extérieures identifiées. En toiture, s'éloigner également des rejets de tours aéroréfrigérantes et/ou autres bouches de rejets (extracteurs de garages collectifs, conduit de cheminées, ...)
- Positionner les ouvrants dans les pièces de vie en prenant en compte les vents dominants et les sources de pollutions ;
- Positionner judicieusement les pièces principales de vie afin de limiter l'exposition aux pollutions extérieures ;
- Filtrer, lorsque cela est possible, l'air de ventilation qui sera introduit dans le bâtiment en utilisant des filtres adaptés si besoin.

9.2 Mesures destinées à limiter les impacts du projet en phase chantier

En phase chantier, les travaux d'aménagements du projet seront principalement constitués par :

- La déconstruction de bâtiments actuels ;
- Les terrassements : décapage des zones à déblayer, dépôt et compactage des matériaux sur les zones à remblayer ;
- Les travaux de voiries et réseaux divers ;
- Les constructions de bâtiments.

²⁹ <https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/fiche-technique-sur-epuration-air-par-photocatalyse-2013.pdf>

La réalisation du projet ne provoquera pas de perturbations de trafic. En effet, les travaux n'engendrent pas de modification de voiries en dehors des limites parcellaires du projet. Les principaux impacts sur la qualité de l'air du projet en phase chantier se traduiront donc par :

- Des envolées de poussières dues aux travaux (les poussières soulevées par les engins durant les phases de terrassement/remblai et de manipulation des matériaux) : ces émissions seront dues à la fragmentation des particules du sol ou du sous-sol. Elles seront d'origines naturelles et essentiellement minérales ;
- Des émissions de monoxyde de carbone, dioxyde de carbone, oxydes d'azote, composés organiques volatiles et métaux lourds (plomb, cadmium, vanadium) liées à la circulation des engins de chantier et des poids lourds (chargement et le transport des matériaux).

En ce qui concerne les envolées de poussières, celles-ci seront fortement dépendantes des conditions météorologiques. Le risque d'envolées sera en pratique limité aux longues périodes sèches et venteuses, peu fréquentes compte tenu de la climatologie du site. Afin d'en limiter l'impact, et donc la pollution de l'air ou les dépôts sur la végétation aux alentours qui pourraient en résulter, il est conseillé d'arroser les pistes par temps sec et venteux. En ce qui concerne l'émission des gaz d'échappement issus des engins de chantier, celle-ci sera limitée car les véhicules utilisés respecteront les normes d'émission en vigueur en matière de rejets atmosphériques. Les effets de ces émissions, qu'il s'agisse des poussières ou des gaz, sont négligeables compte tenu de leur faible débit à la source.

10. Analyse des incertitudes

Les principales incertitudes liées à la caractérisation des risques concernent les points suivants :

- La quantification des émissions ;
- La représentativité de la station Météo France ;
- La prise en compte du bruit de fond ;
- La modélisation des phénomènes physiques et chimiques.

Les incertitudes associées à chacun de ces points sont discutées dans les paragraphes suivants.

10.1 Quantification des émissions

La quantification des émissions se base sur de nombreuses hypothèses qui engendrent des incertitudes.

Ces hypothèses, non exhaustives, sont :

- La vitesse de circulation des véhicules. La vitesse prise en compte est considérée comme constante sur un tronçon donné. Elle ne tient pas compte des accélérations et décélérations en début et fin de tronçons ;
- Le nombre de véhicules pris en compte pour les différents scénarii (actuel, futur avec et sans projet) ;
- Les facteurs d'émissions utilisés par TREFIC (facteurs COPERT V) ;
- La répartition du parc automobile.

Les principales incertitudes, pouvant modifier les résultats de l'étude, sont le nombre de véhicules roulant ainsi que la répartition du parc automobile pour les différents scénarii, et en particulier pour les scénarii futurs. Ces incertitudes sont, en l'état actuel des connaissances, non quantifiables.

De plus, en l'absence de facteur d'émissions, les émissions liées aux huiles lubrifiantes et aux glissières de sécurité n'ont pas été prises en compte dans cette étude compte tenu du manque de données pour les quantifier.

10.2 Données météorologiques

Les données météorologiques utilisées pour les modélisations (direction du vent, vitesse du vent, température extérieure, pluviométrie et nébulosité) sont des données météorologiques horaires sur l'année de référence 2023. Elles sont issues de la station localisée sur l'aéroport de Paris Charles de Gaulle.

La station météorologique est considérée comme représentative des conditions climatiques et météorologiques généralement rencontrées sur le domaine d'étude. **Ces données ne sont donc pas de nature à modifier les conclusions de l'étude.**

10.3 Prise en compte partielle du bruit de fond

Conformément au guide du Cerema (2019), les données de concentrations de fond ont été estimées à partir des données de fond mesurées sur la station AIRPARIF de Gonesse et des modélisations des concentrations au droit du projet réalisées par AIRPARIF. Ces données couvrent les polluants réglementés par les normes françaises sur la qualité de l'air. Ainsi, un fond a été estimé pour les polluants suivants :

- NO₂ ;
- Poussières fines (PM10).

Il faut rappeler que ne sont pas prises en compte :

- L'impact des tronçons routiers secondaires à proximité de ceux considérés ;
- La présence potentielle dans l'air intérieur de composés organiques volatils (solvants, formaldéhydes, etc.) issus des aménagements et activités dans les locaux, non liée au projet routier.

Par conséquent, il existe une incertitude sur cette estimation du bruit de fond. Afin de réduire cette incertitude, **un même fond est appliqué quel que soit le scénario retenu dans cette étude. Il n'est donc pas de nature à modifier les conclusions de l'étude air et santé relatives à l'impact du futur projet.**

10.4 Modélisation des phénomènes physiques et chimiques

Les incertitudes relatives aux calculs de modélisation sont de deux types : celles intrinsèques au modèle numérique et celles relatives à la qualité des données d'entrée du modèle.

► Incertitudes du modèle numérique

La modélisation de la dispersion atmosphérique est basée sur des équations mathématiques qui doivent rendre compte des phénomènes physiques et chimiques comme nous pouvons les observer dans la réalité.

Pour rendre compte précisément des niveaux de pollution à proximité des sources, un maillage dynamique a été appliqué (densité du maillage plus importante à proximité des sources). Ceci permet par exemple de caractériser la décroissance rapide des concentrations avec la distance aux sources.

Néanmoins, les modèles numériques de ce type ont tendance à sous-estimer les niveaux de concentrations au-dessus des axes routiers. Il est par ailleurs d'usage de ne regarder les niveaux calculés qu'à partir de quelques mètres au-delà du centre du tronçon routier. Cet impact reste faible car peu de population est présente dans une bande de 50 m autour des axes modélisés, ce qui minimise les incertitudes.

► Incertitudes relatives aux données d'entrée

Un bon modèle peut générer de mauvais résultats, si les données d'entrée sont de mauvaise qualité.

Le tableau suivant regroupe les principaux paramètres d'entrée du modèle de dispersion et qualifie leur qualité selon les critères (mauvaise, moyenne et bonne).

Tableau 48. Qualité des données d'entrée du modèle

Données d'entrée	Qualité	Commentaires
Occupation des sols	Bonne	Paramètre de rugosité constant sur le domaine, représentatif d'une occupation « urbaine »
Localisation des sources	Bonne	Localisation des tronçons routiers suffisamment précis à l'échelle de l'étude
Caractéristiques physiques	Bonne	Prise en compte des effets de rue canyon (accumulation de polluants)
Valeurs d'émission des sources	Moyenne	Incertitudes directement liées à quantification des émissions par la méthode COPERT V et le comptage des véhicules
Définition des polluants gazeux	Bonne	L'hypothèse est faite que les gaz se dispersent comme des traceurs passifs
Définition des polluants particulaires	Moyenne	Chaque polluant particulaire possède des propriétés physico-chimiques propres (densité, diamètre...). Compte tenu de la variabilité des polluants contenus dans les particules, il existe une incertitude sur leurs caractéristiques

Aujourd'hui, les données d'entrées disponibles sont les plus représentatives au regard de l'état de l'art actuel sur ce type d'étude et les incertitudes qui en découlent ne peuvent être quantifiées et réduites.

10.5 Synthèse des incertitudes

De nombreux facteurs engendrent des incertitudes sur les impacts évalués. Pour la majorité d'entre eux, les connaissances actuelles ne permettent pas aujourd'hui de les réduire (émissions, modèle de dispersion atmosphérique, bruit de fond, ...). La majorité des facteurs utilisés sont considérés comme les plus adaptés et réalistes ou sinon fondés sur des hypothèses majorantes.

Conformément au guide du Cerema (2019), les niveaux de concentrations utilisés dans l'étude des risques sanitaires sont calculés en intégrant un bruit de fond sur les polluants suivis par AIRPARIF et dans la zone pendant la campagne de mesure. Compte tenu de l'approche majorante présentée dans ce document, les incertitudes qui s'appliquent aux 5 scénarii considérés ne sont pas de nature à modifier les conclusions de l'étude air et santé relatives à l'impact du futur projet.

11. Conclusions

GRAND PARIS AMENAGEMENT porte le projet de création d'une Zone d'Aménagement Concertée (ZAC) du triangle de Gonesse sur la commune de Gonesse (95) le long de l'autoroute A1/A3. La ZAC faisait l'objet d'un projet d'aménagement, EuropaCity, finalement abandonné en 2019. Depuis, le projet d'aménagement a évolué. Il prévoit désormais une zone aménageable de 110 hectares et 400 hectares de terres agricoles sanctuarisés. Le projet viendra accueillir notamment **une cité scolaire**, un gymnase, des administrations, un Centre national des arts de la rue et de l'espace public. Ces différents espaces seront desservis par une gare. **Il n'est pas prévu de créer de nouveaux logements.**

Compte tenu de la nature du projet et des éléments mis à disposition, GINGER BURGEAP a choisi de réaliser un **volet air et santé de niveau II** conformément à la méthodologie définie dans le « Guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières » (Cerema – Février 2019).

La première phase de l'étude consiste en l'évaluation de la qualité de l'air initial sur la zone d'étude.

Les concentrations moyennes annuelles en NO₂ mesurées au droit de la station de mesures AIRPARIF de la commune de Gonesse, proche du projet et les concentrations modélisées au droit du projet **respectent la valeur limite fixée à 40 µg/m³ en moyenne annuelle mais restent supérieures à la valeur limite annuelle recommandée par l'OMS fixée à 10 µg/m³.**

Au droit du projet, les **concentrations sont influencées par les grands axes routiers** à proximité et les **concentrations sont sensiblement supérieures** à celles mesurées sur la station de **Gonesse** à proximité. Aussi les campagnes de mesures ont montré une **zone plus vulnérable sur la limite Est du projet** qu'à l'ouest de celle-ci. Au droit de la future cité scolaire, les concentrations sont plus faibles qu'au point le plus impacté.

En 2023, **la qualité de l'air de la commune de Gonesse est qualifiée de moyenne** au niveau de la zone d'étude, en lien notamment avec les PM10, PM2.5 et l'ozone.

La deuxième phase de l'étude consiste en l'évaluation de l'impact du projet sur les émissions et les concentrations sur la zone.

L'étude intègre l'analyse de 5 scénarii basés sur les données trafics modélisés par le bureau d'étude CDVIA :

- Le scénario « Etat Initial » pour l'année 2023 ;
- Les scénarii « Fil de l'eau » sans la prise en compte du projet aux horizons 2028 et 2037 ;
- Les scénarii à la mise en service du projet aux horizons 2028 et 2037.

La mise en service du projet entraîne une **augmentation des émissions totales relativement marginale** au regard des émissions du trafic routier sur la zone retenue, notamment celles de l'autoroute A1/A3.

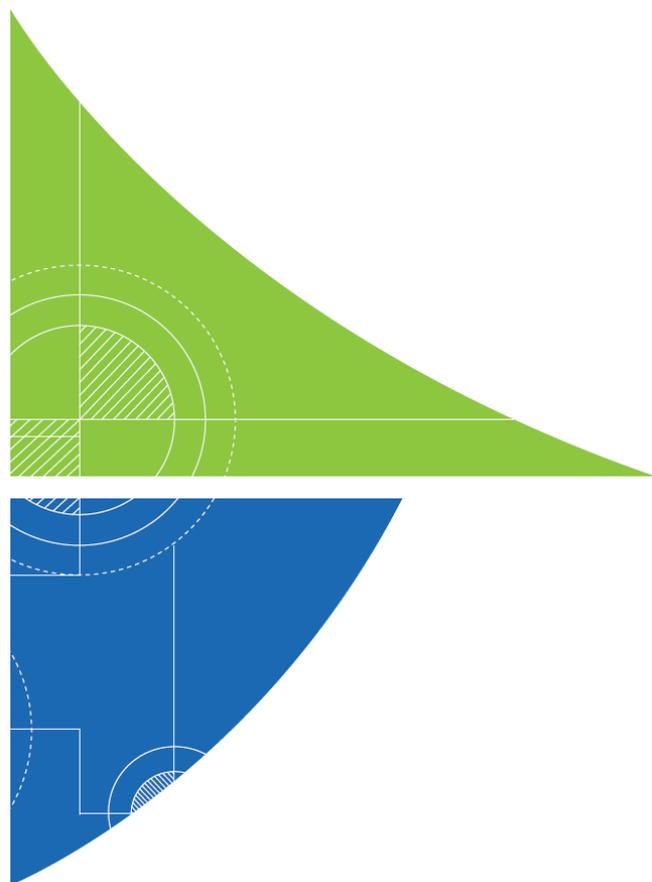
Les variations entre le scénario fil de l'eau et le scénario avec projet en 2028 et en 2037 sont respectivement de l'ordre de 2 à 6% et de 1.4% à 3.6% pour l'ensemble des polluants. Ces résultats sont expliqués par la faible variation des volumes de trafic et des distances parcourues sur la zone.

Au droit des riverains et de la future cité scolaire, la mise en service du projet n'engendre pas d'augmentation significative des concentrations en PM10 et en NO₂. La contribution importante du bruit de fond aux concentrations sur le domaine rend **l'impact du projet négligeable** au regard des **concentrations importantes déjà existantes.**

De plus, les émissions tendent à diminuer par rapport à la situation actuelle et ce grâce l'évolution du parc roulant (amélioration des performances des véhicules et diminution des émissions de polluants atmosphériques).

L'impact sanitaire évalué à travers l'Indice de Pollution – Population du NO₂ indique une augmentation de l'IPP globale sur la bande d'étude du projet de l'ordre de 0.14 % en 2037. **Ainsi, les impacts sanitaires du projet sont considérés comme peu significatifs.**

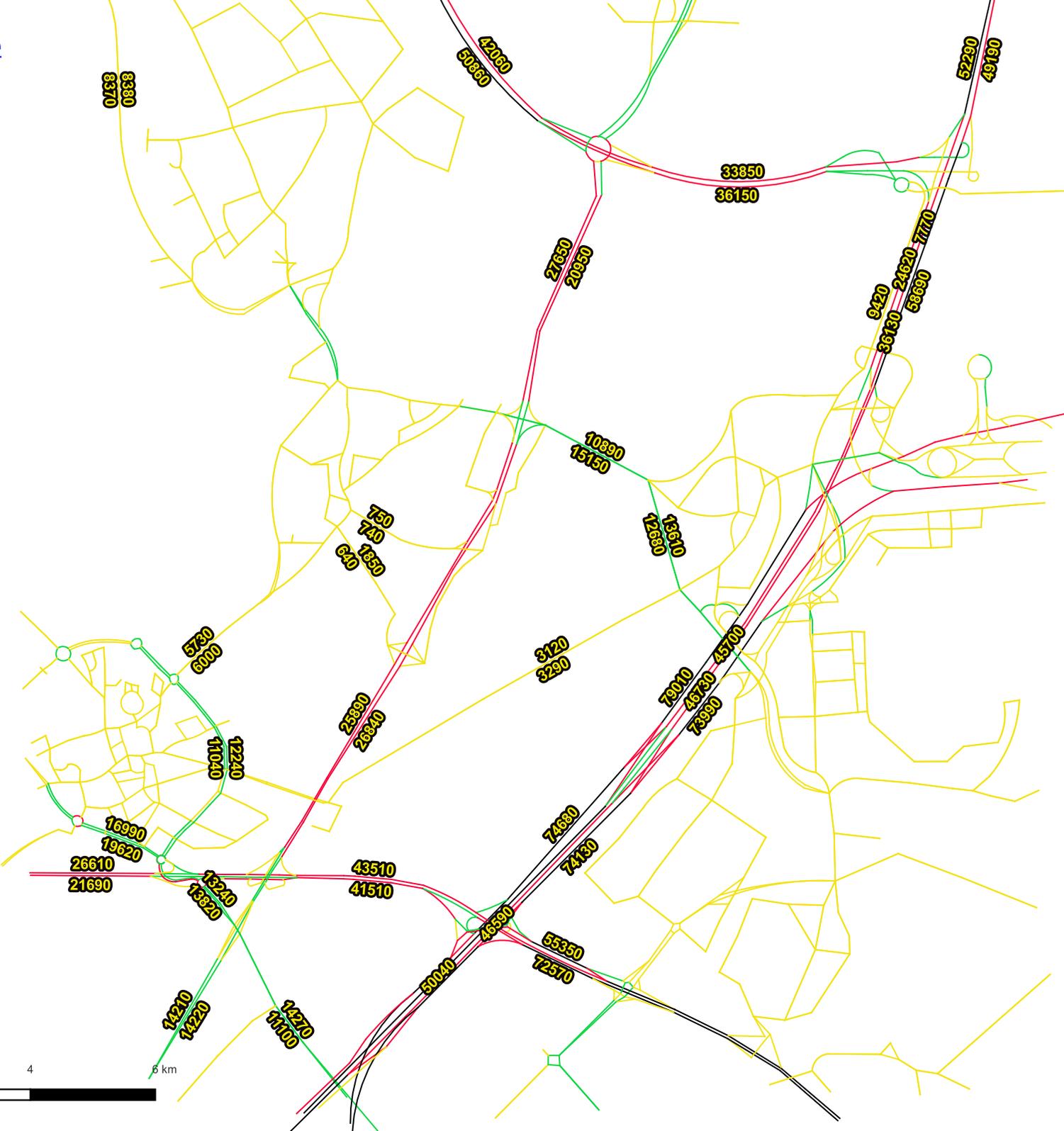
ANNEXES



Annexe 1. Etude trafic – CDVIA

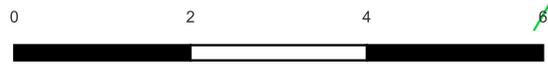
Cette annexe contient 5 pages

2023_Actuelle

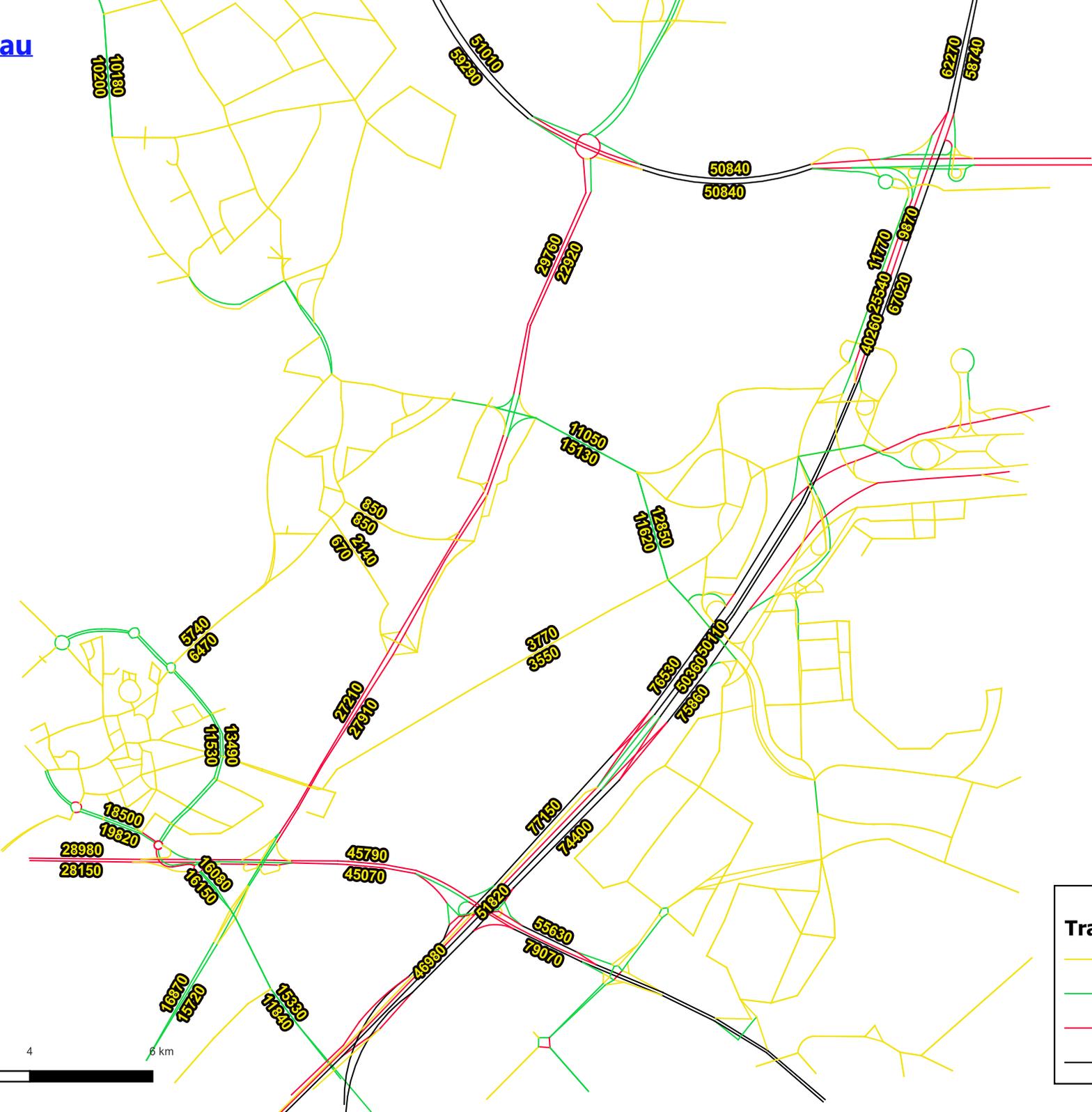


Trafic moyen journalier

- 0 - 10000
- 10000 - 20000
- 20000 - 50000
- > 50000

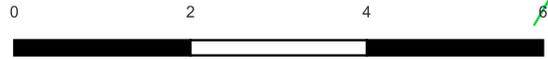


2028 Fil de l'eau

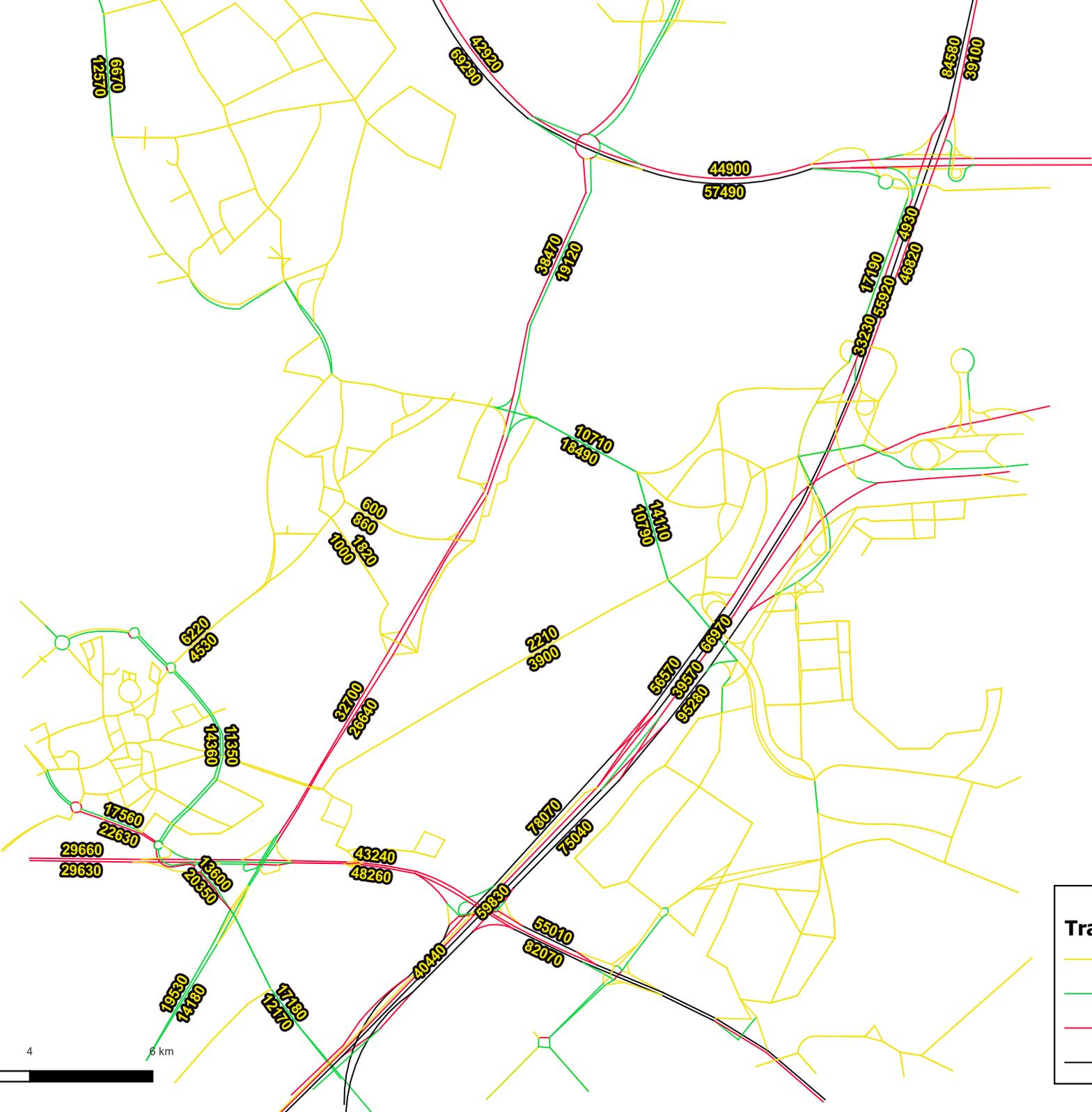


Traffic moyen journalier

- 0 - 10000
- 10000 - 20000
- 20000 - 50000
- > 50000

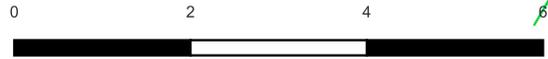


2028 Projets

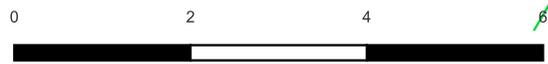
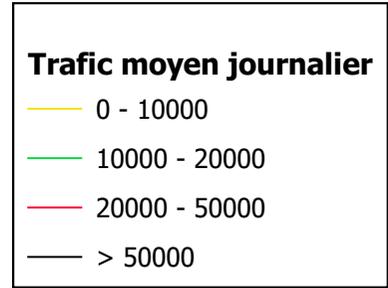
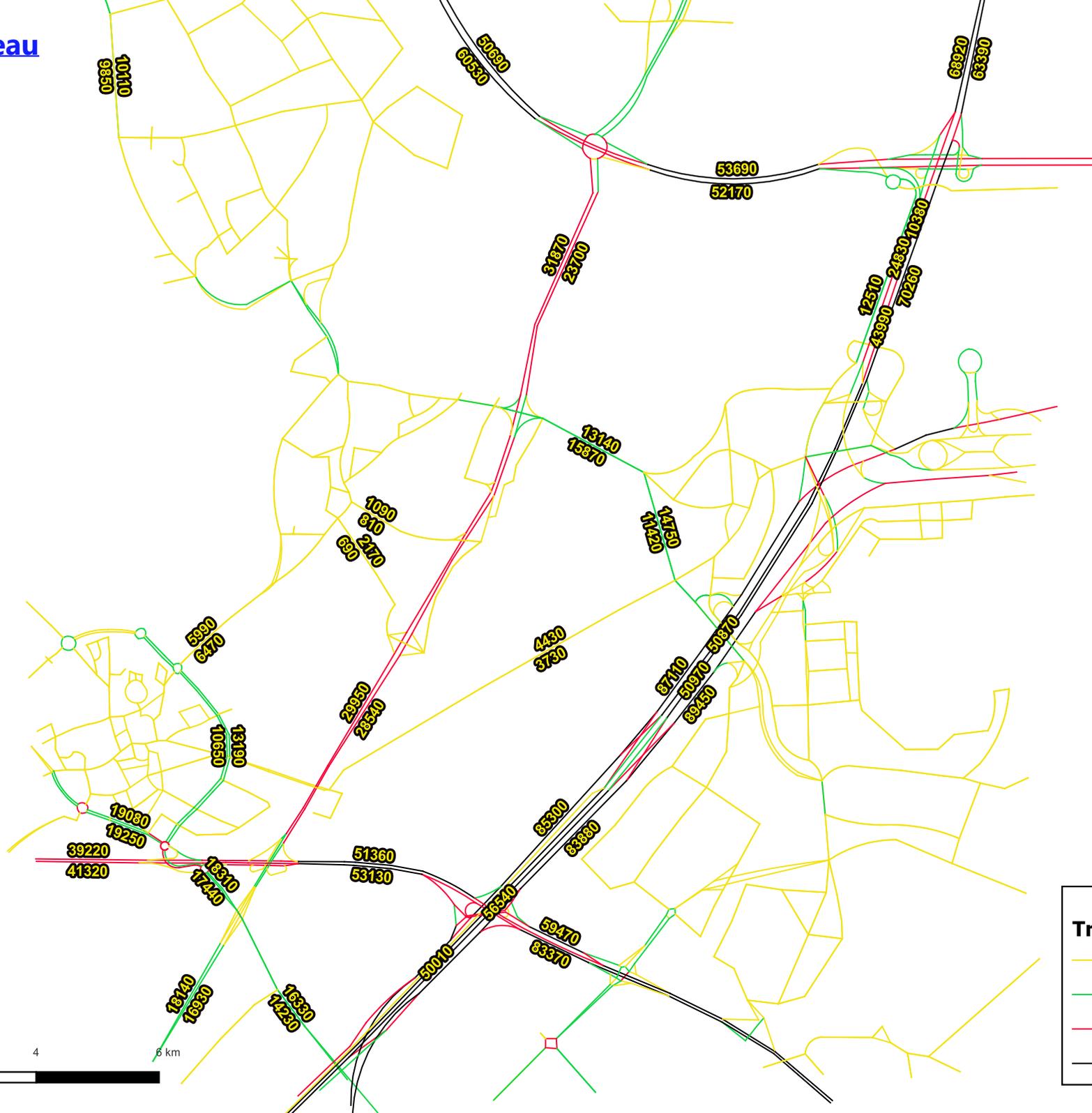


Traffic moyen journalier

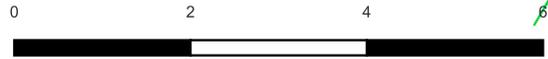
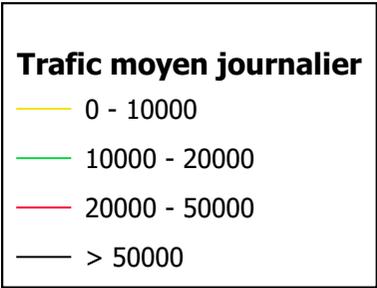
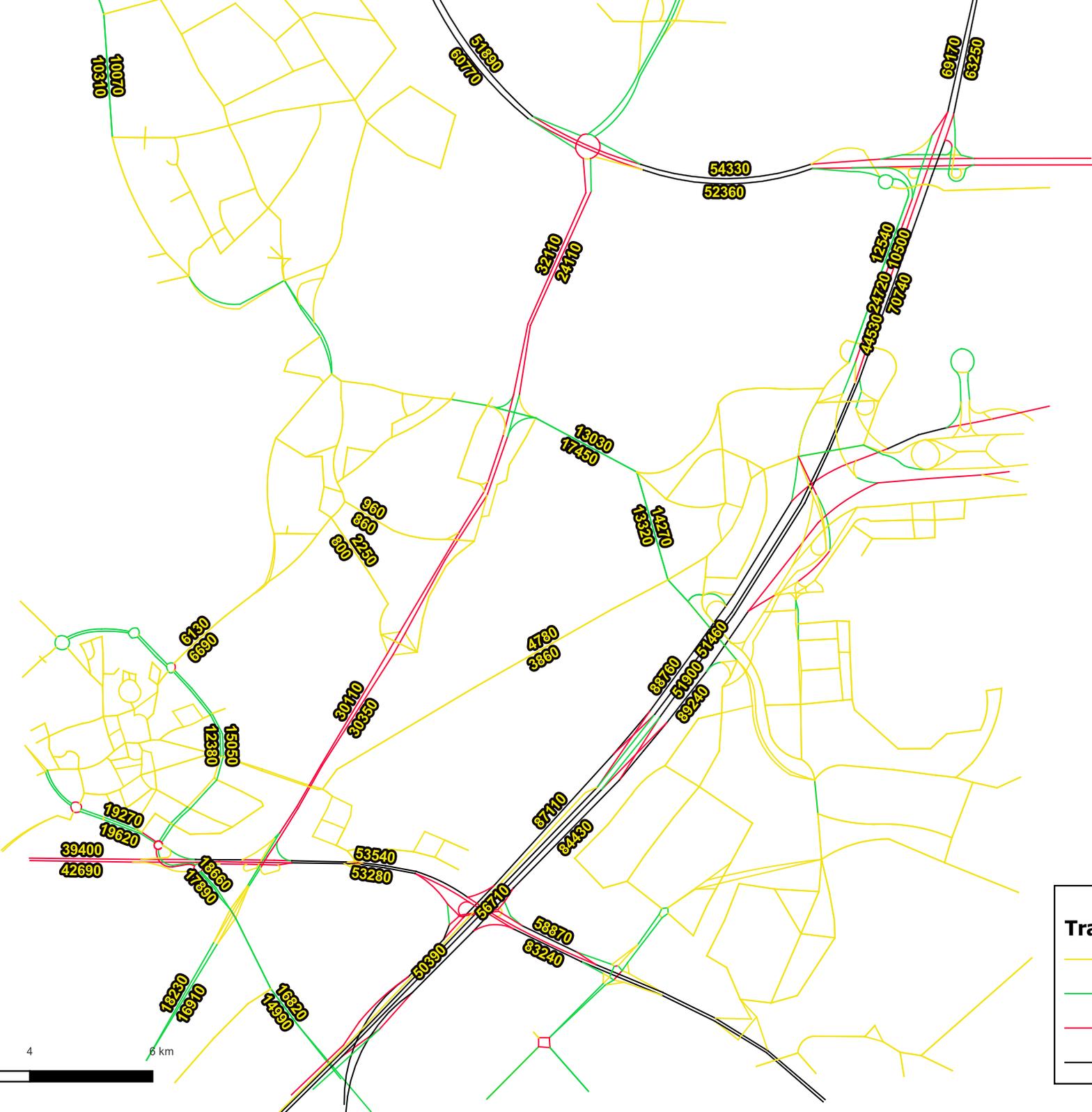
- 0 - 10000
- 10000 - 20000
- 20000 - 50000
- > 50000



2037 Fil de l'eau



2037 Projets



Annexe 2. Rapports d'analyses PASSAM

Cette annexe contient 4 pages.

NO2 Mesure du dioxyde d'azote par un échantillonneur passif

informations client

client: GINGER BURGEAP
 ID client: FBUA
 contact: ILIANE EL HOUARI / Amélie BERTI
 projet: GONESSE
 référence: 09/06/2023 au 23/06/2023

échantillonneurs passifs

date de réception: 27.06.2023
 type: tube (Palms)
 polluant: NO2
 limite de détection: 0.6 ug/m3 (14 jours)
 :aux d'échantillonnage: 0.8536 [ml/min]
 filtre de protection: non

analyse

méthode: SP01 photomètre, Salzmann
 analyte: NO2
 date: 03.07.2023
 lieu: passam ag

rapport de test

créé le: 05.07.2023
 créé par: K. Bodei
 vérifié le: 07.07.2023
 vérifié par: T. Hangartner
 nom de fichier: FBUA012303
 pages: 1



notes: s'applique à l'échantillon tel que reçu; les résultats inférieurs à la limite de détection sont indiqués par "<" et la valeur associée; cette méthode est accréditée selon ISO/IEC 17025 incertitude des mesures <25%; taux d'échantillonnage basé sur 9 °C; plus d'informations sur www.passam.ch

site de mesure	échantillonneur passif		période de mesure					mesure			résultat		Commentaire sur l'analyse
	ID	lot no.	début		fin		temps d'expo. [h]	blanc [ABS]	échantillon		m analyte/sampler [ug]	C NO2 [ug/m3]	
			date	heure	date	heure			dilution	valeur [ABS]			
Point 1	FBUA-58	44999	09/06/2023	09:40	23/06/2023	09:40	336.0	0.002	1	0.158	0.35	20.1	
Point 2	62	44999	09/06/2023	10:20	23/06/2023	09:45	335.4	0.002	1	0.195	0.43	25.0	
Point 3	57	44999	09/06/2023	10:50	23/06/2023	10:10	335.3	0.002	1	0.346	0.76	44.5	échantillonneur contaminé (toile d'araignée)
Point 4	59	44999	09/06/2023	09:55	23/06/2023	09:55	336.0	0.002	1	0.209	0.46	26.7	
Point 5	61	44999	09/06/2023	10:25	23/06/2023	09:50	335.4	0.002	1	0.201	0.44	25.7	échantillonneur contaminé (toile d'araignée)
AIRPARIF	56	44999	09/06/2023	11:20	23/06/2023	10:30	335.2	0.002	1	0.207	0.46	26.5	
Doublon	60	44999	09/06/2023	11:20	23/06/2023	10:30	335.2	0.002	1	0.189	0.42	24.2	
Blanc	64	44999						0.002	1	0.005	< 0.01		

PM Mesure de particules avec échantillonneur passif SIGMA-2

informations client

ID client: FBUA
 projet:
 référence:

échantillonneurs passifs

date de réception: 28.06.2023
 type: SIGMA-2
 polluant: PM

analyse

méthode: SP27 microscopie optique
 date: 11.07.2023
 PM10 modèle: PAMO22

rapport de test

créé le: 11.07.2023
 nom du fichier: FBUA SP27 3-6
 pages: 1

notes: s'applique à l'échantillon tel que reçu; la taille des particules se réfère aux diamètres géométriques;
 pour plus d'informations sur l'incertitude de mesure et la limite de détection, voir la fiche technique: www.passam.ch

site de mesure	échantillon ID	période de mesure			résultat											remarque
		début		temps d'expo. h	Particules SOMBRES: conc. [ug/m3] donnée pour les classes de taille de particules [um]					Particules BRILLANT: conc. [ug/m3] donnée pour les classes de taille de particules [um]					PM10 [ug/m3] modélée	
		date	heure		2.5 - 5	5 - 10	10 - 20	20 - 40	40 - 80	2.5 - 5	5 - 10	10 - 20	20 - 40	40 - 80		
Point 6	FBUA 3	09/06/2023	11:20	335.2	1.4	1.3	2.6	1.0	0.6	5.1	3.7	3.1	1.4	0.7	21.9	
Point 3	FBUA 4	09/06/2023	10:50	335.3	1.5	1.6	2.3	1.0	0.2	6.0	3.6	3.1	0.6	0.4	24.3	
Point 4	FBUA 5	09/06/2023	09:55	336.0	1.1	1.4	1.8	0.6	0.2	5.7	4.1	5.0	1.7	0.2	23.0	
Point 1	FBUA 6	09/06/2023	09:40	336.0	1.3	1.4	2.0	1.5	1.0	28.5	28.2	34.3	9.6	1.3	103.6	

NO2 Mesure du dioxyde d'azote par un échantillonneur passif

informations client

client: GINGER BURGEAP
 ID client: FBUA
 contact: ILIANE EL HOUARI / Amélie BERTI
 projet: GONESSE
 référence: 04/10/2023 au 19/10/2023

échantillonneurs passifs

date de réception: 26.10.2023
 type: tube (Palms)
 polluant: NO2
 limite de détection: 0.6 ug/m3 (14 jours)
 :aux d'échantillonnage: 0.8536 [ml/min]
 filtre de protection: non

analyse

méthode: SP01 photomètre, Salzmann
 analyte: NO2
 date: 31.10.2023
 lieu: passam ag

rapport de test

créé le: 02.11.2023
 créé par: K. Bodei
 vérifié le: 07.11.2023
 vérifié par: C. Panier
 nom de fichier: FBUA012305
 pages: 1



notes: s'applique à l'échantillon tel que reçu; les résultats inférieurs à la limite de détection sont indiqués par "<" et la valeur associée; cette méthode est accréditée selon ISO/IEC 17025 incertitude des mesures <25%; taux d'échantillonnage basé sur 9 °C; plus d'informations sur www.passam.ch

site de mesure	échantillonneur passif		période de mesure					mesure			résultat		Commentaire sur l'analyse
	ID	lot no.	début		fin		temps d'expo. [h]	blanc [ABS]	échantillon		m analyte/sampler [ug]	C NO2 [ug/m3]	
			date	heure	date	heure			dilution	valeur [ABS]			
Point 1	FBUA-82	45041	04/10/2023	11:55	19/10/2023	08:10	356.3	0.001	1	0.324	0.72	39.3	
Point 2	73	45041	04/10/2023	12:33	19/10/2023	08:35	356.0	0.001	1	0.370	0.82	45.0	échantillonneur contaminé (toile d'araignée)
Point 3	80	45041	04/10/2023	13:50	19/10/2023	09:15	355.4	0.001	1:2	0.231	1.02	56.3	échantillonneur contaminé (toile d'araignée)
Point 4	79	45041	04/10/2023	12:45	19/10/2023	08:43	356.0	0.001	1	0.310	0.69	37.7	
Point 5	72	45041	04/10/2023	12:30	19/10/2023	08:53	356.4	0.001	1	0.355	0.79	43.1	
Point 6 AIRPARIF	84	45041	04/10/2023	13:04	19/10/2023	09:50	356.8	0.001	1	0.305	0.68	37.0	
Point 6 doublon	78	45041	04/10/2023	13:04	19/10/2023	09:50	356.8	0.001	1	0.301	0.67	36.5	
Blanc	74	45041	04/10/2023		19/10/2023		360.0	0.001	1	0.003	< 0.01	< 0.6	

PM Mesure de particules avec échantillonneur passif SIGMA-2

informations client

ID client: FBUA
 projet: Gonesse
 référence:

échantillonneurs passifs

date de réception: 02.11.2023
 type: SIGMA-2
 polluant: PM

analyse

méthode: SP27 microscopie optique
 date: 16.11.2023
 PM10 modèle: PAMO22

rapport de test

créé le: 17.11.2023
 nom du fichier: FBUA SP27 - 5, 8 and 11-12
 pages: 1

notes: s'applique à l'échantillon tel que reçu; la taille des particules se réfère aux diamètres géométriques;
 pour plus d'informations sur l'incertitude de mesure et la limite de détection, voir la fiche technique: www.passam.ch

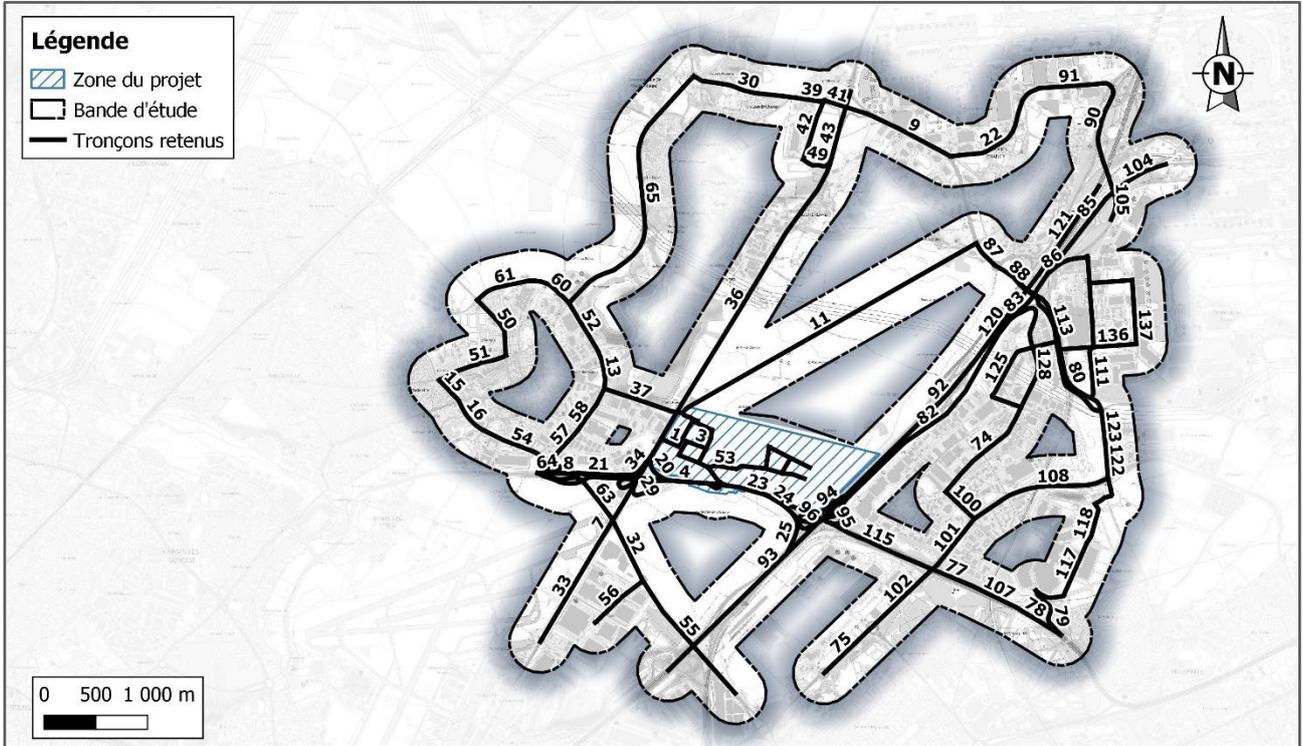
site de mesure	échantillon ID	période de mesure			résultat											remarque
		début		temps d'expo. h	Particules SOMBRES: conc. [ug/m3] donnée pour les classes de taille de particules [um]					Particules BRILLANT: conc. [ug/m3] donnée pour les classes de taille de particules [um]					PM10 [ug/m3] modélée	
		date	heure		2.5 - 5	5 - 10	10 - 20	20 - 40	40 - 80	2.5 - 5	5 - 10	10 - 20	20 - 40	40 - 80		
Point 3	FBUA 5	04/10/2023	13:50	355.4	1.7	2.2	2.8	2.4	1.5	5.3	6.3	6.2	1.6	1.3	28.6	
Point 6 - AIRPARIF	FBUA 8	04/10/2023	13:04	356.8	1.0	1.1	1.4	0.7	0.1	4.4	3.8	4.2	2.0	0.9	18.8	
Point 1	FBUA 11	04/10/2023	11:55	356.3	1.7	1.8	3.2	1.5	0.8	9.8	13.0	17.0	5.8	2.3	45.8	
Point 4	FBUA 12	04/10/2023	12:45	356.0	2.3	2.5	3.6	1.6	0.3	6.5	5.0	5.1	1.1	1.0	31.5	

Annexe 3. Caractéristiques et TMJA retenus sur les tronçons

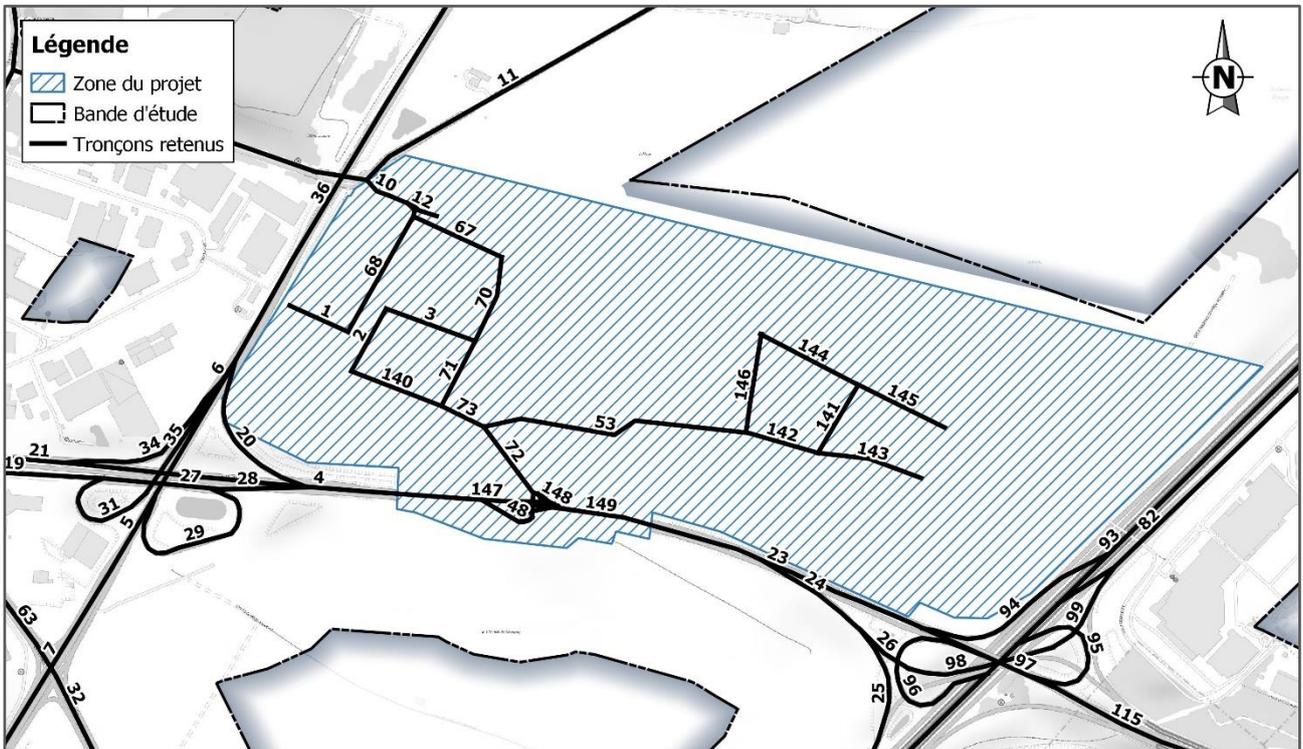
Cette annexe contient 5 pages

Présentation des tronçons

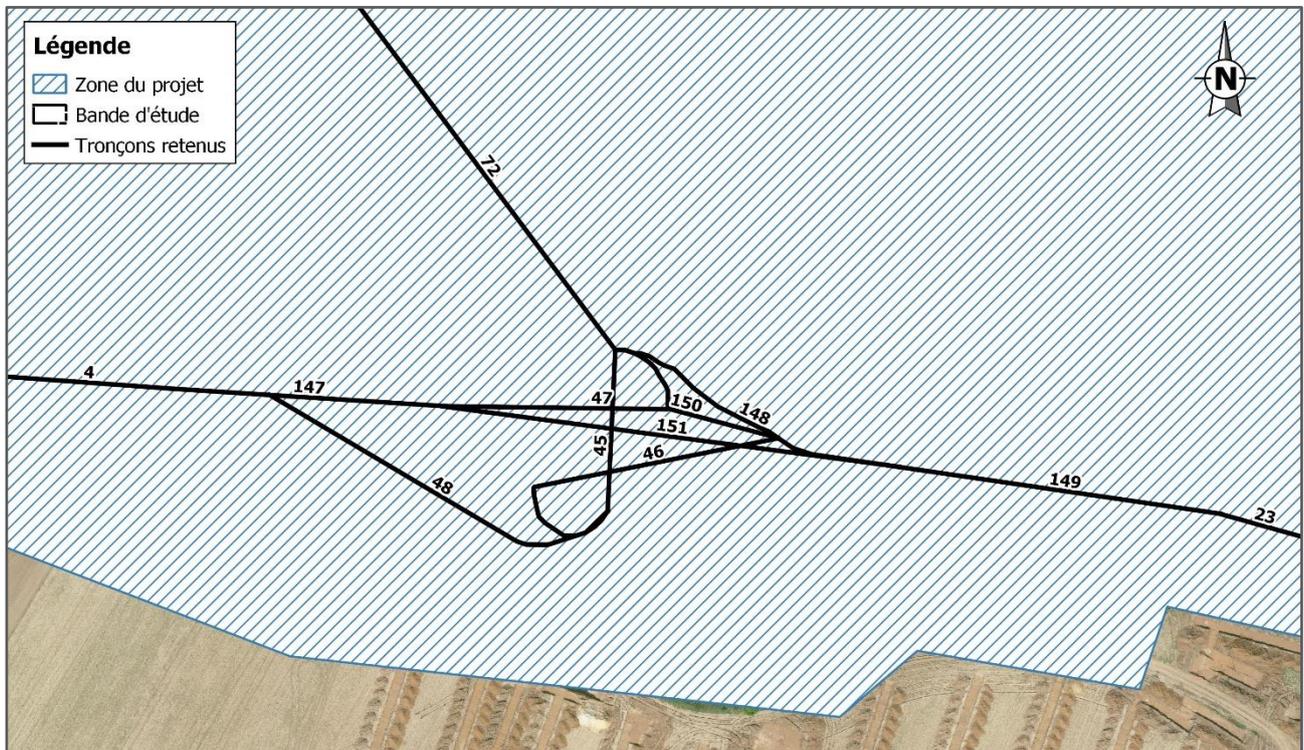
Tronçons retenus à l'échelle du domaine d'étude



Tronçons retenus à l'échelle du projet



Tronçons retenus à l'échelle de l'échangeur au sud du projet



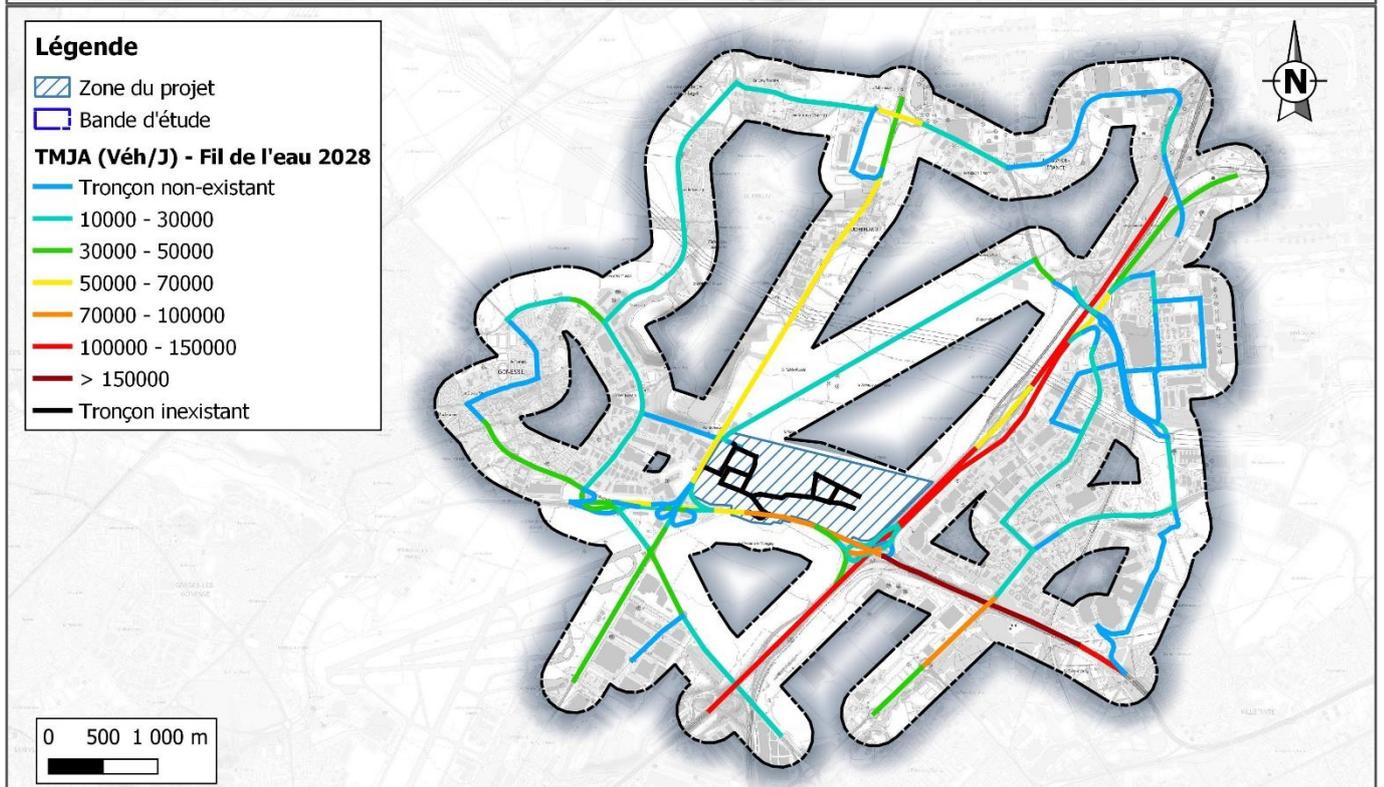
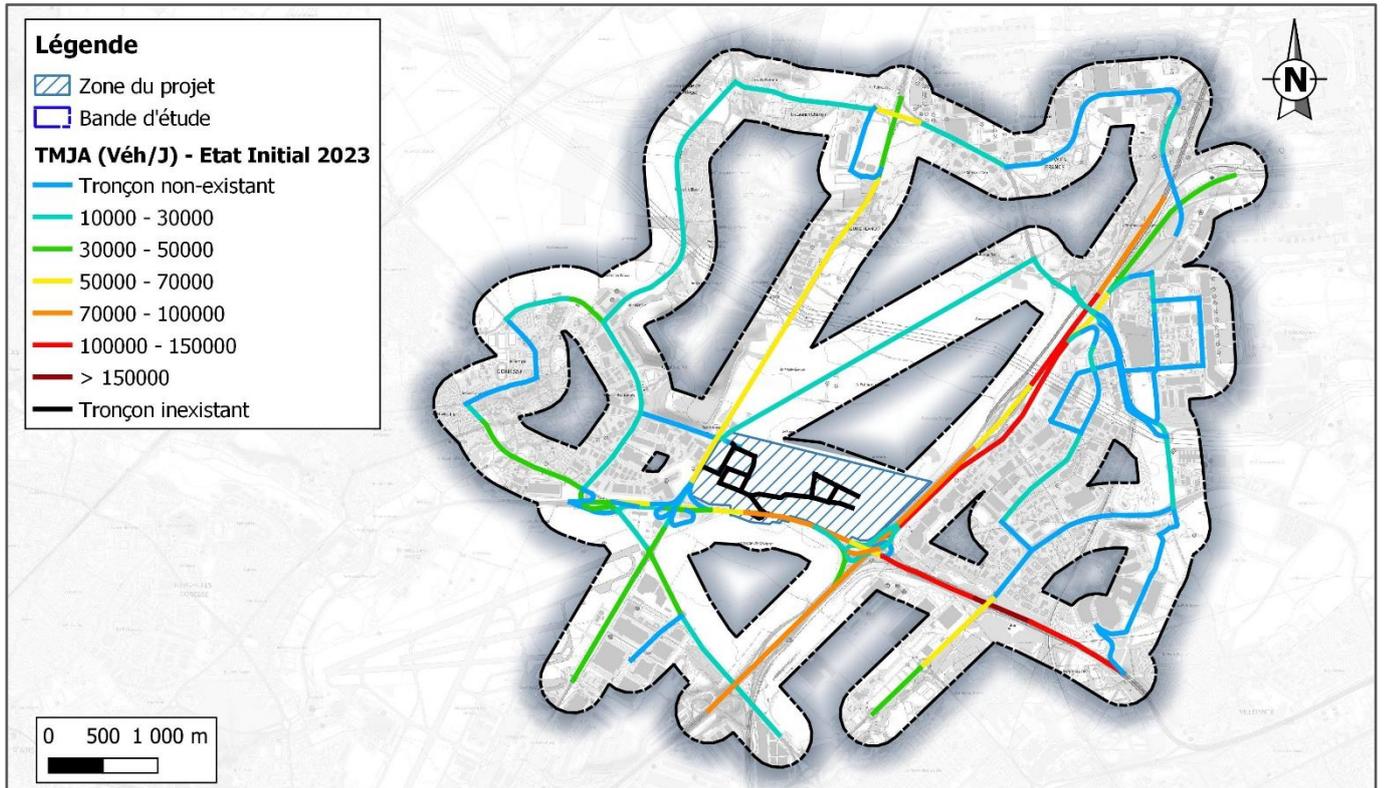
Tronçons	Vitesse (km/h)	Largeur (m)	Longueur (m)	Etat Initial 2023					Fil de l'Eau 2028					Avec projet 2028					Fil de l'eau 2037					Avec Projet 2037					
				2R	VP	VUL	PL	TOUT	2R	VP	VUL	PL	TOUT	2R	VP	VUL	PL	TOUT	2R	VP	VUL	PL	TOUT	2R	VP	VUL	PL	TOUT	
1	30	7.0	137	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	186	1526	288	80	2080	0	0	0	0	0	206	1755	248	88	2298
2	30	3.5	153	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	117	993	140	50	1300	
3	30	3.5	203	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	186	1526	288	80	2080	0	0	0	0	0	90	763	108	38	998
4	110	25.0	827	5087	41362	7865	4888	59201	5493	45060	8501	5315	64368	5386	44182	8335	5211	63114	6604	56199	7947	6368	77118	6798	57848	8180	6554	79381	
5	90	20.0	521	1968	16005	3043	2102	23118	2069	16972	3202	2224	24468	2189	17959	3388	2354	25890	2173	18495	2615	2328	25612	2225	18931	2677	2383	26217	
6	90	7.0	70	1299	10563	2008	1387	15257	1237	10148	1914	1330	14630	1669	13689	2582	1794	19734	1369	11653	1648	1467	16137	1316	11200	1584	1410	15510	
7	90	40.0	535	2663	21651	4117	2843	31273	3032	24875	4693	3260	35860	3136	25722	4852	3371	37081	3274	27857	3939	3507	38577	3280	27913	3947	3514	38654	
8	110	30.0	354	3400	27644	5256	3267	39567	3997	32788	6185	3868	46838	3946	32368	6106	3818	46238	5681	48343	6836	5478	66338	5826	49574	7010	5617	68027	
9	70	25.0	906	2439	19831	3771	2604	28644	2435	19976	3769	2618	28798	2716	22281	4203	2920	32120	2708	23043	3259	2901	31911	2845	24211	3424	3048	33528	
10	70	15.0	175	964	7836	1490	618	10908	1072	8790	1658	690	12210	1390	11400	2151	896	15836	1172	9977	1411	754	13314	1593	13551	1916	1024	18084	
11	50	7.0	3296	901	7322	1392	576	10191	1021	8378	1581	659	11639	852	6993	1319	551	9716	1143	9723	1375	735	12975	1210	10294	1456	779	13739	
12	50	7.0	109	83	678	129	35	925	83	679	128	35	925	256	2098	396	110	2860	83	707	100	35	925	517	4401	622	222	5762	
13	70	20.0	371	2180	17729	3371	2328	25608	2327	19091	3602	2502	27522	2391	19618	3701	2571	28281	2225	18937	2678	2384	26224	2561	21788	3081	2743	30173	
14	60	7.0	115	1673	13601	2586	1786	19646	1738	14254	2689	1868	20548	1733	14215	2682	1863	20493	1876	15966	2258	2010	22110	1867	15887	2246	2000	22000	
15	50	13.0	226	1203	9778	1859	771	13611	630	5166	975	406	7176	1272	10431	1968	821	14491	1224	10414	1473	786	13896	1280	10890	1540	822	14532	
16	70	20.0	411	3294	26783	5093	3517	38687	3626	29743	5611	3898	42878	3983	32673	6164	4282	47102	3337	28397	4016	3575	39325	3465	29485	4169	3712	40832	
17	50	7.0	185	1318	10715	2037	1407	15477	1326	10881	2053	1426	15686	1222	10026	1891	1314	14454	1215	10342	1462	1302	14322	1222	10398	1470	1309	14399	
18	70	7.0	478	380	3092	588	406	4466	477	3914	738	513	5643	587	4815	908	631	6941	627	5338	755	637	7392	639	5441	769	685	7535	
19	90	10.0	225	1966	15985	3039	1889	22879	2012	16505	3114	1947	23577	1849	15169	2862	1789	21669	2085	17745	2509	2011	24351	2088	17769	2513	2013	24383	
20	70	7.0	364	835	6793	1292	892	9812	864	7089	1337	929	10219	660	5418	1022	710	7810	815	6934	981	873	9603	955	8126	1149	1023	11253	
21	90	25.0	378	4885	39722	7553	4694	56854	5528	45347	8555	5349	64779	5545	45485	8581	5365	64975	7061	60083	8496	6807	82447	7319	62283	8807	7057	85467	
22	70	7.0	988	756	6146	1169	485	8555	824	6761	1275	531	9391	713	5845	1103	459	8119	852	7252	1026	548	9678	886	7538	1066	569	10059	
23	110	25.0	673	6790	55208	10497	6525	79020	7168	58800	11093	6935	83995	7223	59250	11177	6989	84639	8235	70076	9909	7940	96160	8438	71799	10153	8136	98526	
24	80	7.0	254	2346	19077	3627	2255	27305	2569	21075	3976	2486	30106	2577	21136	3987	2493	30193	3039	25863	3657	2930	35490	3068	26110	3692	2958	35828	
25	80	7.0	444	2783	22629	4303	2675	32390	3050	25020	4720	2951	35741	2986	24494	4621	2889	34989	3331	28346	4008	3212	38897	3301	28087	3972	3183	38543	
26	80	3.5	135	1434	11659	2217	1378	16688	1622	13307	2510	1570	19010	1792	14704	2774	1734	21004	1902	16180	2288	1833	22203	1944	16546	2340	1875	22705	
27	70	7.0	260	2972	24164	4594	2856	34586	2877	23601	4452	2784	33714	3132	25691	4847	3030	36700	3019	25689	3633	2911	35251	2910	24759	3501	2805	33975	
28	70	7.0	189	2652	21567	4101	2549	30869	2524	20709	3907	2443	29583	2810	23051	4349	2719	32929	2453	20875	2952	2365	28645	2340	19914	2816	2256	27326	
29	50	3.5	448	256	2079	395	273	3003	283	2320	438	304	3344	258	2114	399	277	3047	453	3852	545	485	5335	456	3876	548	488	5368	
30	60	10.0	766	1353	10999	2091	1444	15888	1422	11667	2201	1529	16819	1424	11682	2204	1531	16841	1555	13233	1871	1666	18326	1537	13077	1849	1646	18110	
31	50	3.5	264	805	6542	1244	859	9449	692	5677	1071	744	8184	1026	8416	1588	1103	12133	747	6355	899	800	8800	657	5592	791	704	7744	
32	50	25.0	721	3619	29426	5595	3864	42504	4113	33738	6365	4422	48637	4215	34577	6523	4532	49847	4720	40165	5680	5057	55622	4913	41809	5912	5264	57899	
33	90	15.0	1091	2663	21651	4117	2843	31273	3031	24867	4691	3259	35849	3136	25722	4852	3371	37081	3274	27857	3939	3507	38577	3280	27913	3947	3514	38654	
34	50	3.5	412	495	4021	765	528	5808	544	4464	842	585	6435	644	5280	996	692	7612	623	5298	749	667	7337	659	5608	793	706	7766	
35	70	3.5	273	805	6542	1244	859	9449	692	5677	1071	744	8184	1026	8416	1588	1103	12133	747	6355	899	800	8800	657	5592	791	704	7744	
36	90	20.0	3300	5006	40707	7740	5345	58799	5216	42786	8072	5607	61681	5719	46917	8851	6149	67635	5632	47922	6777	6033	66363	5767	49072	6939	6178	67956	
37	70	15.0	681	640	5201	989	410	7240	724	5936	1120	466	8246	830	6806	1284	535	9455	806	6855	969	518	9148	1060	9024	1276	682	12042	
38	60	7.0	146	1377	11195	2129	1470	16170	1497	12277	2316	1609	17699	1463	12003	2264	1573	17303	1634	13901	1966	1750	19250	1624	13821	1954	1740	19140	
39	60	7.0	275	1674	13609	2588	1787	19657	1741	14284	2695	1872	20592	1708	14009	2643	1836	20196	1888	16061	2271	2022	22242	1897	16141	2282	2032	22352	
40	90	15.0	341	3167	25748	4896	3381	37191	3294	27019	5097	3541	38951	3525	28919	5456	3790	41690	3396	28898	4086	3638	40018	3459	29438	4163	3706	40766	
41	50	15.0	438	5442	44253	8414	5811	63921	5388	44203	8339	5793	63723	6058	49697	9375	6513	71643	5849	49773	7038	6266	68926	6005	51099	7226	6433	70763	
42	30	7.0	617	22	183	35	10	250	143	1175	222	61	1601	152	1249	236	65	1702	149	1266	179	64	1657	148	1263	179	64	1654	
43	90	25.0	390	3316	26962	5127	3541	38946	3549	29114	5492	3816	41971	3883	31857	6010	4175	45925	3906	33239	4700	4185	46030	3966	33747	4772	4249	46734	
44	90	3.5	217	319	2597	494	307	3717	353	2892	546	341	4131	322	2640	498	311	3771	567	4822	682	546	6616	561	4774	675	541	6551	
45	50	10.0	52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	269	2205	416	174	3064	0	0	0	0	0	267	2272	321	114	2974	
46	50	10.0	117	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	193	1579	298	207	2277	0	0	0	0	0	232	1978	280	249	2739	
47	50	25.0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	816	154	107	1177	0	0	0	0	0	433	3				

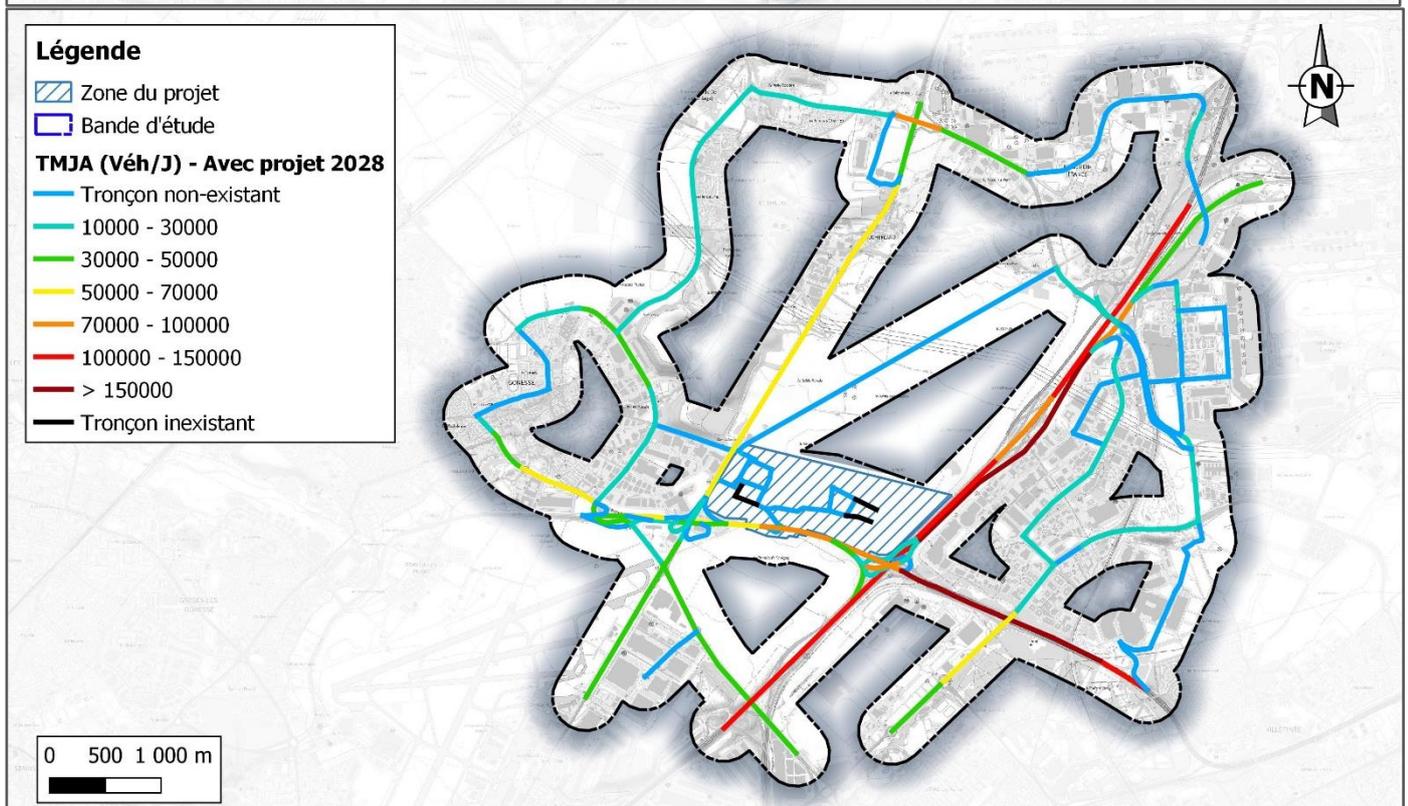
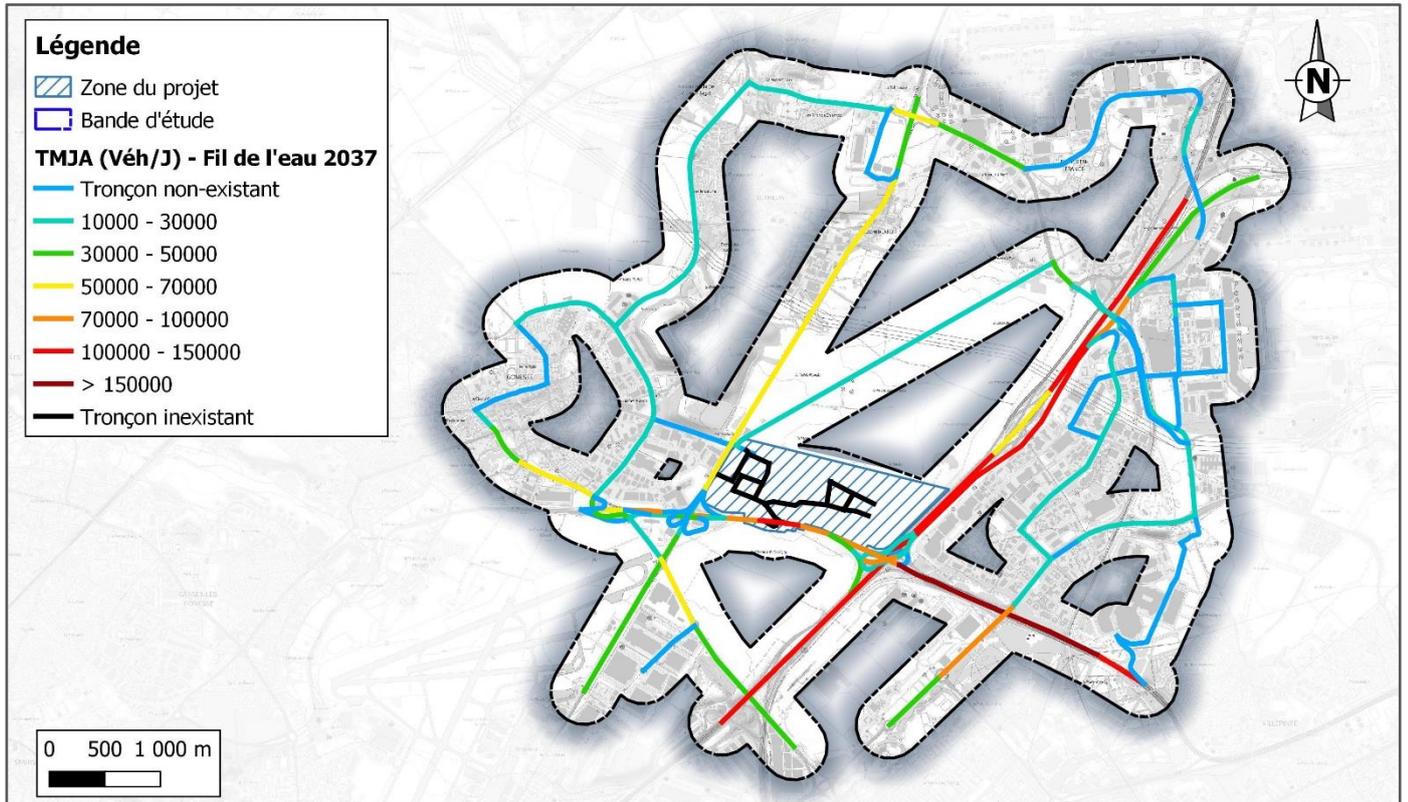
58	50	10.0	306	1950	15855	3015	2082	22902	2104	17260	3256	2262	24882	2049	16810	3171	2203	24233	2203	18746	2651	2360	25960	2056	17491	2473	2202	24222
59	60	20.0	173	1950	15855	3015	2082	22902	2104	17260	3256	2262	24882	2049	16810	3171	2203	24233	2203	18746	2651	2360	25960	2056	17491	2473	2202	24222
60	70	20.0	411	2658	21613	4109	2838	31218	2684	22021	4154	2886	31746	2803	22990	4337	3013	33143	2520	21447	3033	2700	29700	2686	22853	3232	2877	31647
61	70	20.0	601	1763	14332	2725	1882	20702	1891	15513	2926	2033	22363	1990	16321	3079	2139	23529	1768	15045	2127	1894	20834	2013	17126	2422	2156	23716
62	50	15.0	482	3287	26730	5082	3510	38610	3473	28492	5375	3734	41074	3669	30102	5679	3945	43395	3713	31598	4468	3978	43758	3803	32361	4576	4074	44814
63	70	15.0	422	1914	15566	2960	2044	22484	2250	18458	3482	2419	26609	2525	20716	3908	2715	29865	2483	21125	2987	2660	29255	2541	21622	3057	2722	29942
64	50	7.0	297	519	4219	802	554	6094	577	4731	892	620	6820	669	5486	1035	719	7909	843	7173	1014	903	9933	830	7062	999	889	9779
65	70	15.0	2759	983	7994	1520	630	11127	1024	8401	1585	661	11671	884	7251	1368	570	10073	1066	9071	1283	685	12105	1091	9288	1313	702	12394
66	35	7.0	202	185	1500	285	118	2088	206	1694	320	133	2353	296	2426	458	190	3370	138	1176	166	89	1569	164	1398	198	105	1865
67	30	7.0	207	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	572	108	30	780	0	0	0	0	0	139	1184	167	60	1550
68	30	7.0	283	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	186	1526	288	80	2080	0	0	0	0	0	206	1755	248	88	2298
69	40	7.0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	256	2098	396	110	2860	0	0	0	0	0	486	4138	585	208	5418
70	30	7.0	196	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	572	108	30	780	0	0	0	0	0	141	1199	170	61	1571
71	30	7.0	152	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	209	1717	324	90	2340	0	0	0	0	0	196	1668	236	84	2184
72	40	7.0	177	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	324	2655	501	140	3620	0	0	0	0	0	741	6307	892	317	8257
73	30	7.0	101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	209	1717	324	90	2340	0	0	0	0	0	291	2478	350	125	3245
74	50	7.0	1116	932	7577	1441	597	10547	968	7941	1498	624	11031	979	8030	1515	632	11155	1003	8531	1206	645	11385	1009	8589	1215	649	11462
75	50	7.0	647	2851	23181	4408	3044	33484	3280	26905	5076	3526	38786	3073	25211	4756	3304	36344	3751	31916	4513	4018	44198	3738	31805	4497	4004	44044
76	50	15.0	311	190	1546	294	122	2152	509	4174	787	328	5798	686	5631	1062	443	7823	615	5235	740	395	6985	589	5012	709	379	6689
77	110	25.0	593	19990	162544	30906	19385	232825	19637	161085	30389	19218	230328	20727	170028	32076	20235	243065	20707	176198	24916	20215	242035	20892	177778	25139	20384	244194
78	110	25.0	501	11007	89496	17017	10577	128097	10788	88497	16695	10438	126418	11146	91435	17249	10785	130615	11591	98632	13947	11175	135345	11699	99553	14078	11280	136610
79	60	3.5	300	169	1371	261	0	1800	172	1412	266	185	2035	203	1663	314	218	2398	164	1398	198	176	1936	154	1311	185	165	1815
80	60	3.5	603	620	5041	959	659	7279	754	6188	1167	487	8597	736	6036	1139	475	8385	937	7975	1128	602	10642	1001	8515	1204	644	11364
81	50	20.0	173	1028	8362	1590	269	11249	1149	9424	1778	741	13091	1068	8760	1653	689	12169	1396	11875	1679	897	15847	1450	12336	1744	931	16461
82	110	7.0	2512	10395	84524	16071	0	110990	10585	86834	16381	10242	124042	13296	109069	20576	12865	155805	12526	106591	15073	12078	146268	12497	106341	15037	12050	145925
83	110	7.0	593	5956	48426	9208	832	64422	5643	46293	8733	5460	66130	6771	55542	10478	6551	79341	6565	55865	7900	6330	76660	6561	55833	7895	6326	76616
84	50	7.0	152	779	6336	1205	3588	11908	1131	9279	1750	1216	13376	1674	13735	2591	1800	19800	1429	12161	1720	1531	16841	1417	12058	1705	1518	16698
85	90	15.0	920	3734	30363	5773	1898	41768	3385	27767	5238	3275	39665	3787	31063	5860	3664	44374	3854	32798	4638	3716	45006	3869	32925	4656	3731	45181
86	70	7.0	241	1778	14454	2748	4197	23177	1807	14826	2797	1943	21373	2390	19602	3698	2569	28259	2169	18460	2610	2324	25564	2154	18333	2592	2308	25388
87	70	15.0	284	2769	22511	4280	0	29560	2539	20831	3930	2730	30030	2518	20655	3897	2707	29777	2855	24291	3435	3058	33638	2889	24584	3476	3095	34045
88	70	15.0	597	1126	9154	1740	0	12020	836	6860	1294	899	9889	952	7806	1473	1023	11253	922	7848	1110	988	10868	913	7769	1099	978	10758
89	50	15.0	101	524	4265	811	962	6562	685	5616	1059	441	7801	646	5295	999	416	7356	760	6466	914	488	8628	843	7173	1014	542	9572
90	70	7.0	516	1140	9272	1763	415	12590	1410	11564	2182	910	16065	1483	12167	2295	957	16902	1638	13940	1917	1053	18603	1590	13527	1913	1022	18052
91	70	7.0	1021	648	5270	1002	1074	7994	751	6158	1162	484	8554	792	6493	1225	510	9020	847	7205	1019	544	9614	838	7133	1009	539	9519
92	110	15.0	813	4280	34802	6617	8414	54114	4661	38236	7213	4510	54620	6230	51108	9642	6028	73008	4749	40407	5714	4578	55448	4803	40868	5779	4631	56081
93	110	80.0	3418	8755	71191	13536	0	93483	10808	88661	16726	10458	126653	11669	95721	18058	11291	136739	11606	98761	13966	11190	135522	11589	98614	13945	11173	135321
94	80	7.0	457	1372	11157	2121	0	14650	1352	11087	2092	1308	15838	1265	10377	1958	1224	14824	1702	14481	2048	1641	19871	2005	17062	2413	1933	23413
95	50	7.0	365	272	2208	420	0	2900	395	3243	612	383	4633	147	1206	227	142	1722	573	4877	690	553	6693	400	3408	482	386	4676
96	90	7.0	507	1859	15117	2874	0	19850	1774	14551	2745	1716	20786	1496	12270	2315	1447	17527	2092	17801	2517	2017	24427	2014	17142	2424	1942	23522
97	90	15.0	311	6106	49645	9439	0	65190	6306	51734	9760	6102	73902	6166	50582	9542	5967	72257	7106	60464	8550	6851	82971	6912	58820	8318	6664	80714
98	80	3.5	317	6610	53750	10220	1378	71958	7452	61127	11532	7211	87321	7991	65553	12366	7731	93641	8191	69702	9856	7897	95647	8243	70139	9918	7948	96248
99	80	3.5	221	1434	11659	2217	0	15310	1622	13307	2510	1570	19010	1792	14704	2774	1734	21004	1902	16180	2288	1833	22203	1944	16546	2340	1875	22705
100	35	20.0	382	908	7379	1403	0	9690	930	7630	1439	600	10600	895	7340	1385	578	10198	923	7856	1111	593	10483	926	7880	1114	595	10515
101	35	15.0	571	846	6877	1308	0	9030	1174	9633	1817	758	13383	1460	11980	2260	942	16642	1195	10167	1438	768	13568	1207	10267	1452	776	13701
102	50	15.0	879	5192	42220	8028	0	55440	6373	52276	9862	6851	75361	5841	47919	9040	6280	69080	6759	57517	8133	7241	79651	6782	57708	8160	7265	79915
103	70	10.0	154	244	1980	376	0	2600	289	2373	448	187	3297	343	2816	531	221	3911	346	2947	417	223	3933	354	3011	426	227	4017
104	90	15.0	678	3912	31810	6048	0	41770	3385	27767	5238	3275	39665	3787	31063	5860	3664	44374	3854	32798	4638	3716	45006	3869	32925	4656	3731	45181
105	50	7.0	597	66	541	103	14	724	107	877	166	46	1196	5	38	7	2	52	140	1191	168	60	1560	147	1247	176	63	1633
106	50	15.0	307	137	1112	211	0	1460																				

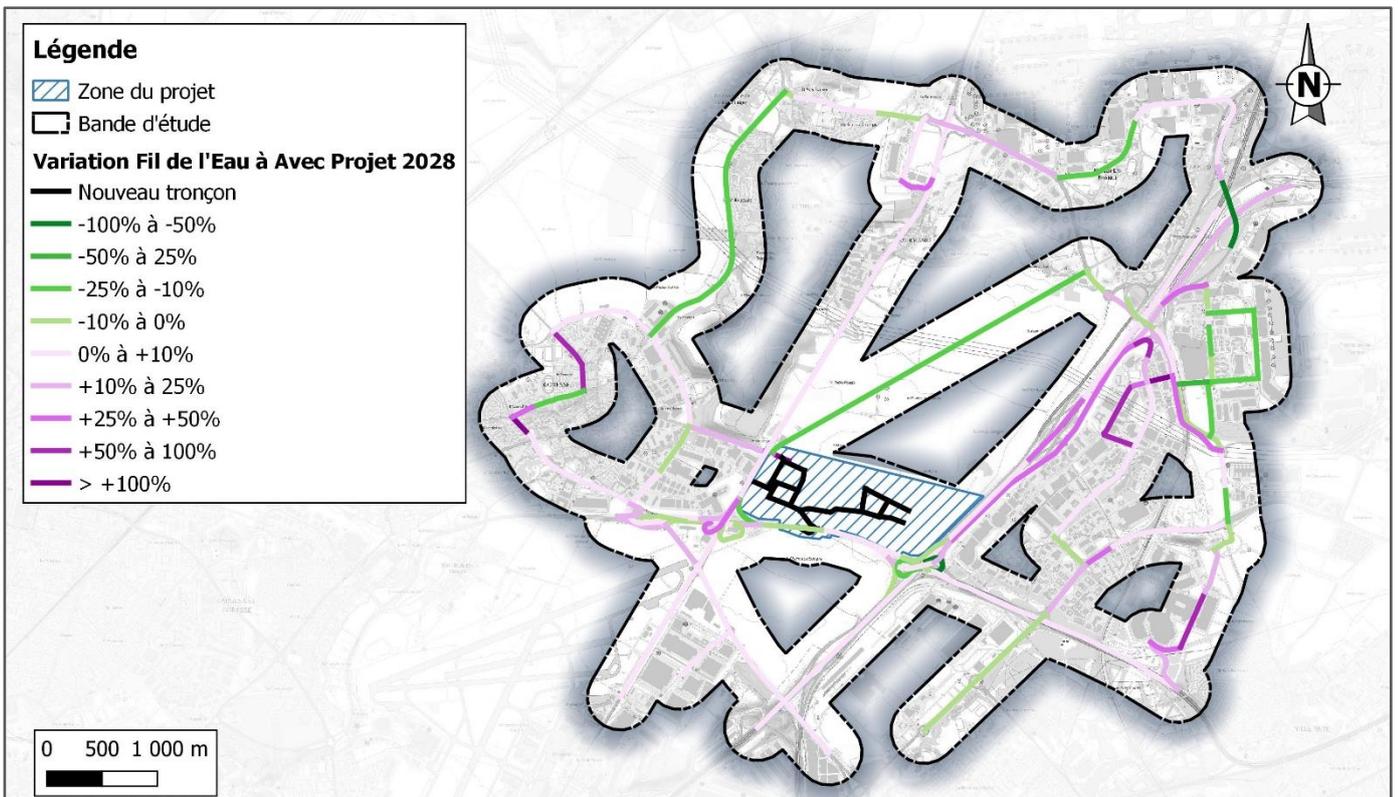
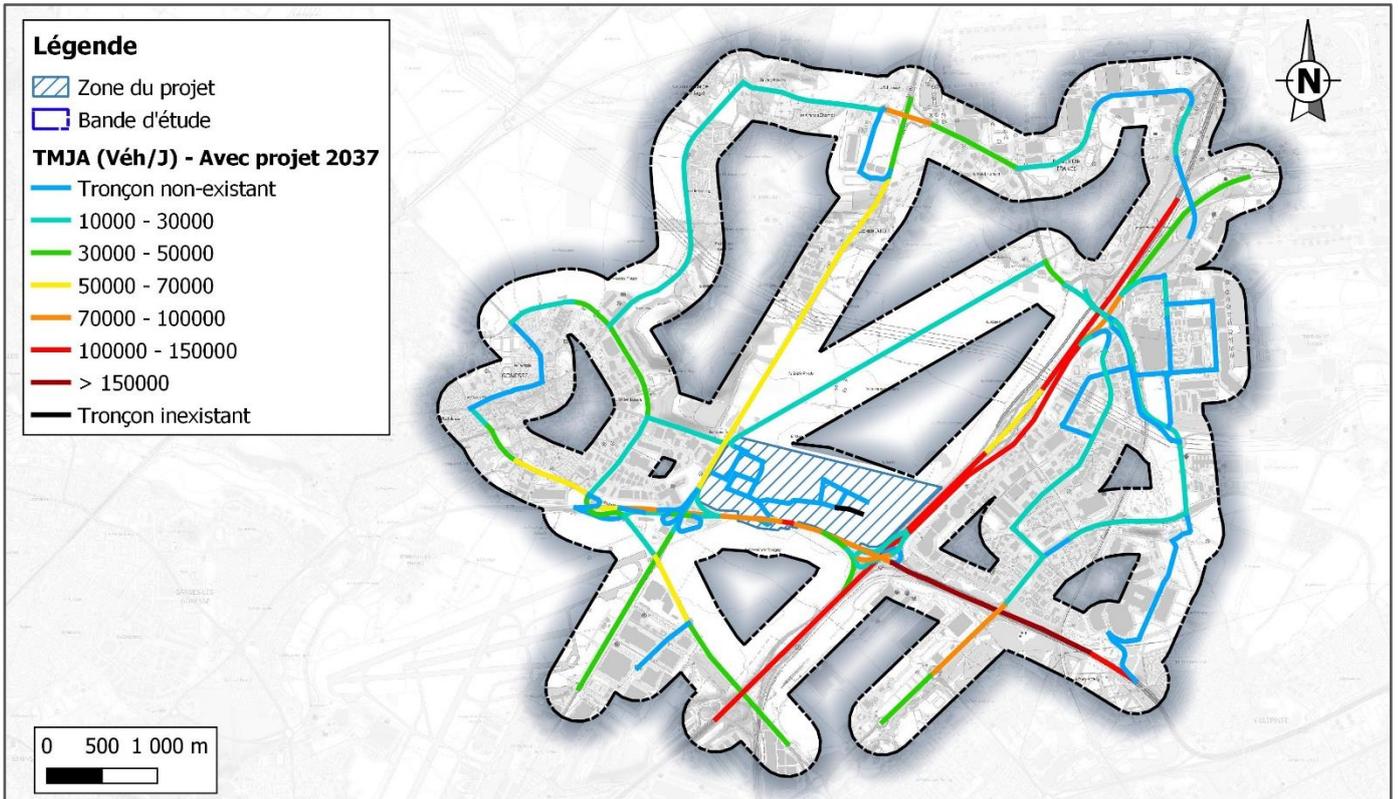
117	25	7.0	555	43	350	67	19	479	89	733	138	38	998	147	1206	227	64	1644	89	755	107	38	988	84	715	101	36	936	
118	25	7.0	415	43	350	67	0	460	39	320	60	17	437	48	397	75	21	541	44	373	53	19	489	42	357	51	18	468	
119	25	7.0	365	261	2125	404	93	2883	216	1770	334	92	2412	211	1732	327	91	2361	203	1724	244	86	2256	212	1803	255	91	2361	
120	110	40.0	1050	8657	70389	13384	8319	100749	9345	76662	14462	9042	109512	9910	81294	15336	9588	116128	9507	80894	11439	9165	111005	9648	82102	11610	9302	112662	
121	110	40.0	1036	8657	70389	13384	0	92430	9345	76662	14462	9042	109512	9910	81294	15336	9588	116128	9507	80894	11439	9165	111005	9648	82102	11610	9302	112662	
122	70	15.0	332	1522	12375	2353	0	16250	1386	11369	2145	894	15794	1228	10072	1900	792	13992	1501	12773	1806	964	17044	1494	12709	1797	960	16960	
123	70	15.0	318	1496	12162	2312	0	15970	1597	13101	2472	1030	18200	1603	13147	2480	1034	18264	1803	15338	2169	1159	20469	1728	14703	2079	1111	19621	
124	40	10.0	234	3	23	4	27	57	44	359	68	19	489	95	778	147	41	1061	31	262	37	13	343	41	350	49	18	458	
125	25	10.0	844	64	518	98	0	680	124	1015	191	53	1383	195	1602	302	85	2185	297	2530	358	127	3312	299	2542	359	128	3328	
126	25	10.0	123	64	518	98	570	1250	116	954	180	50	1300	171	1404	265	74	1914	290	2470	349	124	3234	295	2510	355	126	3286	
127	50	15.0	208	890	7235	1376	0	9500	881	7226	1363	568	10038	886	7272	1372	572	10102	929	7904	1118	597	10547	949	8078	1142	610	10780	
128	50	15.0	417	890	7235	1376	0	9500	881	7226	1363	568	10038	886	7272	1372	572	10102	929	7904	1118	597	10547	949	8078	1142	610	10780	
129	50	7.0	189	461	3747	712	269	5189	445	3647	688	287	5067	608	4990	941	392	6932	571	4861	687	367	6487	572	4869	689	368	6498	
130	50	15.0	292	1044	8491	1615	0	11150	1193	9790	1847	769	13599	1143	9378	1769	737	13027	1281	10898	1541	823	14543	1345	11446	1619	865	15275	
131	50	15.0	139	1588	12908	2454	0	16950	1719	14101	2660	1109	19589	1753	14383	2713	1131	19981	1861	15839	2240	1196	21136	1840	15656	2214	1182	20892	
132	50	15.0	245	701	5696	1083	266	7746	684	5608	1058	441	7791	519	4258	803	335	5915	681	5799	820	438	7738	818	6958	984	525	9285	
133	50	7.0	306	623	5064	963	0	6650	606	4967	937	260	6770	529	4342	819	228	5918	686	5838	826	294	7644	658	5600	792	282	7332	
134	50	7.0	106	555	4516	859	0	5930	556	4563	861	239	6219	485	3975	750	209	5419	667	5671	802	286	7426	647	5505	778	277	7207	
135	50	3.5	252	555	4516	859	0	5930	556	4563	861	239	6219	485	3975	750	209	5419	667	5671	802	286	7426	647	5505	778	277	7207	
136	50	7.0	415	376	3058	581	0	4015	426	3499	660	184	4769	334	2743	517	144	3739	477	4063	575	205	5320	510	4341	614	219	5684	
137	50	7.0	372	480	3907	743	166	5296	541	4441	838	233	6053	432	3540	668	186	4826	615	5235	740	264	6854	662	5632	796	284	7374	
138	70	15.0	878	495	4029	766	0	5290	546	4479	845	352	6222	703	5769	1088	454	8014	634	5393	763	407	7197	680	5783	818	437	7717	
139	50	15.0	210	966	7855	1494	0	10315	1062	8710	1643	685	12100	1185	9725	1835	765	13510	1298	11045	1562	835	14740	1265	10763	1522	813	14363	
140	30	7.0	206	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	110	937	133	47	1227	
141	30	7.0	169	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	123	1007	190	53	1373	0	0	0	0	0	282	2399	339	121	3141	
142	30	7.0	161	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	123	1007	190	53	1373	0	0	0	0	0	401	3416	483	172	4472	
143	30	7.0	228	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
144	30	15.0	233	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	123	1007	190	53	1373	0	0	0	0	0	278	2367	335	119	3099	
145	30	15.0	207	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	250	2129	301	107	2787	
146	30	15.0	214	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	167	1373	259	72	1872	0	0	0	0	0	550	4679	662	236	6126	
147	110	15.0	88	7963	64746	12311	0	85020	8451	69330	13079	8177	99037	7989	65537	12364	7730	93620	9754	82999	11737	9404	113894	9205	78329	11076	8875	107485	
148	70	7.0	101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	450	3693	697	484	5324	0	0	0	0	0	760	6466	914	814	8954	
149	110	15.0	104	7963	64746	12311	0	85020	8451	69330	13079	8177	99037	8511	69818	13171	8235	99735	9754	82999	11737	9404	113894	9971	84850	11998	9614	116434	
150	50	7.0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3741	30689	5790	3620	43840	0	0	0	0	0	4523	38485	5442	4361	52811	
151	110	15.0	147	7963	64746	12311	0	85020	8451	69330	13079	8177	99037	7989	65537	12364	7730	93620	9754	82999	11737	9404	113894	9205	78329	11076	0	98610	

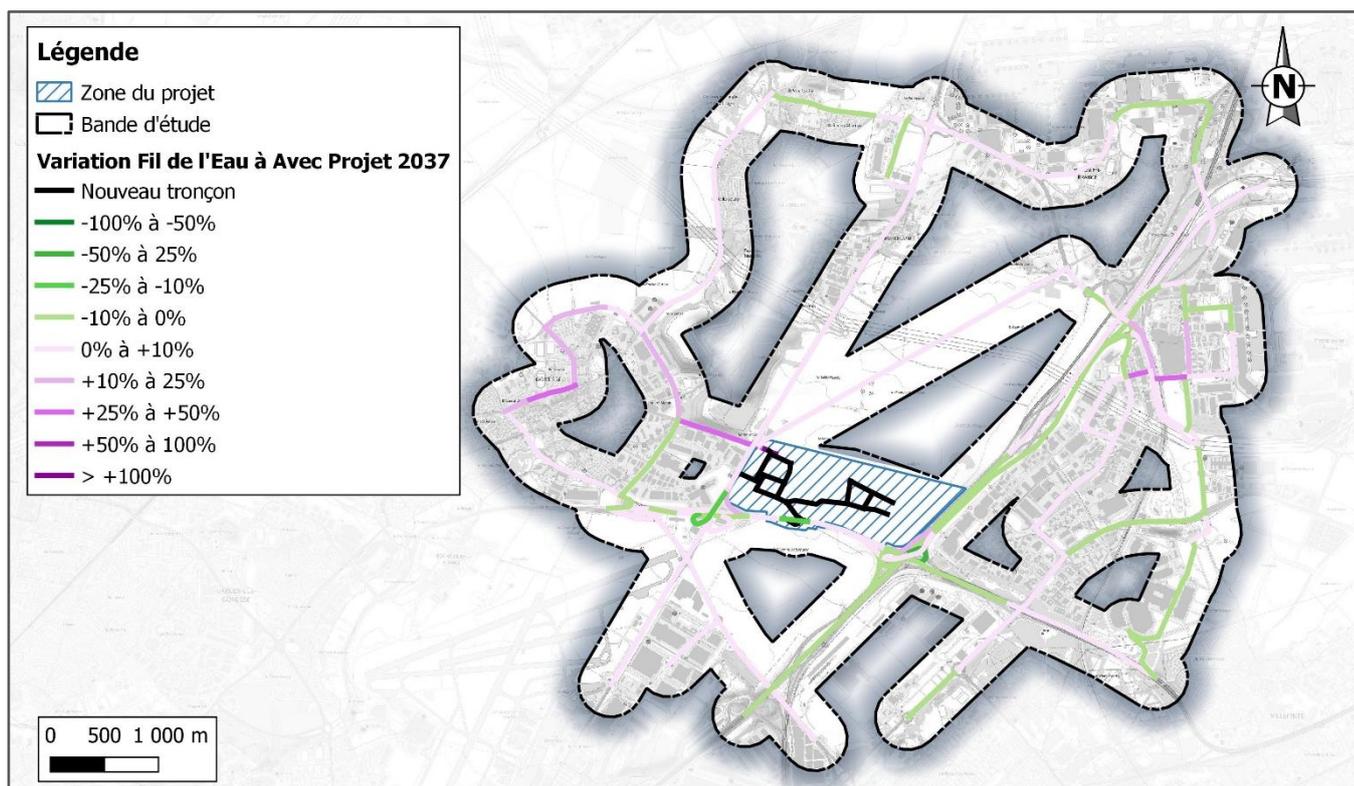
Annexe 4. Cartes des TMJA

Cette annexe contient 4 pages.









Annexe 5. Emissions journalières

Cette annexe contient 10 pages.

T_90	2.06E-03	1.89E-04	1.28E-04	4.62E-03	6.09E-04	3.28E-05	2.66E-05	3.15E-08	7.56E-08	6.28E-09	3.42E-01	1.10E+00
T_91	3.43E-03	3.07E-04	2.05E-04	5.59E-03	7.22E-04	3.69E-05	4.35E-05	6.14E-08	1.45E-07	7.98E-09	5.55E-01	1.78E+00
T_92	2.37E-02	1.72E-03	1.20E-03	4.02E-02	2.30E-03	1.11E-04	2.83E-04	1.39E-07	4.03E-07	4.69E-08	3.61E+00	1.15E+01
T_93	1.45E-01	8.30E-03	6.11E-03	3.18E-01	1.76E-02	9.57E-04	1.29E-03	5.87E-07	1.72E-06	3.40E-07	1.67E+01	5.35E+01
T_94	2.12E-03	1.69E-04	1.17E-04	3.70E-03	2.70E-04	1.45E-05	2.35E-05	5.85E-08	1.28E-07	7.12E-09	3.04E-01	9.72E-01
T_95	3.40E-04	3.27E-05	2.20E-05	4.25E-04	4.36E-05	2.31E-06	3.82E-06	4.43E-08	9.05E-08	1.13E-09	4.93E-02	1.58E-01
T_96	3.46E-03	2.40E-04	1.72E-04	6.70E-03	4.44E-04	2.39E-05	3.64E-05	6.63E-08	1.50E-07	1.07E-08	4.72E-01	1.51E+00
T_97	6.98E-03	4.84E-04	3.46E-04	1.35E-02	8.94E-04	4.82E-05	7.34E-05	4.85E-08	1.31E-07	2.16E-08	9.51E-01	3.04E+00
T_98	7.57E-03	6.18E-04	4.27E-04	1.26E-02	9.19E-04	4.84E-05	8.72E-05	5.17E-08	1.45E-07	2.43E-08	1.12E+00	3.59E+00
T_99	1.07E-03	8.52E-05	5.94E-05	1.87E-03	1.36E-04	7.32E-06	1.19E-05	2.84E-08	6.24E-08	3.60E-09	1.54E-01	4.91E-01
T_100	1.27E-03	1.36E-04	8.99E-05	1.93E-03	3.79E-04	2.05E-05	1.61E-05	2.23E-08	5.10E-08	3.56E-09	2.06E-01	6.66E-01
T_101	1.77E-03	1.90E-04	1.25E-04	2.69E-03	5.27E-04	2.86E-05	2.24E-05	3.32E-08	7.52E-08	4.96E-09	2.88E-01	9.28E-01
T_102	1.46E-02	1.48E-03	9.87E-04	2.71E-02	4.67E-03	2.54E-04	1.87E-04	7.37E-08	2.30E-07	4.69E-08	2.41E+00	7.81E+00
T_103	1.14E-04	1.05E-05	7.15E-06	2.88E-04	3.83E-05	2.09E-06	1.47E-06	8.40E-09	1.75E-08	3.85E-10	1.90E-02	6.17E-02
T_104	9.75E-03	6.77E-04	4.83E-04	1.89E-02	1.25E-03	6.73E-05	1.02E-04	9.69E-08	2.42E-07	3.01E-08	1.33E+00	4.24E+00
T_105	1.41E-04	1.40E-05	9.29E-06	2.39E-04	4.08E-05	2.20E-06	1.78E-06	3.20E-08	6.47E-08	4.17E-10	2.29E-02	7.39E-02
T_106	1.34E-04	1.36E-05	9.08E-06	2.49E-04	4.30E-05	2.34E-06	1.72E-06	1.65E-08	3.38E-08	4.31E-10	2.22E-02	7.18E-02
T_107	3.03E-02	1.73E-03	1.28E-03	6.64E-02	3.69E-03	2.00E-04	2.70E-04	9.40E-08	3.02E-07	7.10E-08	3.50E+00	1.12E+01
T_108	1.85E-03	1.88E-04	1.25E-04	3.43E-03	5.92E-04	3.22E-05	2.37E-05	6.08E-08	1.32E-07	5.95E-09	3.06E-01	9.90E-01
T_109	6.30E-04	6.39E-05	4.26E-05	1.17E-03	2.02E-04	1.10E-05	8.09E-06	2.24E-08	4.84E-08	2.03E-09	1.04E-01	3.37E-01
T_110	1.56E-03	1.56E-04	1.04E-04	2.79E-03	4.78E-04	2.60E-05	1.98E-05	1.62E-08	4.12E-08	4.83E-09	2.55E-01	8.24E-01
T_111	1.22E-03	1.18E-04	7.88E-05	1.19E-03	2.27E-04	1.14E-05	1.34E-05	2.93E-08	6.36E-08	2.11E-09	1.71E-01	5.48E-01
T_112	5.89E-04	5.62E-05	3.73E-05	8.80E-04	1.48E-04	7.84E-06	7.24E-06	1.45E-08	3.23E-08	1.53E-09	9.27E-02	2.99E-01
T_113	8.55E-04	8.67E-05	5.79E-05	1.59E-03	2.74E-04	1.49E-05	1.10E-05	2.99E-08	6.46E-08	2.75E-09	1.41E-01	4.58E-01
T_114	5.93E-04	6.84E-05	4.47E-05	8.54E-04	1.73E-04	9.34E-06	7.53E-06	1.81E-08	3.90E-08	1.57E-09	9.67E-02	3.12E-01
T_115	5.68E-02	3.25E-03	2.39E-03	1.25E-01	6.91E-03	3.75E-04	5.05E-04	1.76E-07	5.65E-07	1.33E-07	6.56E+00	2.09E+01
T_116	7.34E-05	9.28E-06	6.00E-06	1.07E-04	2.13E-05	1.14E-06	9.46E-07	1.57E-08	3.17E-08	1.81E-10	1.21E-02	3.90E-02
T_117	1.33E-04	1.49E-05	9.63E-06	1.54E-04	2.98E-05	1.55E-06	1.55E-06	2.96E-08	5.98E-08	2.57E-10	1.98E-02	6.35E-02
T_118	7.45E-05	9.42E-06	6.09E-06	1.08E-04	2.15E-05	1.16E-06	9.60E-07	2.21E-08	4.46E-08	1.84E-10	1.23E-02	3.96E-02
T_119	5.03E-04	5.77E-05	3.73E-05	6.07E-04	1.18E-04	6.19E-06	5.97E-06	2.01E-08	4.22E-08	1.02E-09	7.62E-02	2.45E-01
T_120	5.28E-02	3.48E-03	2.48E-03	1.01E-01	5.67E-03	2.91E-04	5.61E-04	2.06E-07	6.57E-07	1.13E-07	7.20E+00	2.30E+01
T_121	4.34E-02	2.49E-03	1.83E-03	9.53E-02	5.29E-03	2.87E-04	3.87E-04	1.77E-07	5.18E-07	1.02E-07	5.02E+00	1.60E+01
T_122	1.53E-03	1.42E-04	9.63E-05	3.88E-03	5.15E-04	2.82E-05	1.99E-05	2.06E-08	5.04E-08	5.19E-09	2.57E-01	8.31E-01
T_123	1.44E-03	1.34E-04	9.07E-05	3.65E-03	4.85E-04	2.65E-05	1.87E-05	1.97E-08	4.80E-08	4.89E-09	2.42E-01	7.82E-01
T_124	1.54E-05	1.12E-06	7.37E-07	7.86E-06	1.16E-06	4.06E-08	1.54E-07	1.24E-08	2.50E-08	1.35E-11	1.94E-03	6.16E-03
T_125	2.24E-04	2.83E-05	1.83E-05	3.26E-04	6.50E-05	3.50E-06	2.88E-06	4.51E-08	9.12E-08	5.52E-10	3.70E-02	1.19E-01
T_126	2.52E-04	1.95E-05	1.26E-05	1.10E-04	1.62E-05	5.17E-07	2.18E-06	6.79E-09	1.44E-08	1.56E-10	2.74E-02	8.71E-02
T_127	5.92E-04	6.00E-05	4.00E-05	1.10E-03	1.89E-04	1.03E-05	7.60E-06	1.21E-08	2.76E-08	1.90E-09	9.79E-02	3.17E-01
T_128	1.19E-03	1.20E-04	8.03E-05	2.20E-03	3.79E-04	2.07E-05	1.52E-05	2.43E-08	5.54E-08	3.81E-09	1.96E-01	6.35E-01
T_129	3.65E-04	3.48E-05	2.31E-05	5.45E-04	9.19E-05	4.86E-06	4.49E-06	1.07E-08	2.34E-08	9.50E-10	5.75E-02	1.85E-01
T_130	9.75E-04	9.88E-05	6.60E-05	1.81E-03	3.12E-04	1.70E-05	1.25E-05	1.73E-08	4.01E-08	3.13E-09	1.61E-01	5.22E-01
T_131	7.05E-04	7.15E-05	4.77E-05	1.31E-03	2.26E-04	1.23E-05	9.06E-06	8.69E-09	2.14E-08	2.27E-09	1.17E-01	3.77E-01
T_132	6.60E-04	6.41E-05	4.26E-05	1.05E-03	1.79E-04	9.57E-06	8.22E-06	1.42E-08	3.21E-08	1.83E-09	1.05E-01	3.40E-01
T_133	6.09E-04	6.18E-05	4.12E-05	1.13E-03	1.95E-04	1.06E-05	7.82E-06	1.74E-08	3.82E-08	1.96E-09	1.01E-01	3.26E-01
T_134	1.88E-04	1.91E-05	1.27E-05	3.49E-04	6.01E-05	3.28E-06	2.42E-06	5.98E-09	1.30E-08	6.05E-10	3.11E-02	1.01E-01
T_135	4.48E-04	4.54E-05	3.03E-05	8.30E-04	1.43E-04	7.79E-06	5.74E-06	1.42E-08	3.09E-08	1.44E-09	7.40E-02	2.39E-01
T_136	4.99E-04	5.06E-05	3.38E-05	9.26E-04	1.60E-04	8.69E-06	6.40E-06	2.30E-08	4.87E-08	1.60E-09	8.25E-02	2.67E-01
T_137	6.77E-04	6.59E-05	4.39E-05	1.09E-03	1.86E-04	9.95E-06	8.45E-06	2.10E-08	4.58E-08	1.90E-09	1.08E-01	3.50E-01
T_138	1.32E-03	1.22E-04	8.29E-05	3.34E-03	4.43E-04	2.42E-05	1.71E-05	4.92E-08	1.06E-07	4.47E-09	2.21E-01	7.15E-01
T_139	6.49E-04	6.58E-05	4.39E-05	1.20E-03	2.07E-04	1.13E-05	8.33E-06	1.24E-08	2.84E-08	2.08E-09	1.07E-01	3.47E-01
T_140	0.00E+00											
T_141	0.00E+00											
T_142	0.00E+00											
T_143	0.00E+00											
T_144	0.00E+00											
T_145	0.00E+00											
T_146	0.00E+00											
T_147	3.39E-03	1.94E-04	1.43E-04	7.45E-03	4.13E-04	2.24E-05	3.02E-05	1.47E-08	4.21E-08	7.96E-09	3.92E-01	1.25E+00
T_148	0.00E+00											
T_149	4.01E-03	2.30E-04	1.69E-04	8.80E-03	4.88E-04	2.65E-05	3.57E-05	1.74E-08	4.98E-08	9.40E-09	4.63E-01	1.48E+00
T_150	0.00E+00											
T_151	5.67E-03	3.25E-04	2.39E-04	1.24E-02	6.90E-04	3.74E-05	5.05E-05	2.46E-08	7.04E-08	1.33E-08	6.55E-01	2.09E+00

T 118	6.76E-05	1.04E-05	6.42E-06	8.90E-05	1.62E-05	8.46E-07	1.10E-06	2.22E-08	4.47E-08	1.69E-10	1.45E-02	4.66E-02
T 119	2.73E-04	4.20E-05	2.60E-05	3.61E-04	6.58E-05	3.44E-06	4.46E-06	2.00E-08	4.17E-08	6.92E-10	5.88E-02	1.89E-01
T 120	3.95E-02	3.18E-03	2.08E-03	8.72E-02	5.03E-03	2.60E-04	5.80E-04	2.13E-07	6.91E-07	1.09E-07	7.74E+00	2.46E+01
T 121	3.90E-02	3.14E-03	2.05E-03	8.61E-02	4.97E-03	2.57E-04	5.72E-04	2.10E-07	6.82E-07	1.08E-07	7.63E+00	2.43E+01
T 122	1.28E-03	1.56E-04	9.92E-05	2.96E-03	3.77E-04	2.00E-05	2.33E-05	2.13E-08	5.36E-08	4.75E-09	3.10E-01	9.98E-01
T 123	1.47E-03	1.79E-04	1.14E-04	3.40E-03	4.34E-04	2.30E-05	2.68E-05	2.09E-08	5.40E-08	5.45E-09	3.57E-01	1.15E+00
T 124	2.13E-05	2.66E-06	1.69E-06	3.18E-05	5.61E-06	2.97E-07	3.54E-07	1.25E-08	2.52E-08	6.85E-11	4.70E-03	1.51E-02
T 125	9.29E-04	1.43E-04	8.83E-05	1.23E-03	2.23E-04	1.17E-05	1.52E-05	4.56E-08	9.37E-08	2.28E-09	2.00E-01	6.41E-01
T 126	1.32E-04	2.03E-05	1.26E-05	1.74E-04	3.18E-05	1.66E-06	2.16E-06	6.64E-09	1.36E-08	3.24E-10	2.84E-02	9.12E-02
T 127	5.48E-04	7.09E-05	4.48E-05	9.00E-04	1.47E-04	7.71E-06	9.57E-06	1.25E-08	2.94E-08	1.84E-09	1.27E-01	4.08E-01
T 128	1.10E-03	1.42E-04	8.98E-05	1.80E-03	2.95E-04	1.55E-05	1.92E-05	2.50E-08	5.89E-08	3.69E-09	2.54E-01	8.17E-01
T 129	3.06E-04	3.96E-05	2.50E-05	5.03E-04	8.22E-05	4.31E-06	5.35E-06	1.07E-08	2.34E-08	1.02E-09	7.08E-02	2.28E-01
T 130	1.06E-03	1.37E-04	8.67E-05	1.74E-03	2.85E-04	1.49E-05	1.85E-05	1.83E-08	4.49E-08	3.56E-09	2.45E-01	7.89E-01
T 131	7.34E-04	9.49E-05	6.00E-05	1.21E-03	1.97E-04	1.03E-05	1.28E-05	9.27E-09	2.43E-08	2.46E-09	1.70E-01	5.46E-01
T 132	4.73E-04	6.12E-05	3.87E-05	7.78E-04	1.27E-04	6.66E-06	8.27E-06	1.43E-08	3.27E-08	1.60E-09	1.10E-01	3.52E-01
T 133	5.83E-04	7.20E-05	4.56E-05	9.64E-04	1.57E-04	8.38E-06	9.62E-06	1.76E-08	3.93E-08	1.95E-09	1.28E-01	4.12E-01
T 134	1.89E-04	2.42E-05	1.54E-05	3.25E-04	5.30E-05	2.82E-06	3.24E-06	6.06E-09	1.34E-08	6.54E-10	4.31E-02	1.39E-01
T 135	4.50E-04	5.76E-05	3.65E-05	7.71E-04	1.26E-04	6.70E-06	7.68E-06	1.44E-08	3.19E-08	1.56E-09	1.02E-01	3.30E-01
T 136	5.31E-04	6.80E-05	4.31E-05	9.10E-04	1.49E-04	7.91E-06	9.08E-06	2.33E-08	5.06E-08	1.84E-09	1.21E-01	3.89E-01
T 137	6.13E-04	7.85E-05	4.97E-05	1.05E-03	1.72E-04	9.13E-06	1.05E-05	2.12E-08	4.69E-08	2.12E-09	1.40E-01	4.49E-01
T 138	1.43E-03	1.74E-04	1.11E-04	3.31E-03	4.21E-04	2.23E-05	2.60E-05	5.04E-08	1.12E-07	5.28E-09	3.46E-01	1.11E+00
T 139	7.73E-04	1.00E-04	6.32E-05	1.27E-03	2.07E-04	1.09E-05	1.35E-05	1.29E-08	3.12E-08	2.58E-09	1.79E-01	5.75E-01
T 140	0.00E+00											
T 141	0.00E+00											
T 142	0.00E+00											
T 143	0.00E+00											
T 144	0.00E+00											
T 145	0.00E+00											
T 146	0.00E+00											
T 147	3.40E-03	2.73E-04	1.79E-04	7.50E-03	4.33E-04	2.24E-05	4.99E-05	1.72E-08	5.46E-08	9.32E-09	6.65E-01	2.12E+00
T 148	0.00E+00											
T 149	4.02E-03	3.23E-04	2.12E-04	8.86E-03	5.11E-04	2.64E-05	5.89E-05	2.03E-08	6.45E-08	1.10E-08	7.86E-01	2.50E+00
T 150	0.00E+00											
T 151	5.68E-03	4.57E-04	2.99E-04	1.25E-02	7.23E-04	3.73E-05	8.33E-05	2.87E-08	9.12E-08	1.56E-08	1.11E+00	3.54E+00

T_90	1.20E-03	2.39E-04	1.45E-04	4.28E-03	5.44E-04	2.77E-05	3.54E-05	3.39E-08	8.77E-08	6.34E-09	5.08E-01	1.63E+00
T_91	1.23E-03	2.45E-04	1.48E-04	4.38E-03	5.56E-04	2.84E-05	3.62E-05	6.09E-08	1.42E-07	6.48E-09	5.19E-01	1.67E+00
T_92	8.38E-03	1.07E-03	6.55E-04	2.82E-02	1.66E-03	8.31E-05	2.01E-04	1.31E-07	3.65E-07	3.25E-08	2.92E+00	9.28E+00
T_93	8.61E-02	1.10E-02	6.73E-03	2.90E-01	1.70E-02	8.54E-04	2.07E-03	7.55E-07	2.56E-06	3.34E-07	3.00E+01	9.53E+01
T_94	1.26E-03	2.39E-04	1.44E-04	2.90E-03	2.38E-04	1.13E-05	3.75E-05	6.15E-08	1.44E-07	6.55E-09	5.34E-01	1.70E+00
T_95	3.63E-04	8.46E-05	5.07E-05	5.69E-04	6.70E-05	2.96E-06	1.10E-05	4.56E-08	9.67E-08	1.76E-09	1.54E-01	4.90E-01
T_96	1.83E-03	2.92E-04	1.78E-04	4.84E-03	3.55E-04	1.72E-05	5.17E-05	7.00E-08	1.68E-07	8.93E-09	7.41E-01	2.36E+00
T_97	3.81E-03	6.09E-04	3.71E-04	1.01E-02	7.39E-04	3.58E-05	1.08E-04	5.65E-08	1.71E-07	1.86E-08	1.54E+00	4.91E+00
T_98	4.21E-03	7.97E-04	4.81E-04	9.69E-03	7.96E-04	3.77E-05	1.25E-04	6.06E-08	1.90E-07	2.19E-08	1.78E+00	5.67E+00
T_99	6.82E-04	1.29E-04	7.79E-05	1.57E-03	1.29E-04	6.11E-06	2.02E-05	3.01E-08	7.14E-08	3.54E-09	2.88E-01	9.18E-01
T_100	6.22E-04	1.44E-04	8.67E-05	1.43E-03	2.47E-04	1.22E-05	1.78E-05	2.30E-08	5.44E-08	2.64E-09	2.50E-01	8.01E-01
T_101	1.20E-03	2.79E-04	1.68E-04	2.78E-03	4.78E-04	2.35E-05	3.44E-05	3.56E-08	8.74E-08	5.11E-09	4.83E-01	1.55E+00
T_102	9.88E-03	2.23E-03	1.34E-03	2.46E-02	4.08E-03	1.94E-04	3.03E-04	1.00E-07	3.64E-07	4.73E-08	4.24E+00	1.36E+01
T_103	7.57E-05	1.51E-05	9.15E-06	2.70E-04	3.43E-05	1.75E-06	2.23E-06	8.59E-09	1.84E-08	4.00E-10	3.21E-02	1.03E-01
T_104	4.51E-03	7.20E-04	4.38E-04	1.19E-02	8.74E-04	4.24E-05	1.27E-04	1.04E-07	2.77E-07	2.20E-08	1.83E+00	5.81E+00
T_105	1.22E-04	2.62E-05	1.59E-05	3.36E-04	5.26E-05	2.72E-06	3.42E-06	3.23E-08	6.64E-08	6.07E-10	4.90E-02	1.57E-01
T_106	2.08E-04	4.55E-05	2.75E-05	5.52E-04	8.83E-05	4.43E-06	6.03E-06	1.74E-08	3.79E-08	1.02E-09	8.56E-02	2.75E-01
T_107	1.43E-02	1.83E-03	1.12E-03	4.81E-02	2.82E-03	1.41E-04	3.42E-04	1.14E-07	4.03E-07	5.54E-08	4.97E+00	1.58E+01
T_108	2.08E-03	4.57E-04	2.76E-04	5.54E-03	8.87E-04	4.45E-05	6.05E-05	6.79E-08	1.68E-07	1.02E-08	8.60E-01	2.76E+00
T_109	3.65E-04	8.00E-05	4.83E-05	9.71E-04	1.55E-04	7.79E-06	1.06E-05	2.31E-08	5.18E-08	1.79E-09	1.50E-01	4.83E-01
T_110	8.21E-04	1.80E-04	1.09E-04	2.18E-03	3.49E-04	1.75E-05	2.38E-05	1.75E-08	4.77E-08	4.04E-09	3.38E-01	1.09E+00
T_111	3.71E-04	9.26E-05	5.55E-05	8.58E-04	1.47E-04	7.44E-06	1.04E-05	2.91E-08	6.27E-08	1.51E-09	1.46E-01	4.68E+01
T_112	2.29E-04	5.03E-05	3.04E-05	6.10E-04	9.76E-05	4.90E-06	6.67E-06	1.46E-08	3.27E-08	1.13E-09	9.46E-02	3.04E-01
T_113	6.74E-04	1.48E-04	8.92E-05	1.79E-03	2.87E-04	1.44E-05	1.96E-05	3.17E-08	7.39E-08	3.32E-09	2.78E-01	8.93E-01
T_114	2.51E-04	6.27E-05	3.75E-05	5.81E-04	9.92E-05	5.04E-06	7.02E-06	1.82E-08	3.95E-08	1.02E-09	9.89E-02	3.17E-01
T_115	2.96E-02	3.80E-03	2.32E-03	9.95E-02	5.85E-03	2.93E-04	7.12E-04	2.26E-07	8.14E-07	1.15E-07	1.03E+01	3.28E+01
T_116	6.09E-05	1.69E-05	1.00E-05	1.42E-04	2.38E-05	1.20E-06	1.73E-06	1.58E-08	3.24E-08	2.31E-10	2.42E-02	7.76E-02
T_117	9.40E-05	2.60E-05	1.55E-05	2.20E-04	3.68E-05	1.85E-06	2.67E-06	2.98E-08	6.07E-08	3.58E-10	3.74E-02	1.20E-01
T_118	3.48E-05	9.65E-06	5.74E-06	8.14E-05	1.36E-05	6.86E-07	9.90E-07	2.22E-08	4.47E-08	1.32E-10	1.38E-02	4.44E-02
T_119	1.41E-04	3.91E-05	2.33E-05	3.30E-04	5.52E-05	2.78E-06	4.01E-06	1.99E-08	4.14E-08	5.37E-10	5.61E-02	1.80E-01
T_120	2.17E-02	2.77E-03	1.69E-03	7.30E-02	4.28E-03	2.15E-04	5.20E-04	2.13E-07	6.90E-07	8.40E-08	7.54E+00	2.40E+01
T_121	2.14E-02	2.73E-03	1.67E-03	7.20E-02	4.23E-03	2.12E-04	5.13E-04	2.10E-07	6.81E-07	8.29E-08	7.44E+00	2.37E+01
T_122	7.07E-04	1.41E-04	8.55E-05	2.52E-03	3.21E-04	1.64E-05	2.09E-05	2.15E-08	5.47E-08	3.73E-09	2.99E-01	9.61E-01
T_123	8.13E-04	1.62E-04	9.83E-05	2.90E-03	3.69E-04	1.88E-05	2.40E-05	2.13E-08	5.61E-08	4.30E-09	3.44E-01	1.11E+00
T_124	1.14E-05	2.44E-06	1.47E-06	2.86E-05	4.71E-06	2.42E-07	3.17E-07	1.25E-08	2.51E-08	5.23E-11	4.51E-03	1.45E-02
T_125	4.79E-04	1.33E-04	7.90E-05	1.12E-03	1.88E-04	9.45E-06	1.36E-05	4.66E-08	9.87E-08	1.82E-09	1.90E-01	6.10E-01
T_126	6.82E-05	1.89E-05	1.12E-05	1.60E-04	2.67E-05	1.34E-06	1.94E-06	6.79E-09	1.44E-08	2.59E-10	2.71E-02	8.68E-02
T_127	2.95E-04	6.46E-05	3.90E-05	7.83E-04	1.25E-04	6.29E-06	8.56E-06	1.25E-08	2.96E-08	1.45E-09	1.21E-01	3.90E-01
T_128	5.90E-04	1.29E-04	7.81E-05	1.57E-03	2.51E-04	1.26E-05	1.72E-05	2.51E-08	5.94E-08	2.90E-09	2.43E-01	7.81E-01
T_129	1.65E-04	3.61E-05	2.18E-05	4.38E-04	7.00E-05	3.52E-06	4.78E-06	1.09E-08	2.43E-08	8.09E-10	6.79E-02	2.18E-01
T_130	5.70E-04	1.25E-04	7.54E-05	1.52E-03	2.43E-04	1.22E-05	1.66E-05	1.84E-08	4.56E-08	2.80E-09	2.35E-01	7.55E-01
T_131	3.94E-04	8.65E-05	5.22E-05	1.05E-03	1.68E-04	8.42E-06	1.15E-05	9.38E-09	2.49E-08	1.94E-09	1.63E-01	5.22E-01
T_132	2.55E-04	5.58E-05	3.37E-05	6.77E-04	1.08E-04	5.44E-06	7.39E-06	1.43E-08	3.25E-08	1.25E-09	1.05E-01	3.37E-01
T_133	3.06E-04	6.59E-05	3.98E-05	8.43E-04	1.32E-04	6.83E-06	8.59E-06	1.77E-08	4.00E-08	1.53E-09	1.23E-01	3.95E-01
T_134	1.03E-04	2.22E-05	1.34E-05	2.84E-04	4.45E-05	2.30E-06	2.89E-06	6.13E-09	1.38E-08	5.13E-10	4.14E-02	1.33E-01
T_135	2.45E-04	5.27E-05	3.19E-05	6.74E-04	1.06E-04	5.47E-06	6.87E-06	1.46E-08	3.28E-08	1.22E-09	9.85E-02	3.16E-01
T_136	2.88E-04	6.22E-05	3.76E-05	7.96E-04	1.25E-04	6.45E-06	8.11E-06	2.34E-08	5.12E-08	1.44E-09	1.16E-01	3.73E-01
T_137	3.33E-04	7.18E-05	4.34E-05	9.19E-04	1.44E-04	7.45E-06	9.36E-06	2.14E-08	4.77E-08	1.66E-09	1.34E-01	4.31E-01
T_138	7.90E-04	1.57E-04	9.54E-05	2.82E-03	3.58E-04	1.83E-05	2.33E-05	5.09E-08	1.15E-07	4.17E-09	3.34E-01	1.07E+00
T_139	4.16E-04	9.11E-05	5.50E-05	1.11E-03	1.77E-04	8.87E-06	1.21E-05	1.33E-08	3.29E-08	2.04E-09	1.71E-01	5.50E-01
T_140	0.00E+00											
T_141	0.00E+00											
T_142	0.00E+00											
T_143	0.00E+00											
T_144	0.00E+00											
T_145	0.00E+00											
T_146	0.00E+00											
T_147	1.86E-03	2.38E-04	1.46E-04	6.28E-03	3.68E-04	1.85E-05	4.47E-05	1.80E-08	5.88E-08	7.22E-09	6.48E-01	2.06E+00
T_148	0.00E+00											
T_149	2.20E-03	2.82E-04	1.72E-04	7.42E-03	4.35E-04	2.18E-05	5.28E-05	2.13E-08	6.95E-08	8.54E-09	7.66E-01	2.44E+00
T_150	0.00E+00											
T_151	3.11E-03	3.98E-04	2.43E-04	1.05E-02	6.15E-04	3.08E-05	7.47E-05	3.01E-08	9.83E-08	1.21E-08	1.08E+00	3.45E+00

Avec projet 2028												
Tronçons	NOx (T/j)	PM10 (T/j)	PM2.5 (T/j)	CO (T/j)	COV (T/j)	BENZENE (T/j)	SO2 (T/j)	Arsenic (T/j)	Nickel (T/j)	BaP (T/j)	FC (TEP/j)	GES (eqTCO2/j)
T 1	8.87E-05	1.24E-05	7.73E-06	1.14E-04	2.13E-05	1.12E-06	1.44E-06	7.46E-09	1.55E-08	2.46E-10	1.90E-02	6.09E-02
T 2	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
T 3	1.31E-04	1.84E-05	1.15E-05	1.69E-04	3.16E-05	1.66E-06	2.13E-06	1.11E-08	2.29E-08	3.65E-10	2.81E-02	9.02E-02
T 4	1.83E-02	1.43E-03	9.37E-04	3.88E-02	2.25E-03	1.16E-04	2.63E-04	1.39E-07	3.98E-07	5.00E-08	3.50E+00	1.11E+01
T 5	3.69E-03	3.69E-04	2.38E-04	6.47E-03	4.57E-04	2.28E-05	6.52E-05	7.29E-08	1.78E-07	1.29E-08	8.62E-01	2.74E+00
T 6	3.78E-04	3.78E-05	2.44E-05	6.63E-04	4.68E-05	2.34E-06	6.68E-06	9.46E-09	2.22E-08	1.33E-09	8.82E-02	2.81E-01
T 7	5.43E-03	5.43E-04	3.50E-04	9.52E-03	6.72E-04	3.36E-05	9.60E-05	7.95E-08	2.06E-07	1.90E-08	1.27E+00	4.04E+00
T 8	6.73E-03	5.26E-04	3.44E-04	1.43E-02	8.26E-04	4.26E-05	9.68E-05	6.42E-08	1.73E-07	1.84E-08	1.29E+00	4.10E+00
T 9	7.06E-03	8.76E-04	5.54E-04	1.47E-02	1.90E-03	9.85E-05	1.33E-04	7.06E-08	2.10E-07	2.55E-08	1.76E+00	5.64E+00
T 10	6.44E-04	7.68E-05	4.88E-05	1.42E-03	1.84E-04	9.73E-06	1.16E-05	1.12E-08	2.82E-08	2.41E-09	1.53E-01	4.94E-01
T 11	8.19E-03	1.04E-03	6.57E-04	1.29E-02	2.14E-03	1.12E-04	1.41E-04	1.97E-07	4.62E-07	2.78E-08	1.87E+00	6.01E+00
T 12	7.69E-05	9.67E-06	6.11E-06	1.26E-04	2.09E-05	1.11E-06	1.30E-06	5.99E-09	1.26E-08	2.70E-10	1.72E-02	5.55E-02
T 13	2.55E-03	3.16E-04	2.00E-04	5.28E-03	6.86E-04	3.55E-05	4.81E-05	2.78E-08	8.04E-08	9.20E-09	6.33E-01	2.03E+00
T 14	5.94E-04	7.70E-05	4.85E-05	1.02E-03	1.53E-04	7.87E-06	1.10E-05	7.93E-09	2.14E-08	2.07E-09	1.45E-01	4.65E-01
T 15	8.37E-04	1.07E-04	6.72E-05	1.32E-03	2.19E-04	1.15E-05	1.45E-05	1.43E-08	3.54E-08	2.85E-09	1.91E-01	6.15E-01
T 16	4.70E-03	5.83E-04	3.69E-04	9.75E-03	1.27E-03	6.55E-05	8.87E-05	3.68E-08	1.19E-07	1.70E-08	1.17E+00	3.75E+00
T 17	7.56E-04	1.05E-04	6.54E-05	7.72E-04	8.57E-05	4.01E-06	1.40E-05	2.42E-08	5.48E-08	2.57E-09	1.83E-01	5.82E-01
T 18	8.09E-04	1.05E-04	6.61E-05	1.08E-03	9.49E-05	4.58E-06	1.54E-05	5.75E-08	1.23E-07	3.06E-09	2.02E-01	6.44E-01
T 19	1.33E-03	1.30E-04	8.42E-05	2.35E-03	1.65E-04	8.33E-06	2.29E-05	3.06E-08	7.25E-08	4.67E-09	3.04E-01	9.67E-01
T 20	6.90E-04	8.56E-05	5.42E-05	1.43E-03	1.86E-04	9.61E-06	1.30E-05	2.15E-08	4.98E-08	2.49E-09	1.87E+00	5.51E-01
T 21	6.71E-03	6.57E-04	4.24E-04	1.18E-02	8.32E-04	4.20E-05	1.16E-04	6.38E-08	1.84E-07	2.35E-08	1.53E+00	4.87E+00
T 22	1.86E-03	2.22E-04	1.41E-04	4.12E-03	5.32E-04	2.82E-05	3.35E-05	5.80E-08	1.33E-07	6.97E-09	4.44E-01	1.43E+00
T 23	2.00E-02	1.56E-03	1.02E-03	4.24E-02	2.45E-03	1.27E-04	2.87E-04	1.24E-07	3.79E-07	5.46E-08	3.82E+00	1.22E+01
T 24	1.96E-03	2.25E-04	1.43E-04	3.04E-03	2.38E-04	1.18E-05	3.56E-05	3.62E-08	9.01E-08	7.35E-09	4.70E-01	1.50E+00
T 25	3.98E-03	4.56E-04	2.91E-04	6.16E-03	4.82E-04	2.39E-05	7.22E-05	6.49E-08	1.66E-07	1.49E-08	9.53E-01	3.03E+00
T 26	7.26E-04	8.32E-05	5.30E-05	1.12E-03	8.80E-05	4.37E-06	1.32E-05	1.83E-08	4.32E-08	2.72E-09	1.74E-01	5.54E-01
T 27	2.41E-03	3.06E-04	1.94E-04	3.24E-03	2.84E-04	1.38E-05	4.47E-05	3.84E-08	9.87E-08	9.14E-09	5.88E-01	1.87E+00
T 28	1.57E-03	2.00E-04	1.26E-04	2.11E-03	1.85E-04	9.02E-06	2.92E-05	2.73E-08	6.90E-08	5.96E-09	3.84E-01	1.22E+00
T 29	3.86E-04	5.34E-05	3.34E-05	3.95E-04	4.38E-05	2.05E-06	7.15E-06	5.48E-08	1.13E-07	1.31E-09	9.34E-02	2.97E-01
T 30	3.25E-03	4.22E-04	2.65E-04	5.56E-03	8.38E-04	4.31E-05	6.03E-05	5.07E-08	1.32E-07	1.13E-08	7.93E-01	2.55E+00
T 31	9.06E-04	1.25E-04	7.84E-05	9.25E-04	1.03E-04	4.81E-06	1.68E-05	3.41E-08	7.59E-08	3.07E-09	2.19E-01	6.98E-01
T 32	9.80E-03	1.27E-03	7.99E-04	1.44E-02	2.38E-03	1.21E-04	1.76E-04	6.16E-08	2.17E-07	3.15E-08	2.30E+00	7.40E+00
T 33	1.11E-02	1.11E-03	7.14E-04	1.94E-02	1.37E-03	6.85E-05	1.96E-04	1.62E-07	4.20E-07	3.88E-08	2.58E+00	8.23E+00
T 34	8.87E-04	1.23E-04	7.67E-05	9.06E-04	1.01E-04	4.71E-06	1.64E-05	5.18E-08	1.11E-07	3.01E-09	2.15E-01	6.83E-01
T 35	8.41E-04	1.09E-04	6.88E-05	1.12E-03	9.86E-05	4.76E-06	1.60E-05	3.53E-08	7.84E-08	3.18E-09	2.10E-01	6.69E-01
T 36	6.11E-02	6.11E-03	3.94E-03	1.07E-01	7.56E-03	3.78E-04	1.08E-03	5.68E-07	1.67E-06	2.14E-07	1.43E+01	4.54E+01
T 37	1.50E-03	1.78E-04	1.13E-04	3.30E-03	4.27E-04	2.26E-05	2.69E-05	4.06E-08	9.48E-08	5.59E-09	3.56E-01	1.15E+00
T 38	6.36E-04	8.26E-05	5.20E-05	1.09E-03	1.64E-04	8.43E-06	1.18E-05	9.71E-09	2.54E-08	2.21E-09	1.55E-01	4.99E-01
T 39	1.40E-03	1.81E-04	1.14E-04	2.40E-03	3.61E-04	1.85E-05	2.60E-05	1.89E-08	5.09E-08	4.87E-09	3.41E-01	1.10E+00
T 40	3.89E-03	3.89E-04	2.51E-04	6.82E-03	4.81E-04	2.41E-05	6.88E-05	5.19E-08	1.37E-07	1.36E-08	9.08E-01	2.89E+00
T 41	8.56E-03	1.11E-03	6.97E-04	1.25E-02	2.08E-03	1.06E-04	1.53E-04	4.76E-08	1.69E-07	2.75E-08	2.01E+00	6.46E+00
T 42	3.27E-04	4.57E-05	2.85E-05	4.20E-04	7.85E-05	4.12E-06	5.30E-06	3.34E-08	6.90E-08	9.08E-10	6.98E-02	2.24E-01
T 43	4.62E-03	4.55E-04	2.94E-04	1.31E-02	1.25E-03	6.50E-05	8.33E-05	3.46E-08	1.11E-07	1.57E-08	1.10E+00	3.54E+00
T 44	2.23E-04	2.19E-05	1.41E-05	3.95E-04	2.77E-05	1.40E-06	3.85E-06	2.66E-08	5.51E-08	7.84E-10	5.09E-02	1.62E-01
T 45	4.31E-05	5.57E-06	3.52E-06	4.61E-05	5.01E-06	2.48E-07	7.24E-07	6.34E-09	1.30E-08	1.52E-10	9.54E-03	3.04E-02
T 46	7.54E-05	1.04E-05	6.52E-06	7.70E-05	8.55E-06	4.01E-07	1.39E-06	1.42E-08	2.91E-08	2.56E-10	1.82E-02	5.80E-02
T 47	3.33E-05	4.60E-06	2.88E-06	3.41E-05	3.79E-06	1.77E-07	6.16E-07	1.21E-08	2.44E-08	1.13E-10	8.05E-03	2.56E-02
T 48	7.93E-05	1.03E-05	6.48E-06	1.05E-04	9.29E-06	4.48E-07	1.51E-06	1.52E-08	3.12E-08	2.99E-10	1.98E-02	6.31E-02
T 49	3.15E-04	4.41E-05	2.75E-05	4.04E-04	7.57E-05	3.97E-06	5.11E-06	1.82E-08	3.85E-08	8.75E-10	6.74E-02	2.16E-01
T 50	7.66E-04	1.00E-04	6.28E-05	1.04E-03	1.90E-04	1.00E-05	1.25E-05	3.58E-08	7.69E-08	2.29E-09	1.65E-01	5.30E-01
T 51	1.30E-04	1.70E-05	1.07E-05	1.76E-04	3.23E-05	1.70E-06	2.12E-06	2.64E-08	5.36E-08	3.89E-10	2.80E-02	9.00E-02
T 52	4.10E-03	5.09E-04	3.22E-04	8.51E-03	1.11E-03	5.72E-05	7.74E-05	4.24E-08	1.25E-07	1.48E-08	1.02E+00	3.28E+00
T 53	5.02E-04	7.02E-05	4.38E-05	6.45E-04	1.21E-04	6.34E-06	8.15E-06	3.16E-08	6.64E-08	1.39E-09	1.07E-01	3.45E-01
T 54	1.04E-02	1.34E-03	8.44E-04	1.52E-02	2.51E-03	1.28E-04	1.86E-04	6.83E-08	2.26E-07	3.33E-08	2.44E+00	7.82E+00
T 55	1.18E-02	1.16E-03	7.51E-04	3.34E-02	3.18E-03	1.66E-04	2.13E-04	1.11E-07	3.29E-07	4.01E-08	2.82E+00	9.05E+00
T 56	1.10E-03	1.41E-04	8.80E-05	1.30E-03	2.43E-04	1.27E-05	1.64E-05	3.48E-08	7.61E-08	2.80E-09	2.16E-01	6.92E-01
T 57	2.99E-03	3.87E-04	2.43E-04	4.38E-03	7.25E-04	3.69E-05	5.35E-05	3.03E-08	8.64E-08	9.60E-09	7.02E-01	2.25E+00
T 58	2.02E-03	2.62E-04	1.65E-04	2.96E-03	4.91E-04	2.50E-05	3.63E-05	2.20E-08	6.15E-08	6.50E-09	4.76E-01	1.53E+00
T 59	1.06E-03	1.37E-04	8.62E-05	1.81E-03	2.72E-04	1.40E-05	1.96E-05	1.24E-08	3.48E-08	3.67E-09	2.58E-01	8.28E-01
T 60	3.31E-03	4.10E-04	2.60E-04	6.86E-03	8.91E-04	4.61E-05	6.24E-05	3.24E-08	9.69E-08	1.19E-08	8.22E-01	2.64E+00
T 61	3.43E-03	4.26E-04	2.69E-04	7.12E-03	9.25E-04	4.78E-05	6.48E-05	4.29E-08	1.19E-07	1.24E-08	8.54E-01	2.74E+00
T 62	5.70E-03	7.40E-04	4.65E-04	8.36E-03	1.38E-03	7.05E-05	1.02E-04	4.18E-08	1.33E-07	1.83E-08	1.34E+00	4.31E+00
T 63	3.06E-03	3.80E-04	2.40E-04	6.34E-03	8.24E-04	4.26E-05	5.77E-05	3.22E-08	9.41E-08	1.10E-08	7.61E-01	2.44E+00
T 64	7.99E-04	1.10E-04	6.91E-05	8.16E-04	9.05E-05	4.24E-06	1.48E-05	4.50E-08	9.67E-08	2.71E-09	1.93E-01	6.15E-01
T 65	6.46E-03	7.70E-04	4.90E-04	1.43E-02	1.84E-03	9.75E-05	1.16E-04	1.66E-07	3.90E-07	2.41E-08	1.54E+00	4.95E+00
T 66	2.07E-04	2.70E-05	1.69E-05	2.67E-04	4.89E-05	2.53E-06	3.42E-06	1.12E-08	2.38E-08	5.91E-10	4.49E-02	1.44E-01
T 67	5.03E-05	7.03E-06	4.38E-06	6.47E-05	1.21E-05	6.36E-07	8.16E-07	1.11E-08	2.25E-08	1.40E-10	1.07E-02	3.45E-02
T 68	1.83E-04	2.56E-05	1.60E-05	2.35E-04	4.41E-05	2.31E-06	2.97E-06	1.54E-08	3.20E-08	5.09E-10	3.92E-02	1.26E-01
T 69	2.80E-05	3.45E-06	2.18E-06	4.02E-05	7.17E-06	3.79E-07	4.61E-07	1.98E-09	4.16E-09	8.90E-11	6.10E-03	1.96E-02
T 70	4.76E-05	6.66E-06	4.15E-06	6.12E-05	1.15E-05	6.03E-07	7.72E-07	1.05E-08	2.13E-08	1.32E-10	1.02E-02	3.27E-02
T 71	1.11E-04	1.55E-05	9.65E-06	1.42E-04	2.66E-05	1.40E-06	1.80E-06	8.30E-09	1.73E-08	3.08E-10	2.37E-02	7.60E-02
T 72	1.74E-04	2.15E-05	1.36E-05	2.50E-04	4.46E-05	2.36E-06	2.87E-06	9.81E-09	2.09E-08	5.54E-10	3.80E-02	1.22E-01

T_90	2.03E-03	2.42E-04	1.54E-04	4.47E-03	5.78E-04	3.06E-05	3.64E-05	3.34E-08	8.52E-08	7.58E-09	4.83E-01	1.55E+00
T_91	2.14E-03	2.55E-04	1.62E-04	4.73E-03	6.11E-04	3.23E-05	3.84E-05	6.06E-08	1.41E-07	8.00E-09	5.10E-01	1.64E+00
T_92	2.08E-02	1.63E-03	1.07E-03	4.41E-02	2.55E-03	1.32E-04	2.99E-04	1.42E-07	4.22E-07	5.69E-08	3.98E+00	1.27E+01
T_93	1.64E-01	1.28E-02	8.39E-03	3.48E-01	2.01E-02	1.04E-03	2.36E-03	7.63E-07	2.61E-06	4.48E-07	3.14E+01	9.98E+01
T_94	1.73E-03	1.99E-04	1.27E-04	2.69E-03	2.10E-04	1.04E-05	3.15E-05	5.99E-08	1.35E-07	6.49E-09	4.15E-01	1.32E+00
T_95	1.76E-04	2.39E-05	1.50E-05	1.82E-04	2.00E-05	9.52E-07	3.18E-06	4.42E-08	8.99E-08	6.02E-10	4.17E-02	1.33E-01
T_96	2.43E-03	2.38E-04	1.53E-04	4.29E-03	3.01E-04	1.52E-05	4.18E-05	6.75E-08	1.55E-07	8.52E-09	5.53E-01	1.76E+00
T_97	6.14E-03	6.01E-04	3.88E-04	1.08E-02	7.61E-04	3.84E-05	1.06E-04	5.42E-08	1.60E-07	2.15E-08	1.40E+00	4.46E+00
T_98	7.60E-03	8.71E-04	5.55E-04	1.18E-02	9.21E-04	4.57E-05	1.38E-04	6.04E-08	1.89E-07	2.84E-08	1.82E+00	5.80E+00
T_99	1.19E-03	1.36E-04	8.68E-05	1.84E-03	1.44E-04	7.15E-06	2.16E-05	3.00E-08	7.07E-08	4.45E-09	2.85E-01	9.06E-01
T_100	1.18E-03	1.55E-04	9.69E-05	1.53E-03	2.80E-04	1.45E-05	1.96E-05	2.30E-08	5.42E-08	3.38E-09	2.57E-01	8.26E-01
T_101	2.89E-03	3.77E-04	2.36E-04	3.72E-03	6.82E-04	3.53E-05	4.77E-05	3.69E-08	9.40E-08	8.26E-09	6.27E-01	2.01E+00
T_102	1.66E-02	2.15E-03	1.35E-03	2.43E-02	4.02E-03	2.05E-04	2.97E-04	9.37E-08	3.31E-07	5.32E-08	3.89E+00	1.25E+01
T_103	1.40E-04	1.67E-05	1.06E-05	3.09E-04	3.99E-05	2.11E-06	2.51E-06	8.59E-09	1.84E-08	5.23E-10	3.33E-02	1.07E-01
T_104	8.21E-03	8.04E-04	5.20E-04	1.45E-02	1.02E-03	5.14E-05	1.42E-04	1.04E-07	2.77E-07	2.88E-08	1.87E+00	5.97E+00
T_105	7.62E-06	9.60E-07	6.08E-07	1.30E-05	2.22E-06	1.18E-07	1.29E-07	3.17E-08	6.35E-08	2.66E-11	1.71E-03	5.50E-03
T_106	3.86E-04	4.91E-05	3.10E-05	6.09E-04	1.01E-04	5.28E-06	6.67E-06	1.73E-08	3.79E-08	1.31E-09	8.81E-02	2.83E-01
T_107	2.62E-02	2.05E-03	1.34E-03	5.56E-02	3.22E-03	1.66E-04	3.77E-04	1.13E-07	4.00E-07	7.17E-08	5.02E+00	1.60E+01
T_108	3.52E-03	4.48E-04	2.83E-04	5.56E-03	9.20E-04	4.82E-05	6.09E-05	6.69E-08	1.63E-07	1.20E-08	8.04E-01	2.59E+00
T_109	6.93E-04	8.81E-05	5.56E-05	1.09E-03	1.81E-04	9.47E-06	1.20E-05	2.31E-08	5.19E-08	2.35E-09	1.58E-01	5.08E-01
T_110	1.28E-03	1.63E-04	1.03E-04	2.02E-03	3.34E-04	1.75E-05	2.21E-05	1.68E-08	4.41E-08	4.35E-09	2.92E-01	9.39E-01
T_111	5.27E-04	7.37E-05	4.59E-05	6.77E-04	1.27E-04	6.65E-06	8.55E-06	2.87E-08	6.08E-08	1.46E-09	1.13E-01	3.62E-01
T_112	3.98E-04	5.06E-05	3.20E-05	6.28E-04	1.04E-04	5.44E-06	6.88E-06	1.45E-08	3.23E-08	1.35E-09	9.09E-02	2.92E-01
T_113	1.20E-03	1.53E-04	9.63E-05	1.89E-03	3.13E-04	1.64E-05	2.07E-05	3.15E-08	7.30E-08	4.08E-09	2.74E-01	8.81E-01
T_114	3.09E-04	4.31E-05	2.69E-05	3.96E-04	7.41E-05	3.89E-06	5.01E-06	1.78E-08	3.77E-08	8.57E-10	6.59E-02	2.12E-01
T_115	5.88E-02	4.62E-03	3.02E-03	1.25E-01	7.21E-03	3.72E-04	8.50E-04	2.34E-07	8.57E-07	1.61E-07	1.13E+01	3.60E+01
T_116	1.92E-04	2.93E-05	1.81E-05	2.46E-04	4.52E-05	2.36E-06	3.12E-06	1.60E-08	3.31E-08	4.92E-10	4.10E-02	1.32E-01
T_117	3.09E-04	4.71E-05	2.91E-05	3.95E-04	7.26E-05	3.79E-06	5.02E-06	3.01E-08	6.19E-08	7.89E-10	6.59E-02	2.12E-01
T_118	7.61E-05	1.16E-05	7.16E-06	9.68E-05	1.78E-05	9.25E-07	1.24E-06	2.22E-08	4.48E-08	1.94E-10	1.62E-02	5.21E-02
T_119	2.92E-04	4.44E-05	2.74E-05	3.73E-04	6.85E-05	3.57E-06	4.74E-06	1.99E-08	4.16E-08	7.45E-10	6.22E-02	2.00E-01
T_120	4.28E-02	3.34E-03	2.19E-03	9.07E-02	5.25E-03	2.71E-04	6.15E-04	2.18E-07	7.18E-07	1.17E-07	8.18E+00	2.60E+01
T_121	4.22E-02	3.30E-03	2.16E-03	8.95E-02	5.18E-03	2.67E-04	6.07E-04	2.15E-07	7.08E-07	1.15E-07	8.07E+00	2.57E+01
T_122	1.08E-03	1.29E-04	8.19E-05	2.38E-03	3.08E-04	1.63E-05	1.94E-05	2.08E-08	5.14E-08	4.04E-09	2.57E-01	8.28E-01
T_123	1.35E-03	1.61E-04	1.02E-04	2.98E-03	3.85E-04	2.04E-05	2.42E-05	2.09E-08	5.40E-08	5.05E-09	3.22E-01	1.03E+00
T_124	6.76E-05	8.32E-06	5.26E-06	9.71E-05	1.73E-05	9.15E-07	1.11E-06	1.26E-08	2.57E-08	2.15E-10	1.47E-02	4.74E-02
T_125	6.25E-04	9.51E-05	5.88E-05	7.97E-04	1.47E-04	7.64E-06	1.01E-05	4.60E-08	9.57E-08	1.59E-09	1.33E-01	4.27E-01
T_126	7.97E-05	1.21E-05	7.50E-06	1.02E-04	1.87E-05	9.76E-07	1.29E-06	6.68E-09	1.38E-08	2.04E-10	1.70E-02	5.45E-02
T_127	5.37E-04	6.83E-05	4.31E-05	8.47E-04	1.40E-04	7.34E-06	9.28E-06	1.25E-08	2.94E-08	1.83E-09	1.23E-01	3.94E-01
T_128	1.08E-03	1.37E-04	8.64E-05	1.70E-03	2.81E-04	1.47E-05	1.86E-05	2.51E-08	5.90E-08	3.66E-09	2.46E-01	7.90E-01
T_129	3.35E-04	4.26E-05	2.69E-05	5.28E-04	8.74E-05	4.58E-06	5.78E-06	1.09E-08	2.46E-08	1.14E-09	7.64E-02	2.46E-01
T_130	9.72E-04	1.24E-04	7.80E-05	1.53E-03	2.54E-04	1.33E-05	1.68E-05	1.81E-08	4.43E-08	3.30E-09	2.22E-01	7.14E-01
T_131	7.10E-04	9.03E-05	5.70E-05	1.12E-03	1.85E-04	9.71E-06	1.23E-05	9.30E-09	2.45E-08	2.41E-09	1.62E-01	5.21E-01
T_132	3.70E-04	4.71E-05	2.97E-05	5.85E-04	9.67E-05	5.07E-06	6.40E-06	1.40E-08	3.11E-08	1.26E-09	8.46E-02	2.72E-01
T_133	4.47E-04	5.62E-05	3.55E-05	7.34E-04	1.21E-04	6.45E-06	7.55E-06	1.74E-08	3.84E-08	1.57E-09	1.00E-01	3.22E-01
T_134	1.42E-04	1.78E-05	1.13E-05	2.33E-04	3.85E-05	2.05E-06	2.39E-06	6.00E-09	1.31E-08	4.97E-10	3.18E-02	1.02E-01
T_135	3.37E-04	4.24E-05	2.68E-05	5.54E-04	9.15E-05	4.87E-06	5.69E-06	1.43E-08	3.12E-08	1.18E-09	7.55E-02	2.43E-01
T_136	3.83E-04	4.81E-05	3.04E-05	6.28E-04	1.04E-04	5.52E-06	6.46E-06	2.30E-08	4.91E-08	1.34E-09	8.58E-02	2.76E-01
T_137	4.43E-04	5.57E-05	3.52E-05	7.28E-04	1.20E-04	6.40E-06	7.48E-06	2.09E-08	4.54E-08	1.55E-09	9.93E-02	3.20E-01
T_138	1.63E-03	1.95E-04	1.24E-04	3.61E-03	4.67E-04	2.47E-05	2.93E-05	5.15E-08	1.18E-07	6.11E-09	3.90E-01	1.25E+00
T_139	7.25E-04	9.23E-05	5.82E-05	1.14E-03	1.89E-04	9.92E-06	1.25E-05	1.31E-08	3.22E-08	2.47E-09	1.66E-01	5.32E-01
T_140	0.00E+00											
T_141	7.23E-05	1.01E-05	6.30E-06	9.29E-05	1.74E-05	9.13E-07	1.17E-06	9.12E-09	1.87E-08	2.01E-10	1.54E-02	4.96E-02
T_142	6.89E-05	9.63E-06	6.00E-06	8.85E-05	1.66E-05	8.70E-07	1.12E-06	8.69E-09	1.78E-08	1.91E-10	1.47E-02	4.72E-02
T_143	0.00E+00											
T_144	9.96E-05	1.39E-05	8.69E-06	1.28E-04	2.40E-05	1.26E-06	1.62E-06	1.26E-08	2.58E-08	2.77E-10	2.13E-02	6.84E-02
T_145	0.00E+00											
T_146	1.25E-04	1.74E-05	1.09E-05	1.60E-04	2.99E-05	1.57E-06	2.02E-06	1.16E-08	2.40E-08	3.46E-10	2.66E-02	8.56E-02
T_147	2.89E-03	2.26E-04	1.48E-04	6.13E-03	3.55E-04	1.83E-05	4.16E-05	1.68E-08	5.26E-08	7.89E-09	5.53E-01	1.76E+00
T_148	1.37E-04	1.77E-05	1.12E-05	1.82E-04	1.60E-05	7.72E-07	2.60E-06	1.25E-08	2.63E-08	5.16E-10	3.41E-02	1.09E-01
T_149	3.64E-03	2.84E-04	1.86E-04	7.71E-03	4.46E-04	2.30E-05	5.23E-05	2.03E-08	6.46E-08	9.94E-09	6.96E-01	2.22E+00
T_150	4.42E-04	6.01E-05	3.77E-05	4.56E-04	5.03E-05	2.39E-06	7.99E-06	5.51E-09	1.47E-08	1.61E-09	1.05E-01	3.33E-01
T_151	3.89E-04	1.10E-04	6.57E-05	2.52E-04	3.63E-05	3.63E-08	2.17E-05	2.78E-08	8.65E-08	1.65E-09	2.72E-01	8.61E-01

Avec Projet 2037												
Tronçons	Nox (T/j)	PM10 (T/j)	PM2.5 (T/j)	CO (T/j)	COV (T/j)	BENZENE (T/j)	SO2 (T/j)	Arsenic (T/j)	Nickel (T/j)	BaP (T/j)	FC (TEP/j)	GES (eqTCO2/j)
T 1	1.50E-05	1.26E-05	7.52E-06	1.16E-04	1.99E-05	1.01E-06	1.41E-06	7.48E-09	1.56E-08	2.05E-10	1.98E-02	6.35E-02
T 2	3.18E-05	7.94E-06	4.75E-06	7.37E-05	1.26E-05	6.40E-07	8.89E-07	8.25E-09	1.69E-08	1.30E-10	1.25E-02	4.01E-02
T 3	3.24E-05	8.08E-06	4.84E-06	7.52E-05	1.28E-05	6.53E-07	9.05E-07	1.09E-08	2.22E-08	1.32E-10	1.28E-02	4.09E-02
T 4	1.22E-02	1.56E-03	9.54E-04	4.11E-02	2.41E-03	1.21E-04	2.93E-04	1.48E-07	4.45E-07	4.73E-08	4.25E+00	1.35E+01
T 5	2.03E-03	3.30E-04	2.01E-04	5.30E-03	3.93E-04	1.88E-05	5.88E-05	7.29E-08	1.78E-07	9.89E-09	8.38E-01	2.67E+00
T 6	1.61E-04	2.63E-05	1.60E-05	4.22E-04	3.12E-05	1.49E-06	4.67E-06	9.22E-09	2.10E-08	7.86E-10	6.66E-02	2.12E-01
T 7	3.07E-03	5.00E-04	3.04E-04	8.03E-03	5.95E-04	2.85E-05	8.90E-05	7.99E-08	2.08E-07	1.50E-08	1.27E+00	4.04E+00
T 8	5.25E-03	6.71E-04	4.10E-04	1.77E-02	1.04E-03	5.20E-05	1.26E-04	7.08E-08	2.06E-07	2.04E-08	1.83E+00	5.81E+00
T 9	3.94E-03	8.19E-04	4.94E-04	1.32E-02	1.73E-03	8.47E-05	1.23E-04	7.13E-08	2.13E-07	2.05E-08	1.74E+00	5.59E+00
T 10	3.95E-04	7.89E-05	4.78E-05	1.41E-03	1.79E-04	9.15E-06	1.17E-05	1.14E-08	2.94E-08	2.09E-09	1.67E-01	5.38E-01
T 11	6.08E-03	1.33E-03	8.05E-04	1.62E-02	2.59E-03	1.30E-04	1.77E-04	2.06E-07	5.06E-07	2.99E-08	2.51E+00	8.05E+00
T 12	8.21E-05	1.77E-05	1.07E-05	2.26E-04	3.55E-05	1.83E-06	2.31E-06	6.19E-09	1.36E-08	4.09E-10	3.31E-02	1.06E-01
T 13	1.45E-03	3.02E-04	1.82E-04	4.87E-03	6.38E-04	3.12E-05	4.55E-05	2.82E-08	8.25E-08	7.56E-09	6.42E-01	2.06E+00
T 14	3.35E-04	7.43E-05	4.47E-05	9.33E-04	1.44E-04	6.93E-06	1.05E-05	8.04E-09	2.20E-08	1.71E-09	1.47E-01	4.72E-01
T 15	4.41E-04	9.66E-05	5.83E-05	1.17E-03	1.88E-04	9.42E-06	1.28E-05	1.42E-08	3.53E-08	2.17E-09	1.82E-01	5.83E-01
T 16	2.18E-03	4.52E-04	2.73E-04	7.30E-03	9.56E-04	4.68E-05	6.82E-05	3.46E-08	1.08E-07	1.13E-08	9.63E-01	3.09E+00
T 17	4.00E-04	9.46E-05	5.67E-05	6.19E-04	7.40E-05	3.20E-06	1.24E-05	2.42E-08	5.47E-08	1.93E-09	1.73E-01	5.51E-01
T 18	4.76E-04	1.03E-04	6.19E-05	9.42E-04	8.82E-05	4.00E-06	1.49E-05	5.77E-08	1.23E-07	2.50E-09	2.10E-01	6.67E-01
T 19	8.11E-04	1.30E-04	7.88E-05	2.14E-03	1.57E-04	7.62E-06	2.29E-05	3.11E-08	7.45E-08	3.95E-09	3.28E-01	1.04E+00
T 20	5.31E-04	1.10E-04	6.66E-05	1.78E-03	2.33E-04	1.14E-05	1.68E-05	2.25E-08	5.44E-08	2.77E-09	2.35E-01	7.53E-01
T 21	4.77E-03	7.63E-04	4.64E-04	1.26E-02	9.25E-04	4.48E-05	1.35E-04	6.94E-08	2.12E-07	2.33E-08	1.93E+00	6.15E+00
T 22	1.24E-03	2.48E-04	1.50E-04	4.43E-03	5.63E-04	2.87E-05	3.66E-05	5.92E-08	1.39E-07	6.56E-09	5.26E-01	1.69E+00
T 23	1.23E-02	1.58E-03	9.64E-04	1.15E-02	2.44E-03	1.22E-04	2.96E-04	1.30E-07	4.11E-07	4.78E-08	4.29E+00	1.36E+01
T 24	1.26E-03	2.39E-04	1.44E-04	2.91E-03	2.39E-04	1.13E-05	3.76E-05	3.72E-08	9.51E-08	6.56E-09	5.35E-01	1.70E+00
T 25	2.38E-03	4.50E-04	2.72E-04	5.47E-03	4.49E-04	2.13E-05	7.06E-05	6.60E-08	1.71E-07	1.23E-08	1.01E+00	3.20E+00
T 26	4.26E-04	8.05E-05	4.87E-05	9.80E-04	8.05E-05	3.81E-06	1.27E-05	1.85E-08	4.39E-08	2.21E-09	1.80E-01	5.73E-01
T 27	1.21E-03	2.56E-04	1.54E-04	2.42E-03	2.23E-04	1.03E-05	3.68E-05	3.77E-08	9.55E-08	6.37E-09	5.20E-01	1.66E+00
T 28	7.06E-04	1.50E-04	9.01E-05	1.41E-03	1.31E-04	6.03E-06	2.15E-05	2.65E-08	6.47E-08	3.72E-09	3.04E-01	9.68E-01
T 29	3.61E-04	8.54E-05	5.12E-05	5.59E-04	6.69E-05	2.90E-06	1.12E-05	5.55E-08	1.17E-07	1.74E-09	1.56E-01	4.97E-01
T 30	1.83E-03	4.07E-04	2.45E-04	5.11E-03	7.88E-04	3.80E-05	5.75E-05	5.13E-08	1.35E-07	9.37E-09	8.07E-01	2.59E+00
T 31	3.07E-04	7.26E-05	4.35E-05	4.75E-04	5.68E-05	2.46E-06	9.55E-06	3.32E-08	7.12E-08	1.48E-09	1.33E-01	4.23E-01
T 32	5.89E-03	1.33E-03	7.99E-04	1.47E-02	2.43E-03	1.15E-04	1.81E-04	7.02E-08	2.38E-07	2.82E-08	2.53E+00	8.10E+00
T 33	6.25E-03	1.02E-03	6.20E-04	1.64E-02	1.21E-03	5.80E-05	1.82E-04	1.63E-07	4.24E-07	3.05E-08	2.59E+00	8.24E+00
T 34	4.81E-04	1.14E-04	6.81E-05	7.43E-04	8.89E-05	3.85E-06	1.49E-05	5.18E-08	1.11E-07	2.32E-09	2.08E-01	6.81E-01
T 35	2.91E-04	6.29E-05	3.78E-05	5.76E-04	5.39E-05	2.44E-06	9.10E-06	3.43E-08	7.36E-08	1.53E-09	1.28E-01	4.08E-01
T 36	3.32E-02	5.43E-03	3.30E-03	8.71E-02	6.45E-03	3.09E-04	9.66E-04	5.67E-07	1.66E-06	1.62E-07	1.38E+01	4.38E+01
T 37	1.02E-03	2.04E-04	1.24E-04	3.65E-03	4.64E-04	2.37E-05	3.02E-05	4.17E-08	1.00E-07	5.41E-09	4.34E-01	1.39E+00
T 38	3.70E-04	8.21E-05	4.94E-05	1.03E-03	1.59E-04	7.65E-06	1.16E-05	9.89E-09	2.63E-08	1.89E-09	1.63E-01	5.21E-01
T 39	8.13E-04	1.81E-04	1.09E-04	2.27E-03	3.49E-04	1.68E-05	2.55E-05	1.93E-08	5.29E-08	4.15E-09	3.58E-01	1.15E+00
T 40	2.06E-03	3.36E-04	2.04E-04	5.40E-03	4.00E-04	1.91E-05	5.99E-05	5.15E-08	1.35E-07	1.01E-08	8.53E-01	2.71E+00
T 41	4.37E-03	9.87E-04	5.94E-04	1.09E-02	1.81E-03	8.57E-05	1.34E-04	4.70E-08	1.66E-07	2.09E-08	1.88E+00	6.01E+00
T 42	1.63E-04	4.08E-05	2.44E-05	3.77E-04	6.43E-05	3.26E-06	4.57E-06	3.34E-08	6.88E-08	6.66E-10	6.43E-02	2.06E-01
T 43	2.51E-03	4.05E-04	2.48E-04	1.13E-02	1.10E-03	5.47E-05	7.53E-05	3.46E-08	1.12E-07	1.23E-08	1.07E+00	3.44E+00
T 44	2.10E-04	3.36E-05	2.04E-05	5.55E-04	4.07E-05	1.97E-06	5.94E-06	2.71E-08	5.74E-08	1.02E-09	8.51E-02	2.71E-01
T 45	2.17E-05	4.59E-06	2.77E-06	3.64E-05	3.95E-06	1.96E-07	5.63E-07	6.33E-09	1.30E-08	1.09E-10	8.12E-03	2.59E-02
T 46	4.82E-05	1.14E-05	6.82E-06	7.44E-05	8.90E-06	3.85E-07	1.50E-06	1.43E-08	2.93E-08	2.32E-10	2.08E-02	6.62E-02
T 47	7.67E-05	1.81E-05	1.09E-05	1.19E-04	1.42E-05	6.14E-07	2.38E-06	1.24E-08	2.59E-08	3.70E-10	3.32E-02	1.06E-01
T 48	4.56E-05	9.86E-06	5.93E-06	9.03E-05	8.46E-06	3.83E-07	1.43E-06	1.52E-08	3.12E-08	2.40E-10	2.01E-02	6.39E-02
T 49	1.31E-04	3.28E-05	1.96E-05	3.04E-04	5.20E-05	2.64E-06	3.67E-06	1.81E-08	3.78E-08	5.36E-10	5.17E-02	1.66E-01
T 50	2.61E-04	6.00E-05	3.61E-05	6.28E-04	1.06E-04	5.40E-06	7.27E-06	3.52E-08	7.38E-08	1.14E-09	1.03E-01	3.30E-01
T 51	8.51E-05	1.95E-05	1.18E-05	2.05E-04	3.44E-05	1.76E-06	2.36E-06	2.64E-08	5.40E-08	3.70E-10	3.35E-02	1.07E-01
T 52	2.20E-03	4.57E-04	2.76E-04	7.39E-03	9.68E-04	4.73E-05	6.90E-05	4.23E-08	1.24E-07	1.15E-08	9.74E-01	3.12E+00
T 53	7.47E-04	1.87E-04	1.12E-04	1.73E-03	2.96E-04	1.50E-05	2.09E-05	3.35E-08	7.62E-08	3.05E-09	2.95E-01	9.45E-01
T 54	5.26E-03	1.19E-03	7.14E-04	1.31E-02	2.17E-03	1.03E-04	1.62E-04	6.74E-08	2.22E-07	2.52E-08	2.26E+00	7.23E+00
T 55	6.82E-03	1.10E-03	6.73E-04	3.07E-02	2.99E-03	1.49E-04	2.05E-04	1.13E-07	3.41E-07	3.35E-08	2.92E+00	9.36E+00
T 56	5.44E-04	1.36E-04	8.14E-05	1.26E-03	2.15E-04	1.09E-05	1.52E-05	3.49E-08	7.64E-08	2.22E-09	2.15E-01	6.88E-01
T 57	1.55E-03	3.49E-04	2.10E-04	3.85E-03	6.39E-04	3.03E-05	4.75E-05	3.02E-08	8.59E-08	7.40E-09	6.64E-01	2.13E+00
T 58	1.05E-03	2.36E-04	1.42E-04	2.60E-03	4.32E-04	2.05E-05	3.21E-05	2.19E-08	6.11E-08	5.00E-09	4.49E-01	1.44E+00
T 59	5.54E-04	1.23E-04	7.41E-05	1.55E-03	2.38E-04	1.15E-05	1.74E-05	1.24E-08	3.45E-08	2.83E-09	2.44E-01	7.82E-01
T 60	1.69E-03	3.50E-04	2.12E-04	5.66E-03	7.41E-04	3.63E-05	5.28E-05	3.18E-08	9.38E-08	7.89E-09	7.46E-01	2.39E+00
T 61	1.85E-03	3.84E-04	2.32E-04	6.20E-03	8.12E-04	3.97E-05	5.79E-05	4.28E-08	1.19E-07	9.63E-09	8.18E-01	2.62E+00
T 62	3.05E-03	6.88E-04	4.14E-04	7.58E-03	1.26E-03	5.97E-05	9.36E-05	4.21E-08	1.35E-07	1.46E-08	1.31E+00	4.19E+00
T 63	1.64E-03	3.40E-04	2.06E-04	5.50E-03	7.20E-04	3.52E-05	5.13E-05	3.21E-08	9.35E-08	8.53E-09	7.25E-01	2.32E+00
T 64	5.25E-04	1.24E-04	7.43E-05	8.11E-04	9.71E-05	4.20E-06	1.63E-05	4.55E-08	9.91E-08	2.53E-09	2.27E-01	7.22E-01
T 65	4.27E-03	8.52E-04	5.17E-04	1.52E-02	1.94E-03	9.88E-05	1.26E-04	1.70E-07	4.10E-07	2.26E-08	1.81E+00	5.81E+00
T 66	5.85E-05	1.36E-05	8.15E-06	1.35E-04	2.32E-05	1.14E-06	1.67E-06	1.10E-08	2.27E-08	2.49E-10	2.35E-02	7.53E-02
T 67	5.13E-05	1.28E-05	7.67E-06	1.19E-04	2.03E-05	1.03E-06	1.44E-06	1.12E-08	2.30E-08	2.09E-10	2.02E-02	6.48E-02
T 68	1.04E-04	2.59E-05	1.55E-05	2.40E-04	4.10E-05	2.08E-06	2.90E-06	1.54E-08	3.21E-08	4.24E-10	4.09E-02	1.31E-01
T 69	2.77E-05	5.92E-06	3.58E-06	6.94E-05	1.15E-05	5.88E-07	7.71E-07	2.04E-09	4.45E-09	1.27E-10	1.10E-02	3.52E-02
T 70	4.92E-05	1.23E-05	7.36E-06	1.14E-04	1.95E-05	9.88E-07	1.38E-06	2.18E-08	2.18E-08	2.01E-10	1.94E-02	6.22E-02
T 71	5.30E-05	1.32E-05	7.93E-06	1.23E-04	2.10E-05	1.06E-06	1.48E-06	8.28E-09	1.72E-08	2.16E-10	2.09E-02	6.70E-02
T 72	2.08E-04	4.44E-05	2.68E-05	5.20E-04	8.58E-05	4.41E-06	5.78E-06	1.03E-08	2.35E-08	9.53E-10	8.22E-02	2.64E-01
T												

T 118	3.33E-05	9.23E-06	5.49E-06	7.79E-05	1.30E-05	6.56E-07	9.47E-07	2.22E-08	4.47E-08	1.27E-10	1.32E-02	4.24E-02
T 119	1.48E-04	4.09E-05	2.44E-05	3.46E-04	5.79E-05	2.91E-06	4.20E-06	1.99E-08	4.16E-08	5.62E-10	5.88E-02	1.88E-01
T 120	2.20E-02	2.81E-03	1.72E-03	7.41E-02	4.35E-03	2.18E-04	5.28E-04	2.14E-07	6.97E-07	8.53E-08	7.65E+00	2.43E+01
T 121	2.17E-02	2.78E-03	1.70E-03	7.31E-02	4.29E-03	2.15E-04	5.21E-04	2.11E-07	6.88E-07	8.41E-08	7.55E+00	2.40E+01
T 122	7.04E-04	1.40E-04	8.51E-05	2.51E-03	3.19E-04	1.63E-05	2.08E-05	2.15E-08	5.46E-08	3.72E-09	2.98E-01	9.57E-01
T 123	7.80E-04	1.55E-04	9.42E-05	2.78E-03	3.53E-04	1.80E-05	2.30E-05	2.11E-08	5.52E-08	4.12E-09	3.30E-01	1.06E+00
T 124	1.53E-05	3.26E-06	1.97E-06	3.81E-05	6.29E-06	3.22E-07	4.25E-07	1.25E-08	2.52E-08	6.98E-11	6.04E-03	1.93E-02
T 125	4.82E-04	1.33E-04	7.94E-05	1.13E-03	1.89E-04	9.50E-06	1.37E-05	4.66E-08	9.87E-08	1.83E-09	1.91E-01	6.13E-01
T 126	6.93E-05	1.92E-05	1.14E-05	1.62E-04	2.71E-05	1.37E-06	1.97E-06	6.79E-09	1.44E-08	2.64E-10	2.75E-02	8.82E-02
T 127	3.01E-04	6.60E-05	3.98E-05	8.01E-04	1.28E-04	6.43E-06	8.74E-06	1.26E-08	2.98E-08	1.48E-09	1.24E-01	3.98E-01
T 128	6.03E-04	1.32E-04	7.99E-05	1.61E-03	2.57E-04	1.29E-05	1.75E-05	2.52E-08	5.97E-08	2.97E-09	2.49E-01	7.99E-01
T 129	1.65E-04	3.61E-05	2.18E-05	4.38E-04	7.01E-05	3.52E-06	4.79E-06	1.09E-08	2.43E-08	8.11E-10	6.80E-02	2.18E-01
T 130	5.99E-04	1.31E-04	7.92E-05	1.59E-03	2.55E-04	1.28E-05	1.74E-05	1.85E-08	4.63E-08	2.94E-09	2.47E-01	7.93E-01
T 131	3.90E-04	8.55E-05	5.16E-05	1.04E-03	1.66E-04	8.33E-06	1.13E-05	9.36E-09	2.47E-08	1.92E-09	1.61E-01	5.16E-01
T 132	3.05E-04	6.69E-05	4.04E-05	8.12E-04	1.30E-04	6.52E-06	8.87E-06	1.46E-08	3.38E-08	1.50E-09	1.26E-01	4.04E-01
T 133	2.93E-04	6.32E-05	3.82E-05	8.08E-04	1.27E-04	6.55E-06	8.24E-06	1.77E-08	3.97E-08	1.46E-09	1.18E-01	3.79E-01
T 134	9.98E-05	2.15E-05	1.30E-05	2.75E-04	4.32E-05	2.23E-06	2.80E-06	6.11E-09	1.37E-08	4.98E-10	4.02E-02	1.29E-01
T 135	2.37E-04	5.11E-05	3.09E-05	6.56E-04	1.03E-04	5.31E-06	6.67E-06	1.45E-08	3.26E-08	1.18E-09	9.56E-02	3.07E-01
T 136	3.08E-04	6.64E-05	4.02E-05	8.50E-04	1.33E-04	6.89E-06	8.68E-06	2.35E-08	5.16E-08	1.54E-09	1.24E-01	3.99E-01
T 137	3.58E-04	7.73E-05	4.67E-05	9.89E-04	1.55E-04	8.01E-06	1.01E-05	2.15E-08	4.83E-08	1.79E-09	1.44E-01	4.64E-01
T 138	8.47E-04	1.69E-04	1.02E-04	3.02E-03	3.84E-04	1.96E-05	2.50E-05	5.12E-08	1.16E-07	4.47E-09	3.59E-01	1.15E+00
T 139	4.05E-04	8.88E-05	5.36E-05	1.08E-03	1.72E-04	8.65E-06	1.18E-05	1.32E-08	3.27E-08	1.99E-09	1.67E-01	5.36E-01
T 140	4.04E-05	1.01E-05	6.04E-06	9.35E-05	1.59E-05	8.10E-07	1.13E-06	1.11E-08	2.27E-08	1.65E-10	1.59E-02	5.10E-02
T 141	8.48E-05	2.12E-05	1.27E-05	1.96E-04	3.36E-05	1.70E-06	2.37E-06	9.31E-09	1.97E-08	3.46E-10	3.34E-02	1.07E-01
T 142	1.15E-04	2.87E-05	1.72E-05	2.66E-04	4.55E-05	2.31E-06	3.22E-06	9.01E-09	1.94E-08	4.69E-10	4.53E-02	1.45E-01
T 143	0.00E+00											
T 144	1.15E-04	2.88E-05	1.73E-05	2.67E-04	4.56E-05	2.32E-06	3.23E-06	1.28E-08	2.71E-08	4.71E-10	4.55E-02	1.46E-01
T 145	9.21E-05	2.30E-05	1.38E-05	2.13E-04	3.64E-05	1.85E-06	2.58E-06	1.14E-08	2.38E-08	3.76E-10	3.63E-02	1.16E-01
T 146	2.09E-04	5.23E-05	3.13E-05	4.85E-04	8.29E-05	4.21E-06	5.86E-06	1.22E-08	2.70E-08	8.55E-10	8.26E-02	2.65E-01
T 147	1.76E-03	2.25E-04	1.37E-04	5.92E-03	3.48E-04	1.74E-05	4.22E-05	1.76E-08	5.67E-08	6.82E-09	6.12E-01	1.95E+00
T 148	1.24E-04	2.69E-05	1.62E-05	2.46E-04	2.31E-05	1.05E-06	3.89E-06	1.28E-08	2.77E-08	6.55E-10	5.48E-02	1.74E-01
T 149	2.25E-03	2.88E-04	1.76E-04	7.58E-03	4.45E-04	2.23E-05	5.40E-05	2.15E-08	7.05E-08	8.73E-09	7.63E-01	2.49E+00
T 150	2.63E-04	6.58E-05	3.95E-05	4.43E-04	5.22E-05	2.31E-06	8.57E-06	5.73E-09	1.58E-08	1.37E-09	1.20E-01	3.81E-01
T 151	2.94E-03	3.76E-04	2.30E-04	9.90E-03	5.81E-04	2.91E-05	7.05E-05	2.94E-08	9.47E-08	1.14E-08	1.02E+00	3.25E+00

Annexe 6. Cartes Hautes résolution

Cette annexe contient 4 pages

