

# Volet Air et Santé

## Projet de réhabilitation du parc de la Hotoie – Amiens (80)



**Pour :**  
EODD Ingénieurs conseils



Rapport n°ENV\_2411022\_R1\_V1

| N° de version | Rédaction      | Relecture     | Validation   |
|---------------|----------------|---------------|--------------|
| 1             | Hélène SENDRON | Marie GUIBERT | Marie LEFORT |
|               |                | 03/03/2025    |              |

[contact@ispira.fr](mailto:contact@ispira.fr)

*Siège social* : ARTEPARC – 595 rue Pierre Berthier - 13290 Aix-en-Provence - 04 13 41 98 72

*Agence HDF* : FLEX-O – 55 rue de Luxembourg – 59800 Lille

## Table des matières

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 1   | Contexte .....   | 5  |
| 1.1 | Description du projet.....   | 5  |
| 1.2 | Méthodologie et réglementation .....   | 7  |
| 1.3 | Polluants étudiés.....   | 9  |
| 2   | Description du domaine d'étude.....  | 12 |
| 2.1 | Population sur le domaine d'étude .....  | 12 |
| 2.2 | Synthèse bibliographique de l'état de la qualité de l'air sur le territoire .....        | 15 |
| 3   | Campagne de mesure in-situ.....  | 24 |
| 3.1 | Conditions météorologiques.....  | 24 |
| 3.2 | Stratégie d'échantillonnage .....  | 26 |
| 3.3 | Résultats de la campagne de mesure et comparaison aux données Atmo Hauts-de-France<br>27 |    |
| 4   | Evaluation de l'impact du projet.....  | 30 |
| 4.1 | Méthodologie.....  | 30 |
| 4.2 | Résultats.....   | 34 |
| 5   | Mesures ERC .....  | 38 |
| 6   | Analyses des incertitudes liées aux émissions atmosphériques .....                       | 40 |
| 7   | Conclusions .....  | 41 |
| 8   | Annexe 1 : Présentation de la méthode de mesure du NO <sub>2</sub> .....                 | 42 |
| 9   | Annexe 2 : Illustration des points de mesure.....  | 43 |
| 10  | Annexe 3 : Rapport d'analyse du laboratoire PASSAM.....                                  | 46 |
| 11  | Annexe 4 : Validation des mesures.....   | 47 |
| 12  | Annexe 5 : Documents de planification relatifs à l'air .....                             | 48 |
| 13  | Annexe 6 : Trafics routiers considérés .....   | 54 |

## Liste des tableaux

|  |    |
|--|----|
| Tableau 1 : Polluants étudiés – Source, effets sur la santé et valeurs de référence .....  | 10 |
| Tableau 2 : ERP recensés accueillant les populations vulnérables .....   | 13 |
| Tableau 3 : Quantités émises pour les polluants étudiés sur la métropole d'Amiens en 2021 (Source : Plateforme TrACE - Atmo Hauts-de-France) .....                             | 15 |
| Tableau 4 : Répartitions des origines des émissions de divers polluants par secteurs d'activité (en tonnes/an et %) - source : Atmo Hauts-de-France .....                      | 16 |
| Tableau 5 : Typologie et polluants mesurés aux stations Atmo prises en compte pour comparaison.....  | 18 |
| Tableau 6 : Comparaison avec les relevés météorologiques observés à Amiens-Glisy au mois de janvier (statistiques 1991-2020, source fiche climatologique de Météo-France)..... | 25 |
| Tableau 7 : Extrapolation des concentrations mesurées aux points de mesure durant la campagne à l'année 2024.....  | 29 |
| Tableau 8 : Longueur totale du réseau d'étude et nombre de kilomètres parcourus par jour .....   | 32 |
| Tableau 9 : Facteurs d'émission en benzo(a)pyrène, arsenic et nickel – Usures des pneus, des freins et abrasion de la route (source : EMEP).....                               | 33 |
| Tableau 10 : Emissions totales journalières pour l'ensemble du réseau routier étudié.....  | 34 |
| Tableau 11 : Evolution des émissions totales journalières pour l'ensemble du réseau routier étudié entre les différents scénarios .....  | 36 |
| Tableau 12 : Doublon sur le dioxyde d'azote au point 4 .....   | 47 |
| Tableau 13 : Comparaison NO <sub>2</sub> avec la station St Pierre Amiens sur l'ensemble de la période.....  | 47 |
| Tableau 14 : Objectifs nationaux de réduction des émissions .....  | 49 |
| Tableau 15 : Trafics considérés sur les différents axes du réseau routier étudié .....   | 54 |

## Liste des figures

|  |    |
|--|----|
| Figure 1 : Localisation du site d'étude.....   | 5  |
| Figure 2 : Plan de masse du projet.....  | 6  |
| Figure 3 : Matérialisation de l'avenue Salvador Allende par rapport au projet .....  | 6  |
| Figure 4 : Réseau routier étudié .....   | 8  |
| Figure 5 : Zones résidentielles aux abords du projet .....   | 12 |
| Figure 6 : Etablissements accueillant les populations sensibles .....  | 13 |
| Figure 7 : Implantation des stations de mesure Atmo Hauts-de-France vis-à-vis de la zone d'étude .....                             | 18 |
| Figure 8 : Concentrations moyennes annuelles en NO <sub>2</sub> de 2021 à 2024 aux stations St Pierre Amiens et Salouel .....      | 19 |
| Figure 9 : Concentrations moyennes annuelles en PM <sub>10</sub> de 2021 à 2024 aux stations St Pierre Amiens et Salouel .....     | 20 |
| Figure 10 : Concentrations moyennes annuelles en PM <sub>2,5</sub> de 2021 à 2024 à la station St Pierre Amiens.....               | 21 |
| Figure 11 : Historique des concentrations annuelles mesurées en ozone en région Hauts-de-France <sup>8</sup> .....                 | 21 |
| Figure 12 : Historique des concentrations annuelles mesurées en B(a)P en région Hauts-de-France <sup>8</sup> .....                 | 22 |
| Figure 13 : Evolution des précipitations et de la température au cours de la campagne de mesure à la station de Amiens-Glisy ..... | 24 |

|  |    |
|--|----|
| Figure 14 : Rose des vents à la station de Amiens-Glisy du 10/01/2025 au 24/01/2025 – données issues de Météo France .....   | 25 |
| Figure 15 : Rose des vents à la station de Amiens-Glisy de 2014 à 2024 – données issues de Météo France .....  | 25 |
| Figure 16 : Points de mesure sur la zone du projet .....   | 26 |
| Figure 17 : Concentrations moyennes en dioxyde d'azote sur les différents points de mesures du 10/01/2025 au 24/01/2025 .....  | 27 |
| Figure 18 : Cartographie des concentrations moyennes en dioxyde d'azote sur chaque point de mesure du 10/01/2025 au 24/01/2025 .....   | 27 |
| Figure 19 : Concentrations moyennes en NO <sub>2</sub> relevées sur les différents points de mesure ainsi qu'aux stations d'Atmo Hauts-de-France durant la campagne de mesure avec mise en regard de leur évolution annuelle ..... | 28 |
| Figure 20 : Diagramme méthodologique pour le calcul des émissions .....  | 30 |
| Figure 21 : Réseau d'étude issu de l'étude trafic .....  | 32 |
| Figure 22 : Emissions totales journalières pour l'ensemble du réseau routier étudié (1) .....  | 34 |
| Figure 23 : Emissions totales journalières pour l'ensemble du réseau routier étudié (2) .....  | 35 |
| Figure 24 : Emissions totales journalières pour l'ensemble du réseau routier étudié (3) .....  | 35 |
| Figure 25 : Variations des émissions de NO <sub>x</sub> suite à la fermeture de l'avenue Salvador Allende ...  | 37 |
| Figure 26 : Schéma de la séquence ERC (source : Ministère de la Transition Ecologique) .....   | 38 |
| Figure 27 : Principe de l'échantillonneur passif Passam - NO <sub>2</sub> .....  | 42 |
| Figure 28 : Réseau routier associé.....  | 55 |

# 1 Contexte

## 1.1 Description du projet

Dans le cadre du projet de réhabilitation du parc de la Hotoie à Amiens (80), EODD Ingénieurs Conseils a mandaté ISPIRA pour la réalisation d'une étude air et santé sur la zone.

Le parc est traversé par l'avenue Salvador Allende à l'est et l'avenue Louis-Blanc à l'ouest.

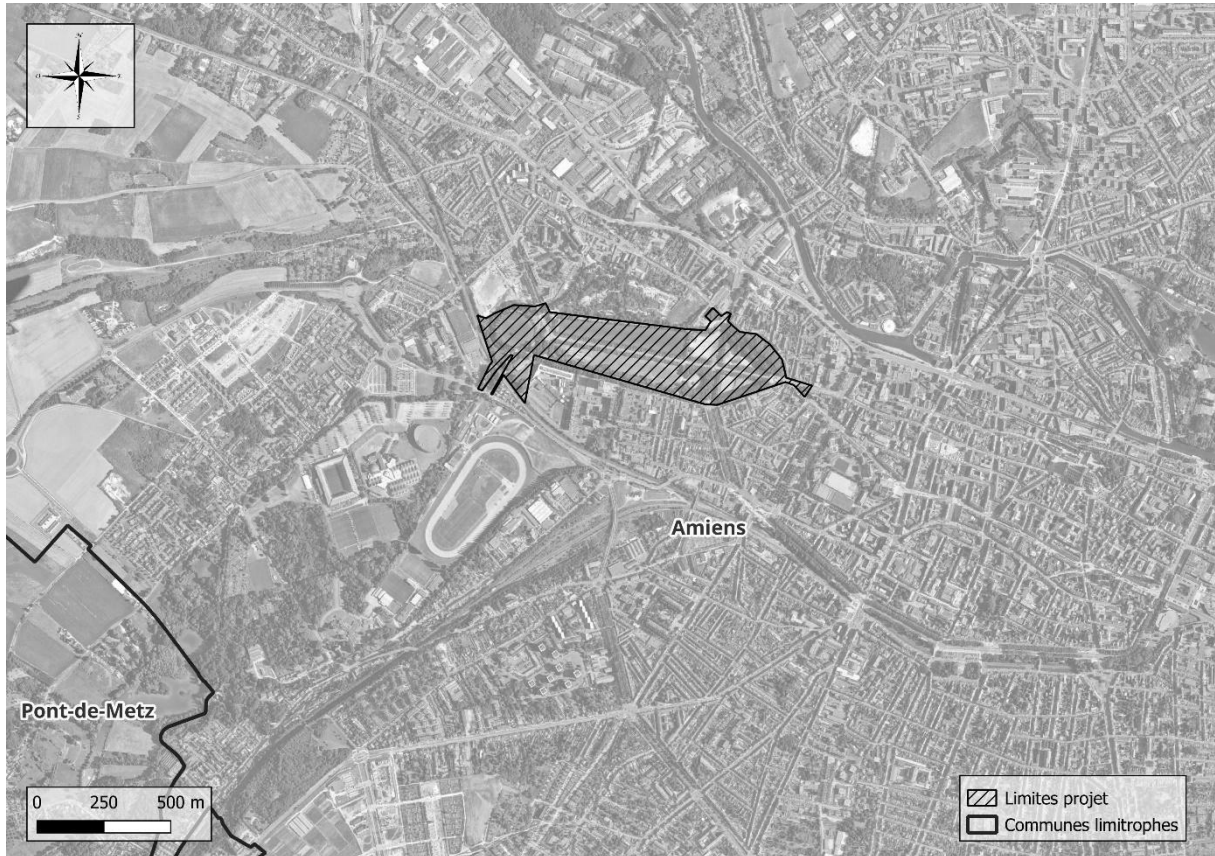


Figure 1 : Localisation du site d'étude

Le parc de la Hotoie est le plus ancien parc public de la ville d'Amiens. Cependant, il apparaît aujourd'hui comme un site à l'arrêt, notamment à cause du manque d'aménagement depuis les années 50.

L'objectif du projet d'aménagement est ainsi de réadapter la structure du parc afin d'en faire un lieu de fraîcheur, de biodiversité, d'usages, de culture, de polyvalence et de partage.

Le plan masse est le suivant :

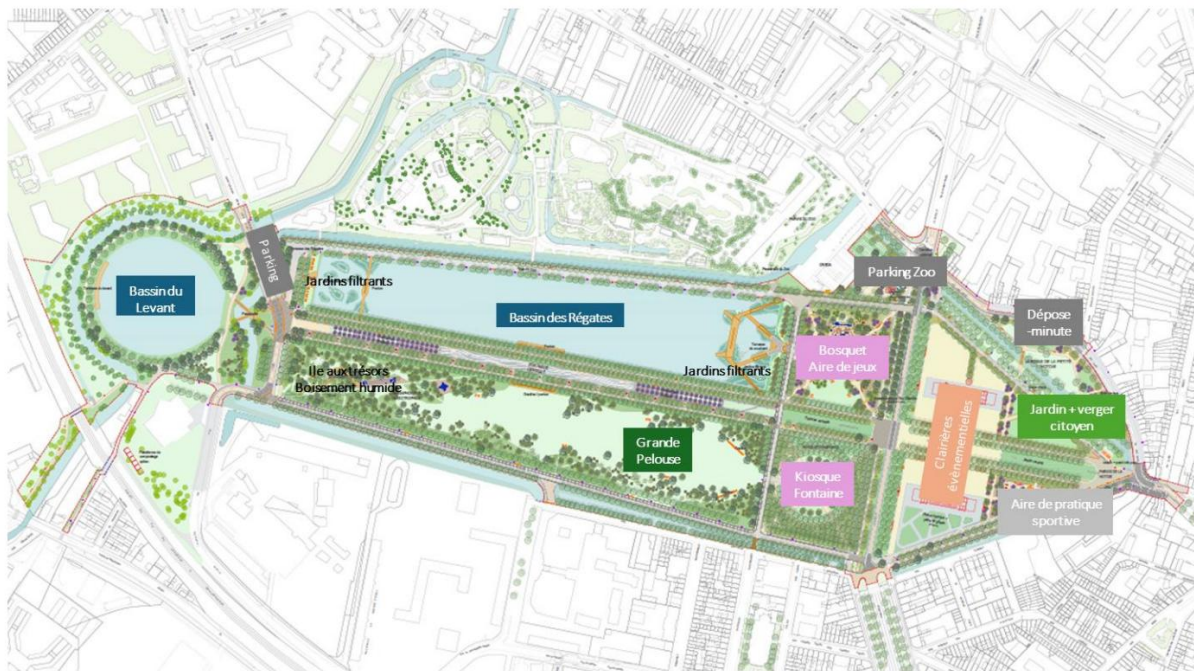


Figure 2 : Plan de masse du projet

Le projet d'aménagement du parc prévoit la fermeture définitive de l'avenue Salvador Allende en 2025 (voir figure suivante). Cette fermeture sera l'objet principal de l'étude présentée dans ce rapport car elle impacte le trafic routier et donc les émissions de polluants aux alentours.

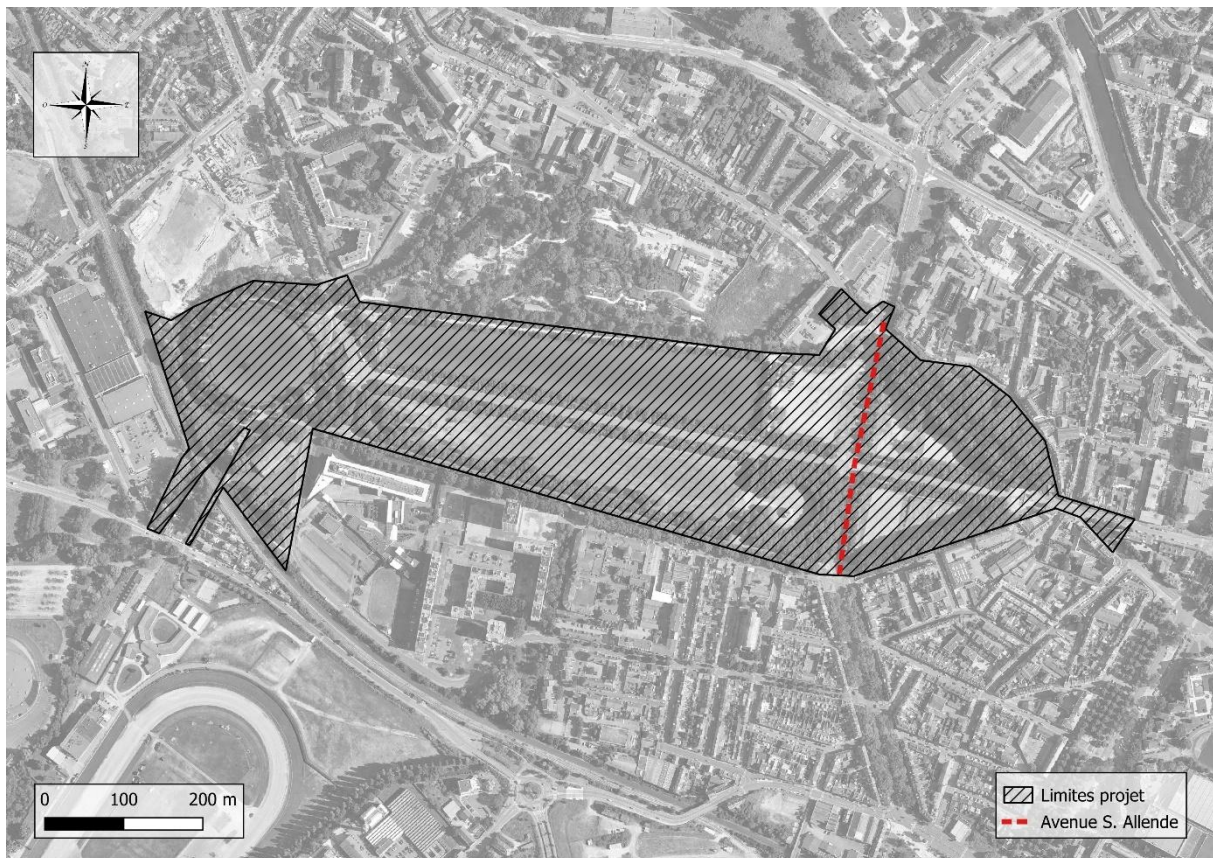


Figure 3 : Matérialisation de l'avenue Salvador Allende par rapport au projet

**Les objectifs de l'étude menée par ISPIRA sont donc de caractériser la qualité de l'air actuelle de la zone et de qualifier l'impact du projet sur les émissions de polluants atmosphériques en lien avec les modifications de trafic routier.**

## 1.2 Méthodologie et réglementation

Dans sa contribution au cadrage préalable du 15 octobre 2024 (avis n°MRAe 2024-8042), la MRAe suggère pour ce projet une étude Air et Santé comportant :

- un diagnostic de la qualité de l'air sur le site (analyse des polluants atmosphériques rejetés et de la qualité de l'air respiré) ;
- une évaluation des émissions induites par le projet lui-même : émissions induites par le trafic routier et en lien avec les activités du site

### 1.2.1 Méthodologie

Cette étude a été réalisée en s'appuyant sur la bibliographie suivante :

- La note technique du 22 février 2019 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières ; cette note abroge la circulaire interministérielle DGS/SD 7 B n°2005-273 du 25 février 2005 et son annexe, laquelle a été remplacée par le guide méthodologique (voir puce suivante). Cette mise à jour tient compte de l'avis de l'ANSES relatif à la sélection des polluants à prendre en compte dans les évaluations des risques sanitaires réalisées dans le cadre des études d'impact des infrastructures routières (juillet 2012) ;
- Le guide ministériel méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières du 22 février 2019 rédigé par le CEREMA ;
- La Directive européenne 2008/50/CE du 21 mai 2008 ;
- La Directive 2004/107/CE du 15 décembre 2004 ;
- L'article 19 de la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie n°96-1236 du 30 décembre 1996.
- La note de l'Autorité environnementale relative aux zones d'aménagement concerté (ZAC) et autres projets d'aménagements urbains - n°Ae : 2019-N-07 – fev . 2020

La santé humaine via notamment la pollution de l'air est un des enjeux identifiés sur le projet du fait du report de trafic induit par la fermeture de l'avenue Salvador Allende.

La note technique du 22 février 2019 et son guide méthodologique fournissent les indications méthodologiques sur l'élaboration et le contenu attendu des études d'impact des infrastructures routières en ce qui concerne les effets sur la santé de la pollution de l'air.

### 1.2.2 Réseau et bande d'étude

Le réseau d'étude considéré est issu de l'étude trafic réalisée par MobiSim<sup>1</sup> en 2024. Il est constitué de tronçons routiers dont le trafic est impacté de +/- 10 % par le projet ou bien de tronçons assurant la continuité du réseau.

---

<sup>1</sup> Etude d'impact à Amiens – fermeture de l'avenue Salvador Allende – octobre 2024 (comptages effectués en 2024, avant fermeture : semaine 22, après fermeture : semaine 39)

La bande d'étude est définie comme une zone située autour des axes routiers et dont la largeur est adaptée en fonction de l'influence du projet sur la pollution atmosphérique locale.

La largeur de la bande d'étude varie en fonction du type de composés étudiés (gazeux ou particulaire) et du trafic circulant sur la voie (dans les deux sens de circulation).

Le réseau routier impacté par le projet et la fermeture de l'avenue Salvador Allende ainsi que la bande d'étude variable appliquée sont illustrés figure suivante :

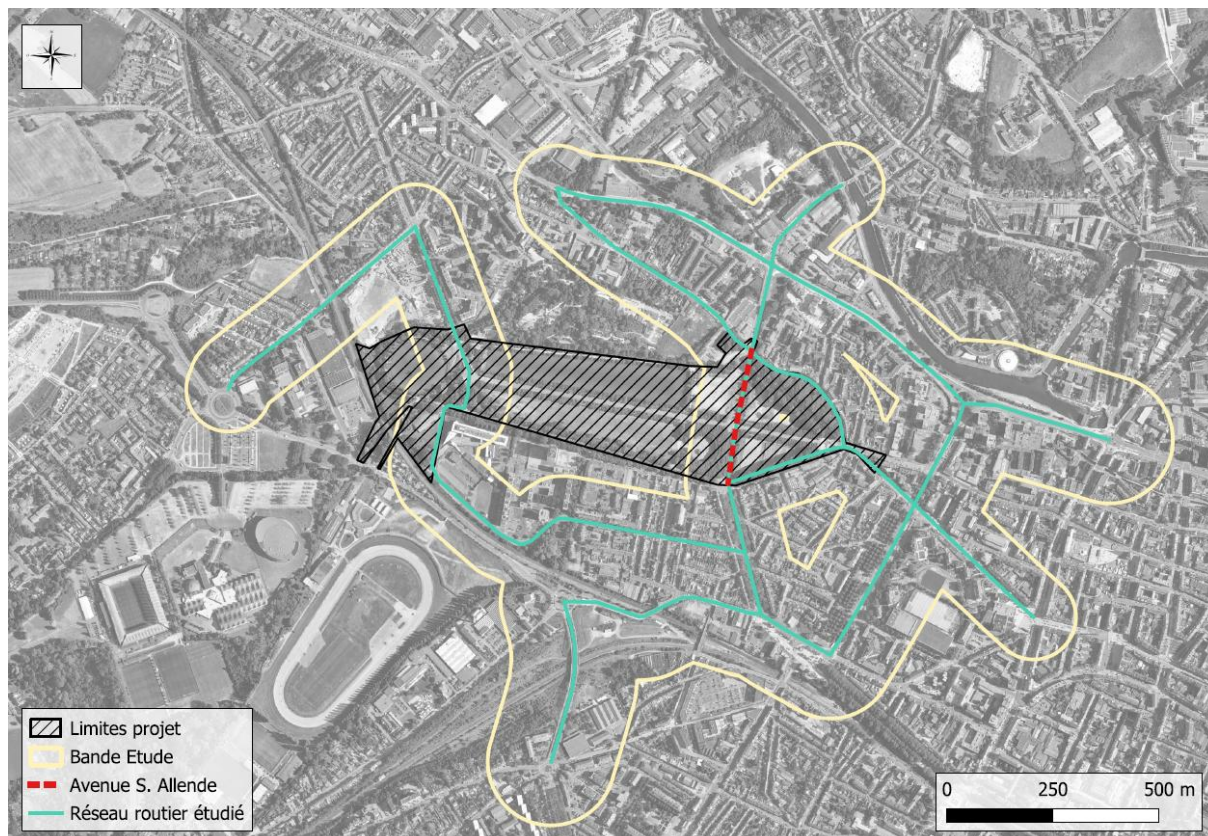


Figure 4 : Réseau routier étudié

### 1.2.3 Niveau d'étude

Selon le projet étudié et ses enjeux, les études Air et Santé à mener sont différentes. Ainsi, le guide méthodologique du CEREMA<sup>2</sup> définit un niveau d'étude, qui permet de déterminer les étapes à réaliser selon l'importance du projet et de ses enjeux.

Le niveau d'étude dans le cadre d'une infrastructure routière est déterminé en fonction de la charge de trafic à l'horizon le plus lointain ainsi que de la densité de population au sein de la bande d'étude.

Conformément à l'avis de la MRAe dans sa contribution à la note de cadrage (voir paragraphe 1.2), l'étude est conduite selon les critères d'un **niveau III** et comprend :

- Une analyse bibliographique ;

<sup>2</sup> Le guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières du CEREMA du 22 février 2019 et sa note technique.

- Une campagne de mesures in-situ ;
- Une évaluation des émissions en polluants pour différentes situations :
  - o Avant fermeture de l'avenue S. Allende (2024) ;
  - o Après fermeture de l'avenue S. Allende (2025)

Un descriptif des mesures d'évitement, de réduction des impacts proposé pour limiter l'impact du projet sur la qualité de l'air et limiter l'exposition de la population à une éventuelle qualité de l'air dégradée.

### 1.3 Polluants étudiés

Sur la base du guide méthodologique sur le volet « Air et Santé » des études d'impact routières (CEREMA, 2019<sup>6</sup>), servant de cadre de référence pour les projets d'aménagement urbains, les polluants suivants sont pris en compte dans le présent volet Air et Santé :

- **Pour l'état initial bibliographique :** oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>)/dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), particules en suspension (PM<sub>10</sub>), particules fines (PM<sub>2,5</sub>), benzène, monoxyde de Carbone (CO), composés organiques volatiles non méthaniques (COVNM), benzène, dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), arsenic (As), nickel (Ni) et benzo(a)pyrène (BaP).
- **Pour les mesures in-situ :** dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), principal traceur de la pollution automobile.
- **Pour le calcul des émissions liées au trafic routier :** oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), particules en suspension (PM<sub>10</sub>), particules fines (PM<sub>2,5</sub>), monoxyde de Carbone (CO), composés organiques volatiles non méthaniques (COVNM), benzène, dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), arsenic (As), nickel (Ni) et benzo(a)pyrène (BaP).

La stratégie communautaire de surveillance de la qualité de l'air et les valeurs réglementaires (valeurs limites, valeurs cibles, objectifs de qualité sur le long terme) sont indiquées dans la directive européenne (2008/50/CE) du 21 septembre 2008 et dans la directive n°2004/107/CE du 15 décembre 2004. Ces textes ont été transposés par la France par le décret 2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air. Les critères nationaux de qualité de l'air sont définis dans le Code de l'environnement (articles R221-1 à R221-3). Ces valeurs seuils sont synthétisées dans le tableau suivant lorsqu'elles existent.

Pour certain de ces polluants, il existe également des lignes directrices (LD) définies par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), actualisées en 2021. Elles représentent les niveaux de qualité de l'air servant de référence pour évaluer si l'exposition d'une population pourrait entraîner des problèmes sanitaires. Ces lignes directrices contribuent également à définir des normes et des objectifs juridiquement contraignants pour la gestion de la qualité de l'air aux niveaux international, national et local. Elles sont reportées dans le tableau suivant.

Les sources et effets sur la santé de ces polluants sont également présentés ci-après.

<sup>6</sup> CEREMA, Guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières du 22 février 2019.

Tableau 1 : Polluants étudiés – Source, effets sur la santé et valeurs de référence

| Paramètre   | Sources  | Effets sur la santé  | Réglementation / Recommandations OMS  |                                    |  |  |
|---|--|--|---|------------------------------------|--|--|
| <b>Oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) dont le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)</b> | Les principaux contributeurs des émissions de NO <sub>x</sub> sont le secteur des transports (routier et non routier), le secteur lié à l'industrie au sens large (production d'énergie / industrie / traitement des déchets) et le secteur résidentiel-tertiaire.   | Le NO <sub>2</sub> est un gaz irritant pour les bronches qui favorise les infections pulmonaires chez les enfants, et augmente la fréquence et la gravité des crises chez les asthmatiques.  | Seul le <b>NO<sub>2</sub></b> est réglementé pour protection de la santé humaine. | VL                                 | 40 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle<br>200 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire à <i>ne pas dépasser plus de 18h par an</i> |  |
|   |  |  |   | OQ                                 | 40 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle   |  |
|   |  |  |   | LD                                 | 10 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle<br>25 µg/m <sup>3</sup> en moyenne journalière  |  |
| <b>COV dont benzène</b>   | Les composés organiques volatils (COV) proviennent de sources mobiles (transports), de procédés industriels (industries chimiques, raffinage de pétrole, remplissage des réservoirs automobiles, stockages de solvants). D'autres COV sont également émis par le milieu naturel.   | Toxicité et risques d'effets cancérigènes ou mutagènes, en fonction du composé concerné. Le benzène est considéré comme cancérigène.   | Seul le benzène est réglementé.   | VL                                 | 5 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle  |  |
|   |  |  |   | OQ                                 | 2 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle  |  |
| <b>Particules (PM)</b>  | Les particules proviennent en majorité de la combustion à des fins énergétiques de différents matériaux (bois, charbon, pétrole), du transport routier (imbrûlés à l'échappement, usure des pièces mécaniques par frottement, des pneumatiques...), d'activités industrielles très diverses (sidérurgie, incinération, chaufferie) et du brûlage de la biomasse (incendie, déchets verts). On distingue les PM <sub>10</sub> (diamètre inférieur à 10 µm), et les PM <sub>2,5</sub> (diamètre inférieur à 2,5 µm). | Selon leur taille, les particules pénètrent plus ou moins profondément dans le système respiratoire, avec un temps de séjour plus ou moins long. Les plus dangereuses sont les particules les plus fines. Elles peuvent irriter les voies respiratoires inférieures et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. | Les particules PM <sub>10</sub> et PM <sub>2,5</sub> sont réglementées.           | <b>Particules PM<sub>10</sub></b>  | VL   | 40 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle<br>50 µg/m <sup>3</sup> en moyenne journalière à <i>ne pas dépasser plus de 35 jours par an</i> |
|   |  |  |   |                                    | OQ   | 30 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle   |
|   |  |  |   |                                    | LD   | 15 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle<br>45 µg/m <sup>3</sup> en moyenne journalière à <i>ne pas dépasser plus de 3 jours par an</i>  |
|   |  |  |   |                                    | VC   | 20 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle   |
|   |  |  |   | <b>Particules PM<sub>2,5</sub></b> | VL   | 25 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle   |
|   |  |  |   |                                    | OQ   | 10 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle   |
|   |  |  |   |                                    | LD   | 5 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle<br>15 µg/m <sup>3</sup> en moyenne journalière à <i>ne pas dépasser plus de 3 jours par an</i>   |
|   |  |  |   |                                    |  |  |

| Paramètre                                 | Sources   | Effets sur la santé   | Réglementation / Recommandations OMS   |                |   |  |
|---|---|---|--|----------------|---|--|
| <b>Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)</b> | Le dioxyde de soufre SO <sub>2</sub> est un polluant essentiellement industriel. Les sources principales sont : centrales thermiques, installations de combustion industrielles, trafic maritime, et unités de chauffage individuel et collectif. | Le SO <sub>2</sub> est un irritant des muqueuses, de la peau et des voies respiratoires supérieures (toux, gêne respiratoire).  | Le dioxyde de soufre est réglementé.   | OQ             | 50 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle  |  |
| <b>Monoxyde de carbone (CO)</b>           | Combustion incomplète (mauvais fonctionnement de tous les appareils de combustion, mauvaise installation), et ce quel que soit le combustible utilisé (bois, butane, charbon, essence, fuel, gaz naturel).  | Le CO prend la place de l'oxygène, provoque des maux de tête, létaux à concentration élevée.  | Le monoxyde de carbone est réglementé.   | VL             | 10 000 µg/m <sup>3</sup> maximum journalier de la moyenne sur 8 heures  |  |
| <b>HAP dont Benzo[a]pyrène</b>            | Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) sont des composés formés de 4 à 7 noyaux benzéniques. Ils sont principalement rejetés lors de la combustion de matière organique, notamment la combustion domestique du bois et du charbon.     | Propriétés cancérogènes et mutagène dépendant de la structure chimique des métabolites formés. Peuvent entraîner une diminution de la réponse immunitaire augmentant les risques d'infection. | Seul le benzo(a)pyrène est réglementé.   | VC             | 1 ng/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle   |  |
| <b>Métaux</b>                             | Les métaux lourds proviennent de la combustion des charbons, pétroles, ordures ménagères et de certains procédés industriels.   | Ces métaux ont la propriété de s'accumuler dans l'organisme, engendrant d'éventuelles pathologies telles que le cancer.   | Le nickel et l'arsenic sont réglementés  | <b>Nickel</b>  | VC  | 20 ng/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle |
|   |   |   |  | <b>Arsenic</b> | VC  | 6 ng/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle  |
| <b>Ozone</b>                              | L'ozone n'est pas directement rejeté par les activités humaines, c'est un polluant secondaire dont la formation à partir des NOx et des COV est favorisée par l'ensoleillement et les températures élevées  | L'ozone est un gaz irritant qui pénètre facilement jusqu'aux voies respiratoires les plus fines. Il provoque toux, altérations pulmonaires et irritations oculaires.                          | L'ozone est réglementé en air ambiant pour la protection de la santé et de la végétation | VC             | <i>Seuil de protection pour la santé :</i><br>120 µg/m <sup>3</sup> pour le max journalier de la moyenne sur 8h à ne pas dépasser plus de 25 jours par année civile en moyenne calculée sur 3 ans |  |
|   |   |   |  | OQ             | <i>Seuil de protection de la santé :</i><br>120 µg/m <sup>3</sup> pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures à ne pas dépasser pendant une année civile                                |  |

**Valeur limite (VL) :** niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, il est fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.

**Objectif de qualité (OQ) :** niveau à minorer ou 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 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.

Il est à noter que la nouvelle directive (UE) 2024/2881 du 23 octobre 2024 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe a été publiée le 20 novembre 2024. Les états membres disposeront d'un délai de deux ans pour la transposer dans leur droit national. De nouveaux seuils, à respecter d'ici à 2030, devront ainsi entrer en vigueur prochainement : 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour le  $\text{NO}_2$ , 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour les  $\text{PM}_{10}$  et 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour les  $\text{PM}_{2,5}$ .

## 2 Description du domaine d'étude

Le domaine d'étude est décrit dans les paragraphes ci-dessous.

### 2.1 Population sur le domaine d'étude

#### 2.1.1 Zones résidentielles aux abords du projet

Les zones résidentielles aux abords du projet sont illustrées figure suivante :

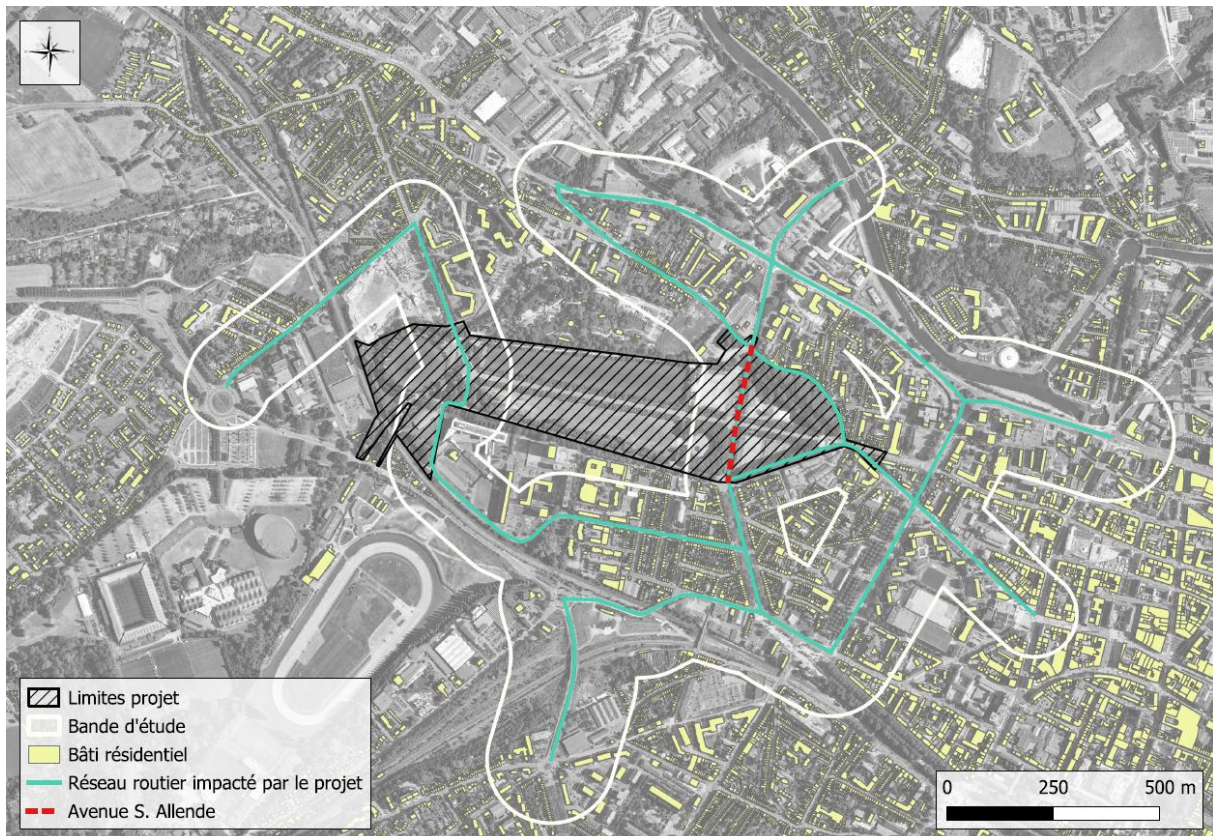


Figure 5 : Zones résidentielles aux abords du projet

Le projet étant situé en zone urbanisée, des habitations sont retrouvées à proximité immédiate des axes routiers étudiés.

### 2.1.2 Recensement des Etablissements Recevant du Public (ERP) sensible

Parmi la population générale est distinguée la population vulnérable. Il s'agit :

- Des jeunes enfants ;
- Des personnes âgées ;
- Des personnes présentant des problèmes pulmonaires et cardiaques chroniques.

Dans la bande d'étude, on recense 13 ERP accueillant une population vulnérable (crèches, écoles, EHPAD). Ils sont listés dans le tableau ci-après et leurs emplacements sont illustrés sur la carte suivante :

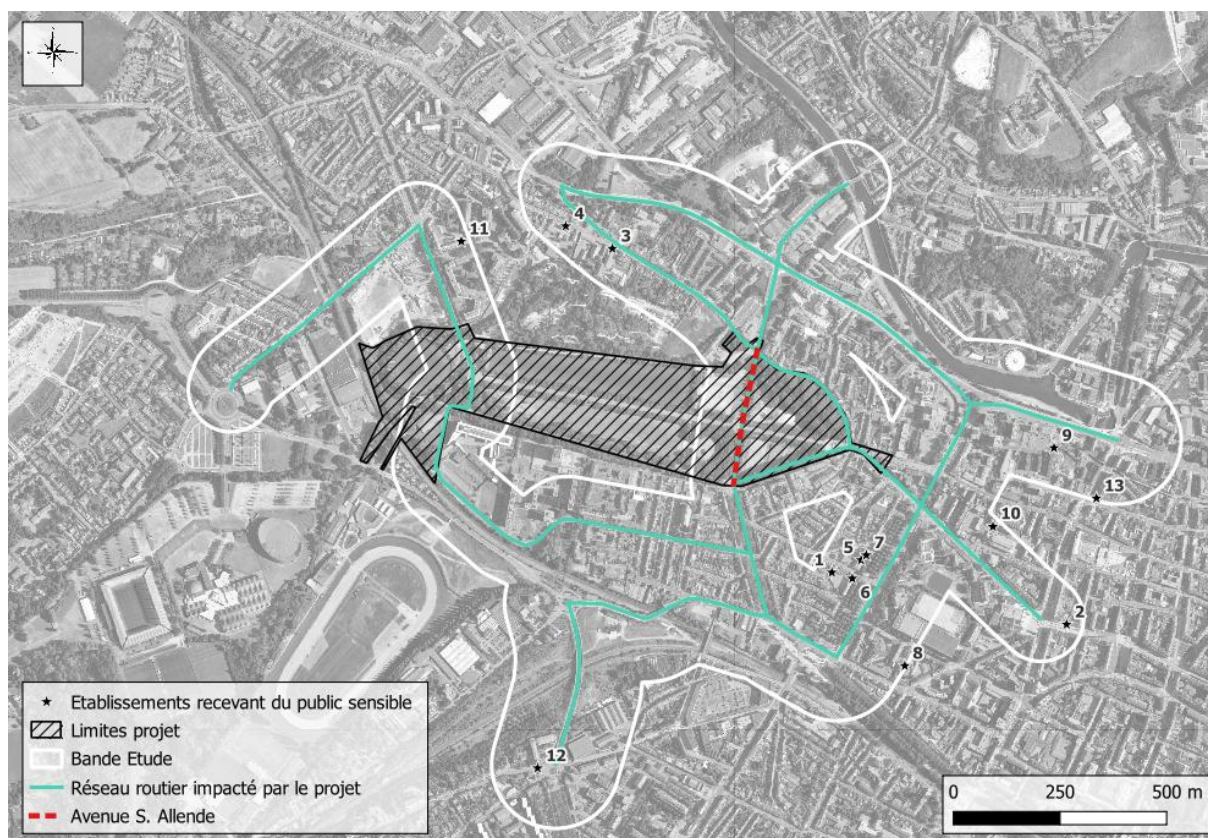


Figure 6 : Etablissements accueillant les populations sensibles

Tableau 2 : ERP recensés accueillant les populations vulnérables

| Numéro sur la carte | Nom de l'établissement            |
|---------------------|-----------------------------------|
| 1                   | Crèche Familiale Le Nuage         |
| 2                   | Halte-Garderie Les Bout'Chou      |
| 3                   | Ecole privée Saint Jean           |
| 4                   | Ecole primaire du Faubourg de Hem |
| 5                   | Ecole Publique Saint-Roch B       |
| 6                   | Ecole Publique Saint-Roch A       |
| 7                   | Ecole maternelle Saint-Roch       |

| <b>Numéro sur la carte</b> | <b>Nom de l'établissement</b>           |
|----------------------------|---|
| 8                          | Ecole maternelle Les Verrières          |
| 9                          | Ecole maternelle publique Saint-Germain |
| 10                         | EHPAD Marie Martre – FASSIS             |
| 11                         | EPMSA – Résidence Léon Burckel          |
| 12                         | EPMSA -Résidence Les Quatre Chênes      |
| 13                         | EHPAD Korian Samarobriva                |

## 2.2 Synthèse bibliographique de l'état de la qualité de l'air sur le territoire

Sur l'ensemble du territoire national, la surveillance de la qualité de l'air est effectuée par diverses associations à l'échelle des régions. L'association agréée de surveillance de la qualité de l'air dans la région est Atmo Hauts-de-France. Elle remplit son rôle grâce à un réseau de stations de mesure pérennes permettant une remontée de données quotidiennes en différents points de territoire. Atmo Hauts-de-France a également la charge de réaliser l'inventaire des émissions de la région et des différentes collectivités la composant. Ces éléments à l'échelle du territoire, émissions et concentrations, sont repris dans les paragraphes ci-après.

### 2.2.1 Inventaire des émissions à l'échelle de la Métropole d'Amiens

Le tableau ci-après présente les quantités émises en 2021, dernières données disponibles, pour la Métropole d'Amiens, dont fait partie Amiens, et la part qu'elles représentent par rapport aux émissions départementales, pour les polluants disponibles.

Tableau 3 : Quantités émises pour les polluants étudiés sur la métropole d'Amiens en 2021 (Source : Plateforme TrACE - Atmo Hauts-de-France)

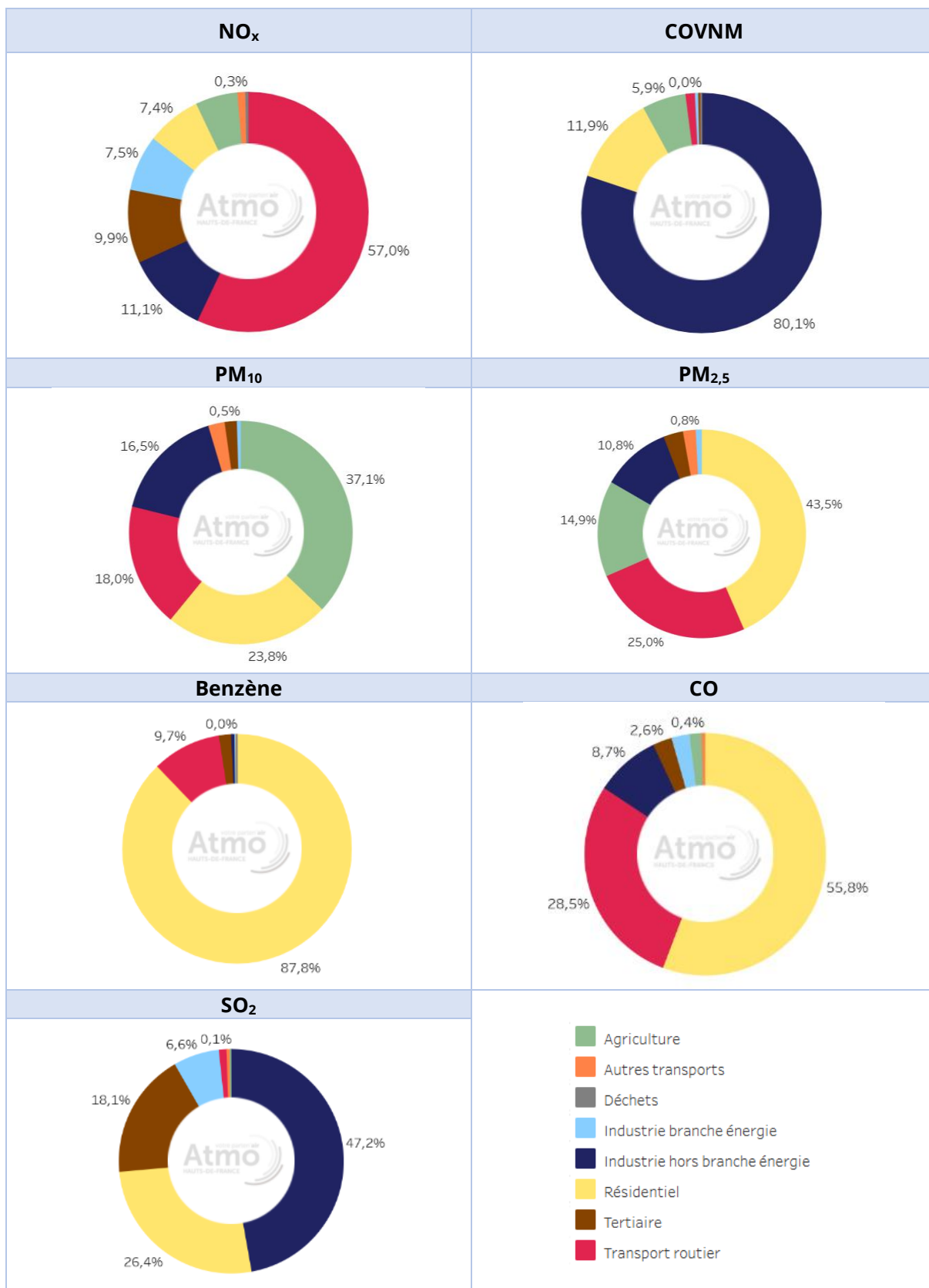
| Polluant  | NO <sub>x</sub> | PM <sub>10</sub> | PM <sub>2,5</sub> | SO <sub>2</sub> | COVNM* | Benzène | CO    |
|---|-----------------|------------------|-------------------|-----------------|--------|---------|-------|
| Emissions annuelles sur la Métropole d'Amiens (en t/an) | 1 395           | 360              | 193               | 69              | 4 796  | 25      | 2 919 |
| Part des émissions départementales (Somme)              | 18 %            | 8 %              | 11 %              | 24 %            | 34 %   | 13 %    | 15 %  |

\* Composés Organiques Volatils Non Méthaniques

La répartition des émissions de ces polluants par secteur d'activité pour la métropole est présentée ci-après. Il ressort de ces éléments que :

- Les oxydes d'azote sont majoritairement émis par le transport routier (57 %) et l'industrie hors branche énergie (11 %) ;
- Les COVNM sont majoritairement d'origine industrielle hors branche énergie (80,1 %) ;
- Les sources principales d'émission de particules PM<sub>10</sub> sont l'agriculture (37 %), le secteur résidentiel (24 %) et le transport routier (18 %) ;
- Pour les PM<sub>2,5</sub> ce sont le secteur résidentiel (44 %), le transport routier (25 %) et l'agriculture (15 %) qui en sont essentiellement les contributeurs ;
- Le SO<sub>2</sub> est principalement émis par le secteur industriel hors branche énergie (47 %) suivi par le secteur résidentiel (26 %) ;
- Le benzène est majoritairement émis par le secteur résidentiel (88 %) ;
- Le secteur résidentiel est la principale source d'émission du CO (56 %), suivi du transport routier (29 %).

Tableau 4 : Répartitions des origines des émissions de divers polluants par secteurs d'activité (en tonnes/an et %) - source : Atmo Hauts-de-France



Note : les émetteurs non inclus ne sont pas affichés.

A noter que dans le cadre du projet aucune ICPE avec rejets dans l'air n'a été recensée dans la bande d'étude.

## 2.2.2 Bilan de la qualité de l'air

### 2.2.2.1 A l'échelle régionale

Le réseau de stations de mesure pérennes d'Atmo Hauts-de-France permet une surveillance à l'année de la qualité de l'air en différentes zones de la région Hauts-de-France.

Selon le dernier bilan disponible d'Atmo Hauts-de-France<sup>8</sup>, les niveaux de pollution sur l'ensemble de la région sont en baisse depuis 2013, sauf pour l'ozone (O<sub>3</sub>). En effet, pour ce dernier, depuis 10 ans, les concentrations sont en hausse de +15% en moyenne annuelle sur la région, et ce quelle que soit la station de mesure, en lien notamment avec la hausse des températures au niveau régional mais aussi national.

Pour le **NO<sub>2</sub>**, depuis 10 ans, les concentrations en moyenne annuelle, sont globalement en baisse (de 40 %) sur la région quelle que soit l'influence des stations de mesures. En 2023, toutes les valeurs réglementaires sont respectées mais les recommandations de l'OMS sont dépassées sur 17 stations de mesures (parmi les 33 sites de mesures).

S'agissant des particules **PM<sub>10</sub>**, les concentrations sont, en moyenne annuelle, en baisse sur la région (de 24 %) depuis 10 ans, quelle que soit l'influence des stations de mesure. En 2023, les valeurs limite annuelles et journalières, respectivement 40 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle et 35 jours maximum avec une moyenne journalière supérieure à 50 µg/m<sup>3</sup>, sont respectées. En revanche, les recommandations de l'OMS pour ce polluant (15 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle) sont dépassées au niveau de 15 stations de mesures sur un total de 34 stations.

Pour les particules fines **PM<sub>2,5</sub>**, les concentrations en moyennes annuelles sont en baisse (de 33%) sur la région quelle que soit l'influence des stations. La valeur limite de 25 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle et la valeur cible de 20 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle sont respectées. En revanche, les niveaux moyens annuels sont supérieurs à l'objectif de qualité de 10 µg/m<sup>3</sup> pour une majorité des stations ainsi qu'à la ligne directrice de l'OMS (5 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle) sur toutes les stations de mesures.

---

<sup>8</sup> Atmo Hauts-de-France, Bilan de la qualité de l'air 2023, 21 juin 2024

### 2.2.2.2 Réseau de surveillance exploité à proximité du projet

Les stations Atmo Hauts-de-France les plus proches de la zone mesurant les polluants de la campagne de mesure sont figurées sur la carte suivante.



Figure 7 : Implantation des stations de mesure Atmo Hauts-de-France vis-à-vis de la zone d'étude

Tableau 5 : Typologie et polluants mesurés aux stations Atmo prises en compte pour comparaison

| Nom de la station | Influence et typologie | Polluants d'intérêt mesurés                             |
|-------------------|------------------------|---|
| St Pierre Amiens  | Fond urbain            | NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> et PM <sub>2,5</sub> |
| Salouel           | Fond périurbain        | NO <sub>2</sub> et PM <sub>10</sub>                     |

Les paragraphes ci-après détaillent les observations effectuées depuis plusieurs années aux alentours du projet pour les polluants réglementés sur le territoire. Ces données sont issues du dernier bilan chiffré disponible d'Atmo Hauts-de-France<sup>9</sup>.

<sup>9</sup> Atmo Hauts-de-France, Bilan de la qualité de l'air 2023, 21 juin 2024

### 2.2.2.2.1 Dioxyde d'azote

Les concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote relevées aux stations sélectionnées sur les quatre dernières années sont présentées sur le graphique suivant.

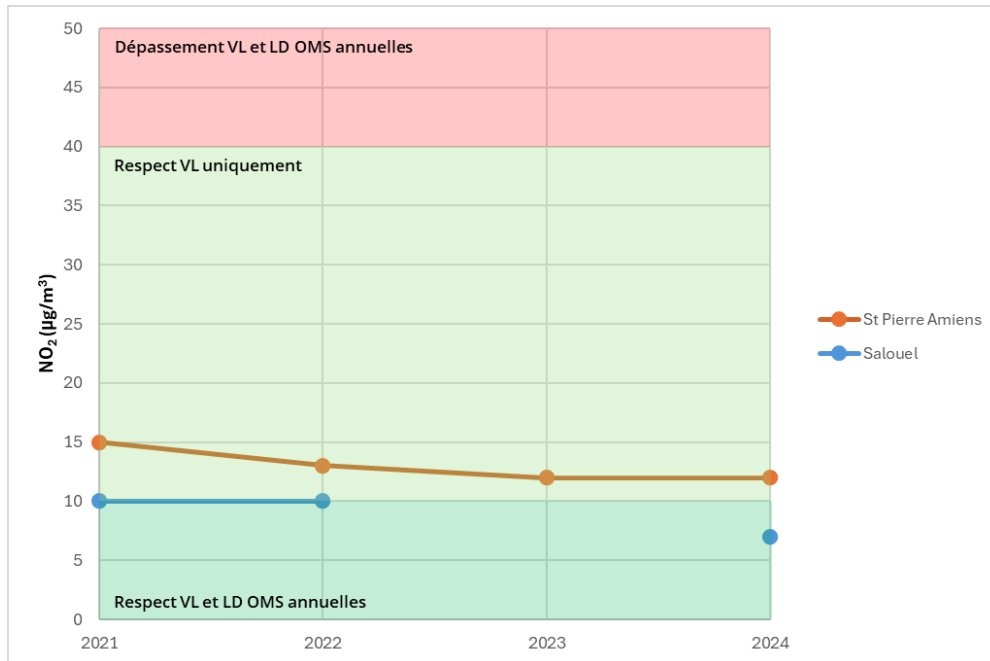


Figure 8 : Concentrations moyennes annuelles en NO<sub>2</sub> de 2021 à 2024 aux stations St Pierre Amiens et Salouel

Note : Le taux de saisie insuffisant de la station Salouel en 2023 ne permet pas d'afficher de moyenne annuelle pour cette année.

Depuis maintenant quatre ans, l'ensemble des stations présente un respect de la valeur limite en moyenne annuelle de 40 µg/m<sup>3</sup> pour le NO<sub>2</sub>. Pour ce qui est de la ligne directrice de l'OMS de 10 µg/m<sup>3</sup> en revanche, seule la station de Salouel l'atteint ou la respecte sur les trois années disponibles.

**Les résultats des mesures réalisées par ISPIRA seront comparés aux données de ces stations et mis en perspective avec les données historiques de ces dernières.**

Les polluants ci-après, non mesurés dans le cadre de l'étude, font l'objet d'un recueil bibliographique car ils sont réglementés en air ambiant et permettent de caractériser les teneurs observées à l'échelle régionale.

### 2.2.2.2 Particules PM<sub>10</sub>

Les concentrations moyennes annuelles en PM<sub>10</sub> relevées aux stations de St Pierre Amiens et Salouel sont présentées ci-après.

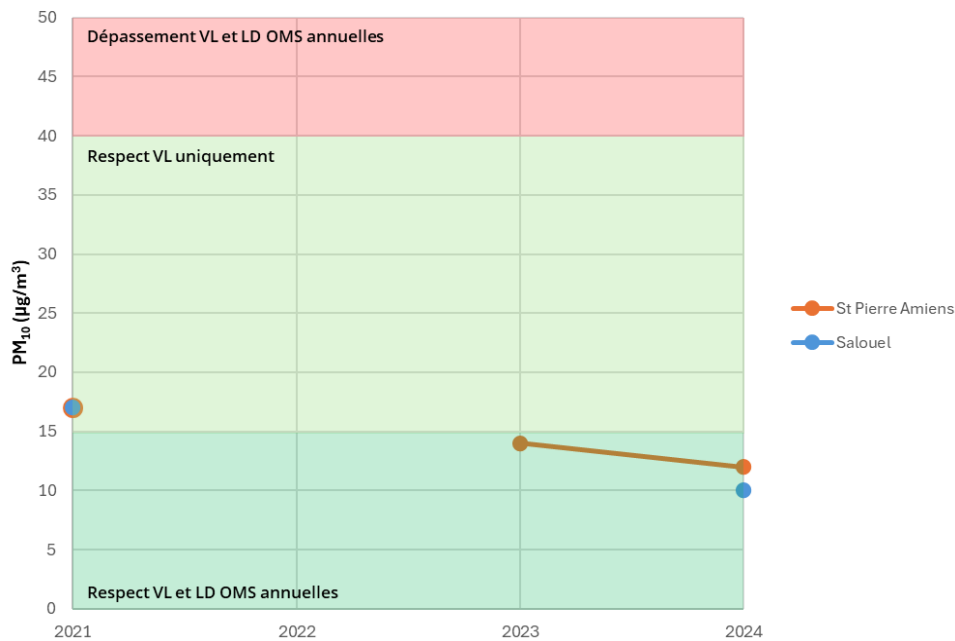


Figure 9 : Concentrations moyennes annuelles en PM<sub>10</sub> de 2021 à 2024 aux stations St Pierre Amiens et Salouel

Note : Le taux de saisie insuffisant de la station Salouel en 2022 et 2023 ne permet pas d'afficher de moyenne annuelle pour ces années. Il en est de même pour la station St Pierre Amiens en 2022.

De 2021 à 2024, pour les années disponibles, la valeur limite en moyenne annuelle de 40 µg/m<sup>3</sup> pour les PM<sub>10</sub> est respectée pour les deux stations étudiées. La ligne directrice de l'OMS de 15 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle est respectée à partir de 2023 sur la station St Pierre et en 2024 pour la station Salouel (selon les données disponibles).

### 2.2.2.3 Particules PM<sub>2,5</sub>

Les concentrations moyennes annuelles en particules PM<sub>2,5</sub> relevées à la station de St Pierre Amiens sur les quatre dernières années sont présentées sur la figure suivante.

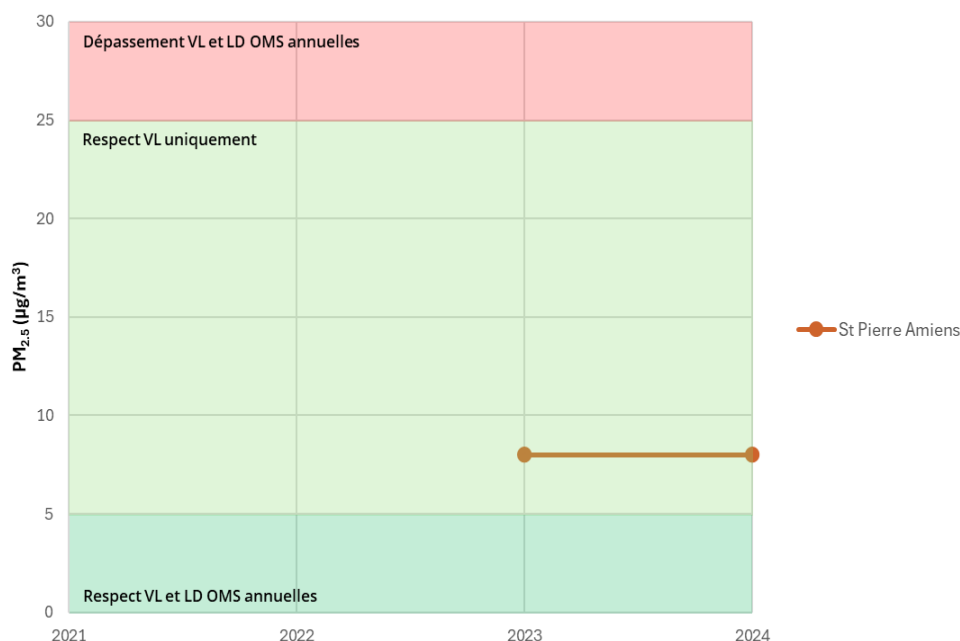


Figure 10 : Concentrations moyennes annuelles en  $PM_{2,5}$  de 2021 à 2024 à la station St Pierre Amiens

Note : Le taux de saisie insuffisant de la station St Pierre Amiens en 2021 et 2022 ne permet pas d'afficher de moyenne annuelle pour ces années.

Concernant les  $PM_{2,5}$ , pour les données disponibles, la station étudiée respecte ces deux dernières années (données indisponibles sur 2021 et 2022) la valeur limite en moyenne annuelle de  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  mais elle a systématiquement dépassé la ligne directrice OMS de  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle.

#### 2.2.2.2.4 Ozone ( $O_3$ )

L'ozone ne fait pas partie des polluants cités par le guide méthodologique du CEREMA relatif au volet air et santé des études d'impact des infrastructures routières<sup>11</sup>, toutefois il s'agit d'un polluant réglementé en air ambiant et donc surveillé dans les Hauts-de-France.

Ce polluant reste une problématique chronique récurrente dans la région. Il est le seul polluant pour lequel les tendances annuelles ne montrent pas d'amélioration, mais sont au contraire en augmentation (+ 15% au cours de ces 10 dernières années). Les objectifs à long terme pour la santé et la végétation ne sont pas respectés. Cependant, cette augmentation se vérifie également au niveau national en lien avec la hausse des températures.

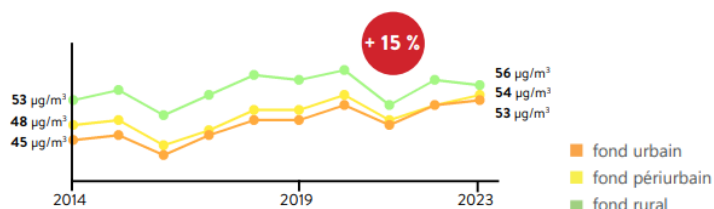


Figure 11 : Historique des concentrations annuelles mesurées en ozone en région Hauts-de-France<sup>8</sup>

<sup>11</sup>CEREMA, Guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières du 22 février 2019.

A noter que l'ozone n'est pas émis directement par les activités humaines. Il s'agit d'un polluant secondaire qui résulte de la transformation chimique de l'oxygène en présence de précurseurs, particulièrement émis par les véhicules à moteur, soumis au rayonnement ultra-violet solaire et à une température élevée. Du fait de son mode de formation, les concentrations en ozone sont souvent plus faibles à proximité immédiate de la voie de circulation routière qu'à quelques kilomètres et, d'une manière générale, plus élevées en périphérie qu'au centre des villes.

#### 2.2.2.2.5 Benzène

Selon Atmo Hauts-de-France, depuis 10 ans, les concentrations en benzène mesurées (en moyenne annuelle) sont globalement stables sur la région, quelle que soit l'influence des stations de mesures. La valeur limite annuelle ( $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) est respectée en tout point de la région Hauts-de-France. L'objectif de qualité français (fixé à  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) est lui aussi respecté sur la région.

#### 2.2.2.2.6 Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)

Chaque année, les niveaux moyens de SO<sub>2</sub> mesurés sont très faibles et respectent très largement les normes réglementaires (valeurs limites et objectif de qualité). En effet, depuis 2011, toutes les concentrations moyennes annuelles se situent en dessous de la limite de détection. Depuis 2020, aucun épisode de pollution au SO<sub>2</sub> n'a eu lieu.

#### 2.2.2.2.7 Monoxyde de carbone (CO)

Depuis 2021, toutes les concentrations moyennes annuelles se situent en dessous de la limite de détection. La valeur limite de  $10 \text{ mg}/\text{m}^3$  en moyenne sur 8 heures glissantes est ainsi respectée.

#### 2.2.2.2.8 Métaux

Selon le dernier bilan de la qualité de l'air d'Atmo Hauts-de-France, la valeur cible pour l'arsenic est respectée. En revanche, la valeur cible pour le nickel n'est pas respectée sur un site de typologie industrielle (Isbergues – Pas-de-Calais).

#### 2.2.2.2.9 Benzo(a)pyrène

Depuis 10 ans, les concentrations en B(a)P, en moyenne annuelle, restent faibles en conditions de fond et sous influence automobile, excepté en 2017. Cette même année, un dépassement de la valeur cible de  $1 \text{ ng}/\text{m}^3$  est constaté en milieu industriel. La valeur cible est respectée en 2023 quelle que soit l'influence des stations de mesure.

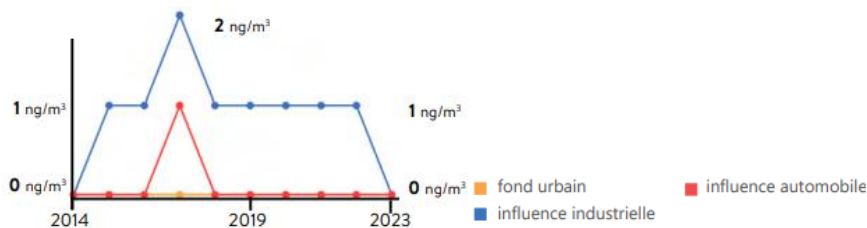


Figure 12 : Historique des concentrations annuelles mesurées en B(a)P en région Hauts-de-France<sup>8</sup>

### 2.2.3 Compatibilité du projet avec les documents de planification relatifs à l'air

Différents plans d'actions sont établis à plusieurs échelles (nationale, régionale, locale) et leurs objectifs sont, entre autres, de réduire l'émissions de polluants atmosphériques et l'exposition de la population à cette pollution. Le projet en étude doit ainsi être en cohérence avec les orientations décrites dans ces outils. Les thématiques concernant la qualité de l'air de ces derniers sont présentées en Annexe page 48.

Le présent volet Air et Santé améliore les connaissances sur la qualité de l'air de la zone par la réalisation d'une étude bibliographique mais également d'une campagne de mesures in-situ. En effet, il permet de s'assurer du respect des valeurs réglementaires à l'état actuel et ainsi de contrôler une éventuelle surexposition de la population à la pollution de l'air. Il prend également en compte l'évaluation de l'impact du projet par un calcul des émissions liées au transport routier à l'horizon de la mise en service de ce dernier. La qualité de l'air est ainsi considérée dans le cadre de la politique d'aménagement.

### 3 Campagne de mesure in-situ

La campagne de mesure s'est déroulée sur une période de quatorze jours, du 10/01/2025 au 24/01/2025.

Il convient de préciser que la campagne de mesure s'est déroulée après fermeture de l'avenue Salvador Allende. Elle est donc représentative du scénario après fermeture.

#### 3.1 Conditions météorologiques

Les données météorologiques enregistrées durant la période de mesure (du 10/01/2025 au 24/01/2025) sur la station de Amiens-Glisy (*Indicatif : 80379002, alt : 60 m, lat : 49°52'19"N, lon : 2°22'56"E*), à environ 8 kilomètres à vol d'oiseau du projet, sont présentées ci-après pour disposer du contexte dans lequel ont été effectuées les mesures. En effet, ces paramètres ont une influence sur la dispersion, la formation ou l'accumulation des polluants.

Ces conditions observées sont comparées aux normales saisonnières, disponibles a minima sur une période de 10 ans, pour situer la campagne de mesures d'un point de vue historique.

##### 3.1.1 Température et pluviométrie

Les températures minimales, maximales et moyennes ainsi que les hauteurs des précipitations sont présentées figure suivante.

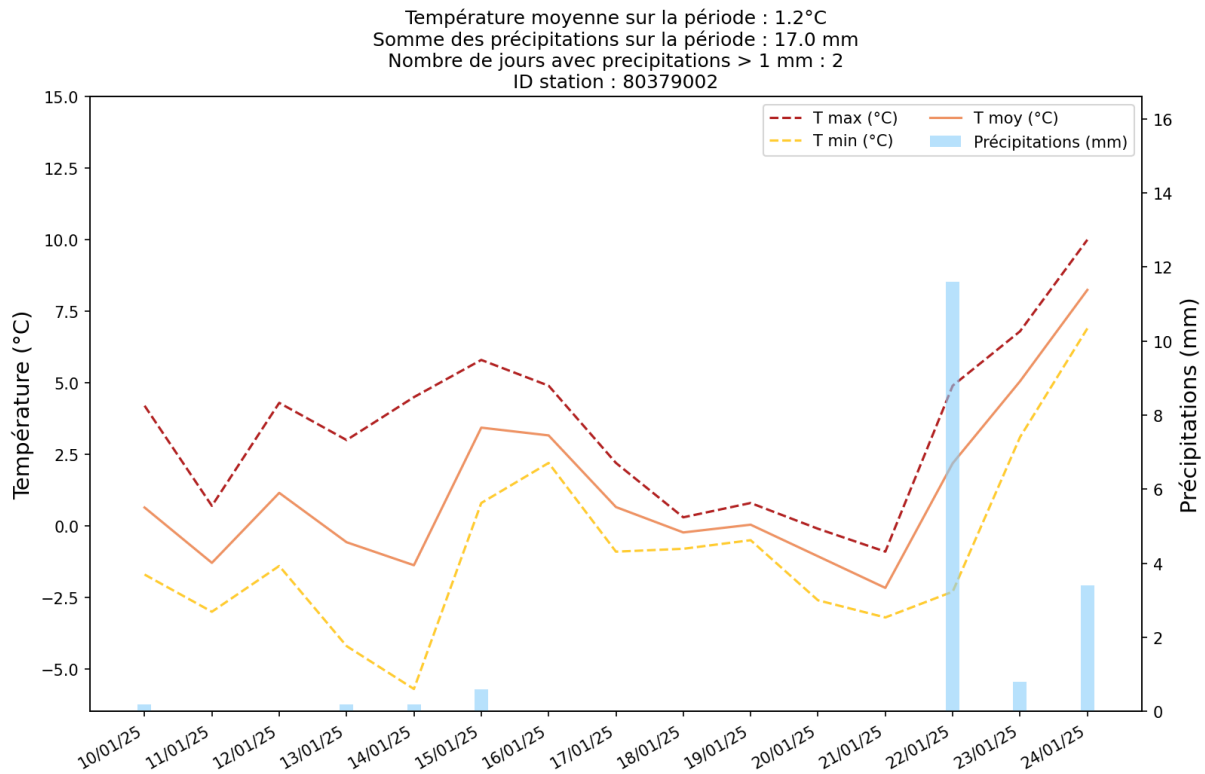


Figure 13 : Evolution des précipitations et de la température au cours de la campagne de mesure à la station de Amiens-Glisy

La comparaison de ces données avec les relevés météorologiques observés sur la station de Amiens-Glisy au mois de janvier (statistiques 1991-2020) est présentée dans le tableau suivant :

Tableau 6 : Comparaison avec les relevés météorologiques observés à Amiens-Glisy au mois de janvier (statistiques 1991-2020, source fiche climatologique de Météo-France)

|   | Période de mesure<br>10/01/2025 au 24/01/2025 | Normales du mois de janvier<br>(1991-2020) |
|---|---|--|
| Température moyenne (°C)                            | 1,2   | 4,2  |
| Précipitations (mm)                                 | 17,0  | 48,8                                       |
| Nombre moyen de jours<br>avec précipitations > 1 mm | 2   | 10,1                                       |

La période de mesure se caractérise par une température moyenne et des précipitations inférieures aux normales de saison au regard de la durée de la période de mesure (2 semaines). Les précipitations sont par ailleurs concentrées majoritairement sur deux journées en fin de campagne (22 et 24 janvier).

### 3.1.2 Roses des vents

Les figures ci-après présentent les roses des vents de la station de Amiens-Glisy, soit les fréquences des vents classées par direction et vitesse, sur deux périodes. La première rose des vents est calculée à partir des données horaires pour la période du 10/01/2025 au 24/01/2025 (Figure 14) et est comparée à la seconde rose des vents décennale établie pour la période 2014-2024 (Figure 15). Pour rappel, la rose indique d'où vient le vent.

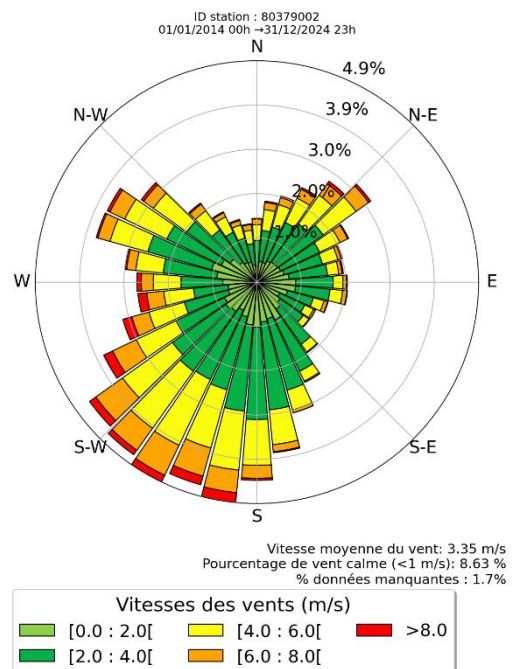
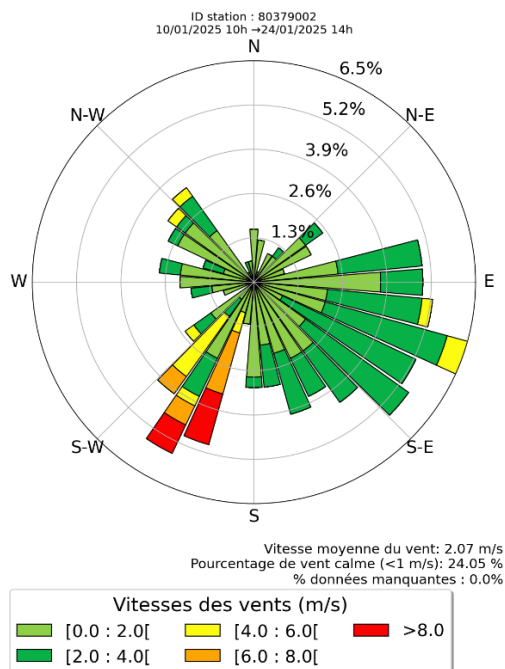


Figure 14 : Rose des vents à la station de Amiens-Glisy du 10/01/2025 au 24/01/2025 – données issues de Météo France

Figure 15 : Rose des vents à la station de Amiens-Glisy de 2014 à 2024 – données issues de Météo France

**Habituellement sur la zone**, les vents proviennent principalement d'un large secteur sud à sud-ouest. Les autres composantes minoritaires proviennent du quart ouest à nord-ouest ainsi que du nord-est. Les vents très faibles (vents inférieurs à 1 m/s) représentent environ 9 % des vents sur la zone. Les vents forts (supérieurs à 8 m/s) en représentent, quant à eux, 19 %.

**Au cours de la campagne** de mesure, les vents dominants proviennent essentiellement du secteur est à sud-est et sud-sud-ouest. Les vents très faibles (vents inférieurs à 1 m/s) représentent 24 % des vents sur la zone. Les vents forts (supérieurs à 8 m/s) en représentent, quant à eux, 2 %.

Les vents lors de la campagne sont ainsi plus faibles qu'à l'accoutumée (2,1 m/s en moyenne contre 3,4 m/s en moyenne sur les dix dernières années) et les conditions sont moins dispersives et donc plus favorables à une accumulation de polluants sur la zone. Par ailleurs, les faibles précipitations au regard des normales de saison ont été défavorables au lessivage des polluants. La campagne s'est ainsi déroulée dans des conditions pénalisantes en termes de qualité de l'air.

### 3.2 Stratégie d'échantillonnage

Treize points de mesure du dioxyde d'azote ont été répartis sur la zone d'étude.

La description de la méthode de prélèvement et d'analyse est présentée en annexe page 42.

La carte ci-après présente en détail les emplacements de chacun des points d'échantillonnage. Des photographies des points de mesure sont disponibles en annexe page 43.

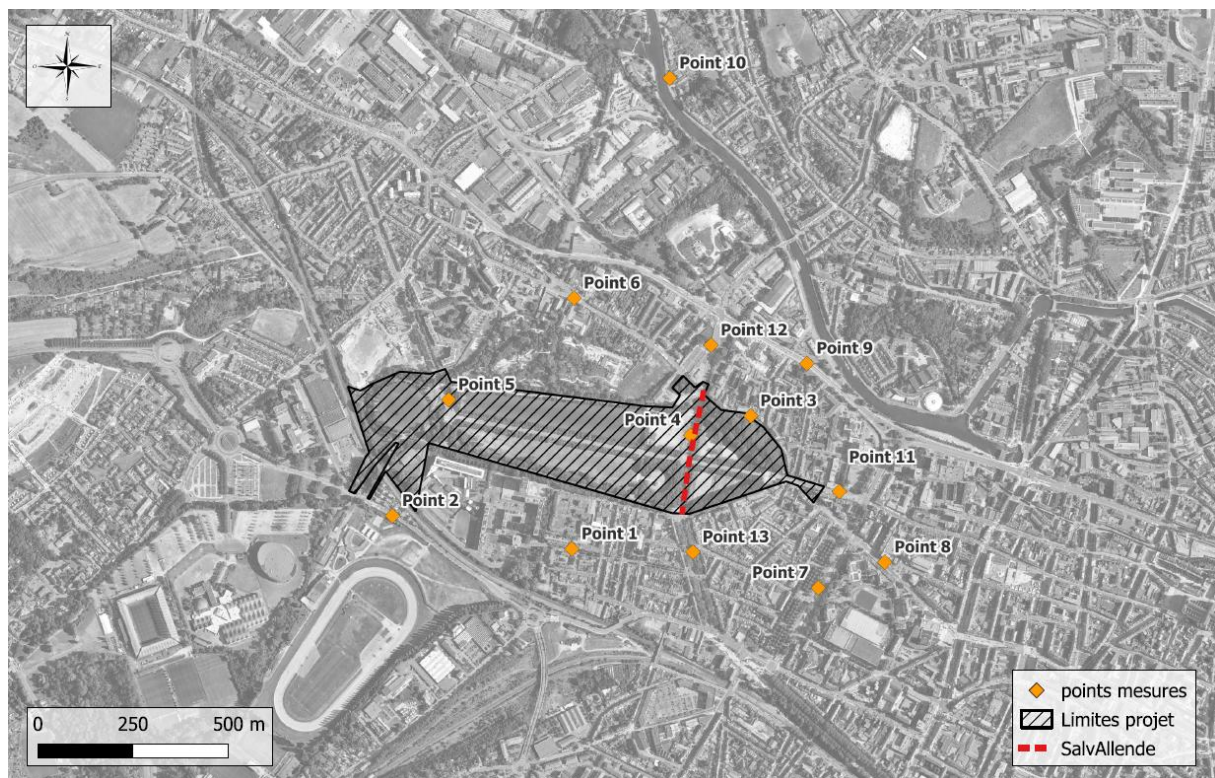


Figure 16 : Points de mesure sur la zone du projet

### 3.3 Résultats de la campagne de mesure et comparaison aux données Atmo Hauts-de-France

#### 3.3.1 Présentation des mesures sur la zone d'étude

Le graphique ci-après présente les concentrations moyennes observées sur les différents points de mesure.

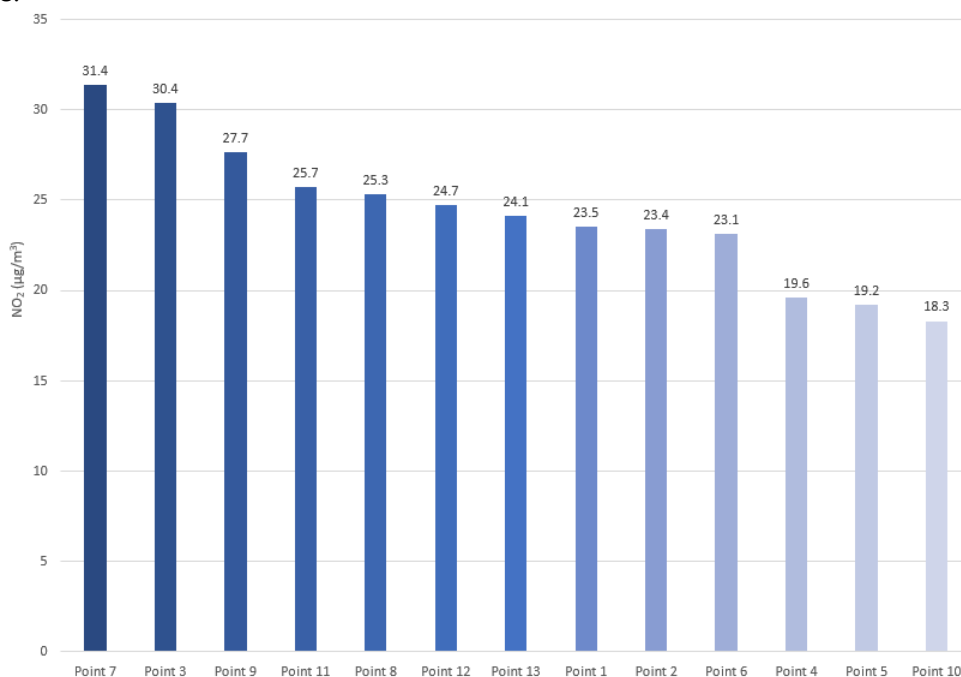


Figure 17 : Concentrations moyennes en dioxyde d'azote sur les différents points de mesures du 10/01/2025 au 24/01/2025

La répartition spatiale des concentrations dans la zone d'étude est présentée ci-après :

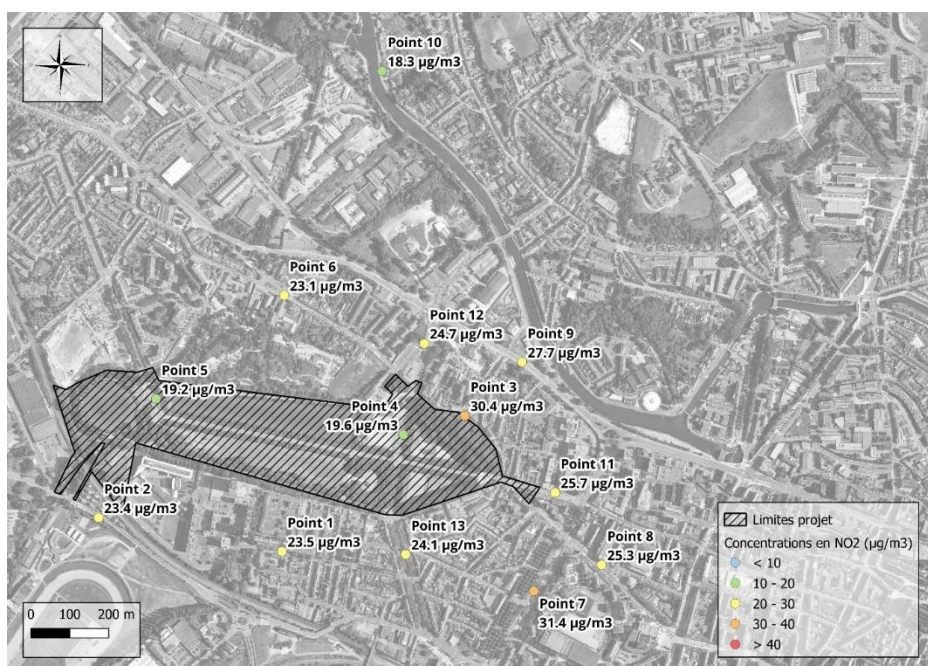


Figure 18 : Cartographie des concentrations moyennes en dioxyde d'azote sur chaque point de mesure du 10/01/2025 au 24/01/2025

La majorité des points présente des concentrations supérieures à 20 µg/m<sup>3</sup>.

Trois points affichent des concentrations inférieures à 20 µg/m<sup>3</sup>. Il s'agit des points 4 et 5 situés au sein du projet et du point 10, le plus éloigné de la zone et dont la concentration est la plus faible (18,3 µg/m<sup>3</sup>).

Deux points présentent des concentrations supérieures à 30 µg/m<sup>3</sup>. Il s'agit du point 7 (31,4 µg/m<sup>3</sup>) situé sur le boulevard Faidherbe qui est l'axe routier le plus fréquenté et du point 3 (30,4 µg/m<sup>3</sup>) situé sur la rue Jean Jaurès.

### 3.3.2 Confrontation aux stations permanentes d'Atmo Hauts-de-France

La comparaison des mesures in-situ aux relevés des stations Atmo Hauts-de-France au cours de la campagne et aux années antérieures permet d'avoir une meilleure compréhension de l'environnement du site d'étude.

Le graphique ci-après présente la variabilité des concentrations moyennes annuelles en NO<sub>2</sub> observées entre 2021 et 2024 au niveau des stations St Pierre Amiens et Salouel. Il met également en regard les concentrations issues de ces mêmes stations et les concentrations mesurées in-situ sur la période du 10/01/2025 au 24/01/2025.

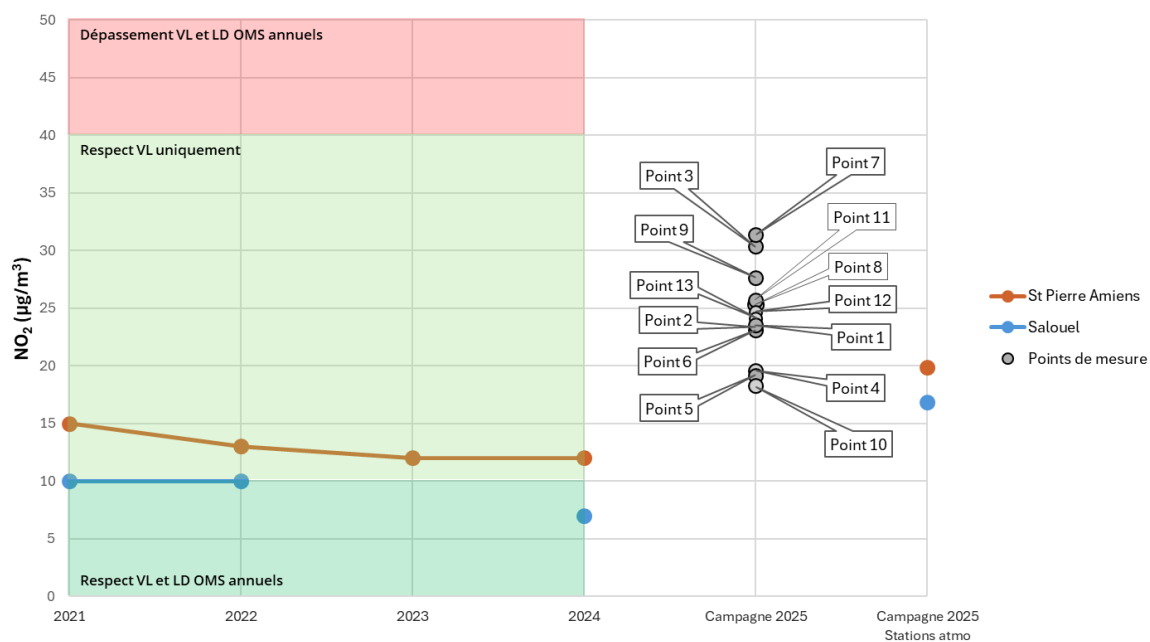


Figure 19 : Concentrations moyennes en NO<sub>2</sub> relevées sur les différents points de mesure ainsi qu'aux stations d'Atmo Hauts-de-France durant la campagne de mesure avec mise en regard de leur évolution annuelle

Note :

- Le taux de saisie insuffisant de la station Salouel en 2023 ne permet pas d'afficher de moyenne annuelle pour cette année.
- La moyenne pour la station Salouel lors de la campagne de mesure est calculée sur les données du 10/01 au 20/01/2025 en raison d'un manque de données sur les 4 derniers jours de la campagne.

Comme explicité précédemment, la campagne de mesure s'est déroulée dans des conditions défavorables pour la qualité de l'air (période hivernale, peu de précipitations et conditions de vents peu dispersives) et cela s'illustre au niveau des stations pérennes pour lesquelles les concentrations moyennes mesurées durant la campagne sont supérieures à celles enregistrées en moyenne sur l'année 2024. Ainsi, sur la base de l'écart obtenu au niveau de la station la plus proche

du projet (Saint Pierre d'Amiens), une extrapolation a été réalisée à titre indicatif au niveau des différents points de mesure. Elle est présentée tableau suivant :

Tableau 7 : Extrapolation des concentrations mesurées aux points de mesure durant la campagne à l'année 2024

|  | <b>Concentrations en <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b> |                           |
|--|--|---------------------------|
|  | <b>Année 2024</b>  | <b>Campagne de mesure</b> |
| <b>Saint Pierre d'Amiens</b>             | 12   | 19,9                      |
| <b>Points de mesure</b>                  | <b>Extrapolation selon données atmo</b>                      | <b>Campagne de mesure</b> |
| <b>Point 1</b>                           | 14,2   | 23,5                      |
| <b>Point 2</b>                           | 14,1   | 23,4                      |
| <b>Point 3</b>                           | 18,3   | 30,4                      |
| <b>Point 4</b>                           | 11,8   | 19,6                      |
| <b>Point 5</b>                           | 11,6   | 19,2                      |
| <b>Point 6</b>                           | 13,9   | 23,1                      |
| <b>Point 7</b>                           | 18,9   | 31,4                      |
| <b>Point 8</b>                           | 15,3   | 25,3                      |
| <b>Point 9</b>                           | 16,7   | 27,7                      |
| <b>Point 10</b>                          | 11,0   | 18,3                      |
| <b>Point 11</b>                          | 15,5   | 25,7                      |
| <b>Point 12</b>                          | 14,9   | 24,7                      |
| <b>Point 13</b>                          | 14,6   | 24,1                      |
| <b>Valeur limite en moyenne annuelle</b> | 40   |                           |
| <b>Ligne Directrice OMS</b>              | 10   |                           |

Cette extrapolation reste pertinente malgré la fermeture de l'avenue Salvador Allende durant la campagne car la station pérenne prise en compte n'est pas influencée par celle-ci.

Ainsi, d'après ces résultats, il est probable que la valeur limite en moyenne annuelle de  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour le dioxyde d'azote soit respectée au niveau des points instrumentés. Il est en revanche peu probable que la ligne directrice de l'OMS de  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle soit respectée.

## 4 Evaluation de l'impact du projet

Afin d'évaluer l'impact du projet de fermeture de l'avenue Salvador Allende en lien avec le réaménagement du Parc de la Hotoie, les scénarios suivants ont été étudiés :

- Scénario avant fermeture de l'Avenue Salvador Allende (2024) ;
- Scénario après fermeture de l'Avenue Salvador Allende (2025).

L'estimation des émissions liées au trafic automobile est réalisée pour les polluants considérés ci-dessous :

- |   |  |
|---|--|
| - Oxydes d'azote (NO <sub>x</sub> ) ;                       | - Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> ) ; |
| - Particules (PM <sub>10</sub> et PM <sub>2,5</sub> ) ;     | - Arsenic (As) ;                         |
| - Monoxyde de carbone (CO) ;                                | - Nickel (Ni) ;                          |
| - Benzène ;   | - Benzo(a)pyrène (BaP).                  |
| - Composés organiques volatils non<br>méthaniques (COVnm) ; |  |

### 4.1 Méthodologie

Les polluants émis par le trafic routier peuvent avoir différentes sources d'émissions :

- Echappement des véhicules ;
- Usure des pneus, freins et abrasion de la route.

Les méthodologies appliquées pour l'estimation des émissions liées à ces origines sont détaillées dans les paragraphes ci-après.

#### 4.1.1 Emissions à l'échappement

Le logiciel ARIA TREFIC 5.2.1 (Traffic Emission Factors Improved Calculation), mis à disposition par la société ARIA Technologies, a été utilisé pour le calcul des émissions de polluants. Ce dernier s'appuie sur la méthodologie européenne **COPERT V**. Le diagramme méthodologique du calcul des émissions est présenté ci-après :

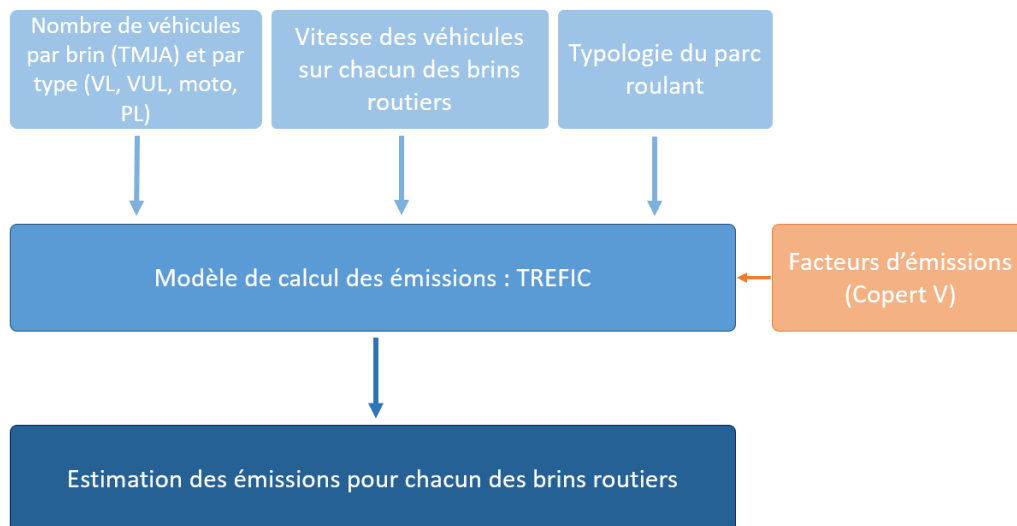


Figure 20 : Diagramme méthodologique pour le calcul des émissions

Ainsi, les données d'entrée nécessaires, pour chaque brin étudié, à la réalisation des calculs sont :

- Les trafics moyens journaliers (TMJA) ;
- La longueur du tronçon ;
- La répartition des véhicules (véhicules légers et poids lourds) ;
- La vitesse moyenne des véhicules ;
- Le parc automobile à l'horizon d'étude ;
- Les facteurs d'émissions.

#### 4.1.2 Emissions liées à l'usure des pneus et des freins et à l'abrasion de la route

Pour les polluants particuliers que sont les HAP et les métaux, les émissions dues à l'usure des pneus et des freins des véhicules ne sont pas prises en compte directement dans le modèle COPERT V. Celles-ci ont été calculées selon la méthodologie EMEP<sup>12</sup>. Cette dernière met à disposition des équations permettant le calcul de ces émissions de composés particuliers.

Les données d'entrée nécessaires, pour chaque brin étudié, à la réalisation des calculs sont :

- Les trafics moyens journaliers annuels (TMJA)<sup>o</sup>;
- La longueur du tronçon<sup>o</sup>;
- La répartition des véhicules (véhicules légers et poids-lourds) ;
- La vitesse moyenne des véhicules<sup>o</sup>;
- Les facteurs d'émissions.

#### 4.1.3 Données de trafic considérées

Les données de trafic sont issues de l'étude de trafic réalisée par MobiSim en 2024<sup>13</sup>.

Il est à noter que l'ensemble des informations nécessaires n'était pas disponible dans cette étude. En effet, concernant la part des véhicules particuliers dans les véhicules légers (comprenant également les VUL *Véhicules Utilitaires Légers*), il a été appliqué la moyenne de 84 % correspondant à la commune d'Amiens<sup>14</sup>.

Le tableau en annexe page 54 présente l'ensemble des données de trafic considérées.

Les axes étudiés pour le calcul des émissions des deux scénarios sont présentés sur la carte suivante. Au total, le réseau d'étude est constitué de 8,2 km de voirie avant fermeture de l'Avenue Salvador Allende.

<sup>12</sup> EMEP, Guidebook 2019, Road transport : automobile tyre and brake wear / automobile road abrasion

<sup>13</sup> Etude d'impact à Amiens – fermeture de l'avenue Salvador Allende – octobre 2024 (comptages effectués en 2024, avant fermeture : semaine 22, après fermeture : semaine 39)

<sup>14</sup> Donnée issue de <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr> – données 2023

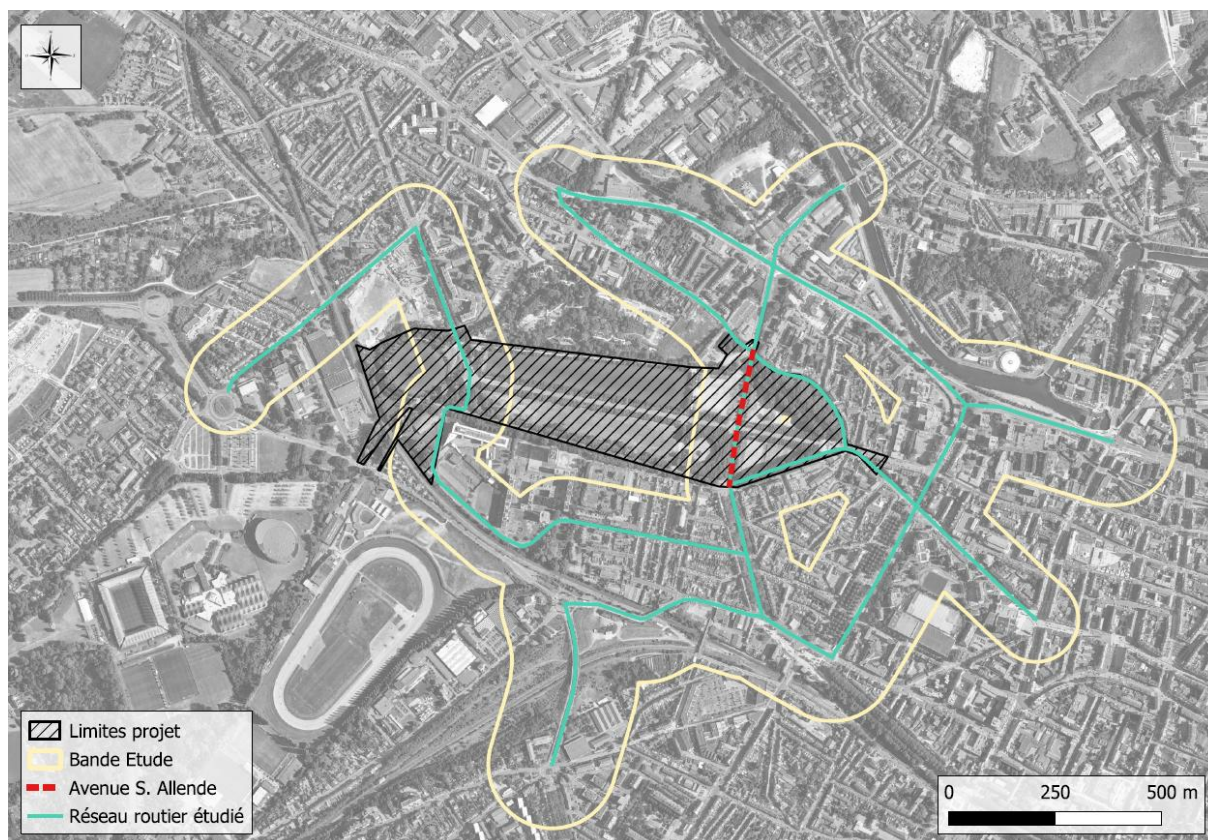


Figure 21 : Réseau d'étude issu de l'étude trafic

Le tableau suivant présente le trafic total considéré sur le réseau pour l'ensemble des scénarios étudiés.

Tableau 8 : Longueur totale du réseau d'étude et nombre de kilomètres parcourus par jour

| Scénario                               | Longueur totale du réseau étudié dans le cadre du projet (km) | Distances parcourues totales (véh.km/j) |
|--|---|---|
| <b>Scénario avant fermeture - 2024</b> | 8,2   | 58 904                                  |
| <b>Scénario après fermeture - 2025</b> | 7,9   | 58 234                                  |

Dans le cadre de cette étude, on observe des distances parcourues totales (par l'ensemble des véhicules) variant entre 58 904 et 58 234 kilomètres par jour selon le scénario.

La longueur du réseau étudié diminue en 2025 en raison de la fermeture de l'Avenue Salvador Allende traversant le parc à l'est.

Une diminution de l'ordre de 1 % des distances parcourues est attendue pour le scénario 2025 après fermeture.

#### 4.1.4 Répartition du parc automobile

La distribution par type de voie (urbain, route, autoroute) des différentes catégories de véhicules (VP, VUL, ...) par combustible (essence ou diesel) et par norme (date de mise en service et technologies) est nécessaire pour le calcul des émissions.

Cette répartition, prise en considération via le logiciel Trefic, est extraite des données statistiques disponibles du parc français et fournis par IFSTTAR.

Il est à noter également que la part de véhicules hybrides est prise en compte dans les hypothèses. En revanche, étant donné que les véhicules électriques n'ont pas d'émissions à l'échappement, ils ne sont donc comptabilisés que dans les calculs d'émission à l'usure et à l'abrasion.

#### 4.1.5 Facteurs d'émission

##### 4.1.5.1 Echappement

Un facteur d'émission, exprimé en grammes de polluants par kilomètre (g/km), correspond à la quantité de polluant rejetée par un véhicule sur une distance d'un kilomètre. Il est dépendant de plusieurs paramètres : type de véhicules (VL, PL, ...), motorisation du véhicule (essence, diesel, ...), vitesse du véhicule, date de mise en circulation du véhicule, ...

COPERT (Computer Program to calculate Emissions from Road Transport) est une méthodologie de référence européenne permettant le calcul des émissions de polluants du transport routier. Les facteurs d'émissions utilisés pour la présente étude sont ceux du programme le plus récent à savoir **COPERT V**. En effet, dans son guide méthodologique de février 2019, le CEREMA, qui indique que la méthodologie COPERT est la plus utilisée dans les études opérationnelles, recommande d'utiliser des outils intégrant les dernières mises à jour de COPERT.

##### 4.1.5.2 Usure des freins et des pneus et abrasion de la route

Ces facteurs d'émission dépendent du type de véhicule (VL, PL, VUL).

Les émissions issues de l'usure des routes et des freins génèrent des composés particuliers tels que le benzo(a)pyrène, l'arsenic et le nickel. Elles ont été calculées selon la méthodologie EMEP, à partir des émissions de PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>.

Tableau 9 : Facteurs d'émission en benzo(a)pyrène, arsenic et nickel – Usures des pneus, des freins et abrasion de la route (source : EMEP)

|       | Usure des pneus | Usure des freins |
|-------|-----------------|------------------|
| As    | 3,8             | 67,5             |
| Ni    | 29,9            | 327              |
| B(a)P | 3,9             | 0,74             |

## 4.2 Résultats

Le Tableau 10 et les figures suivantes présentent les émissions totales, par polluant, pour l'ensemble du réseau routier étudié sur les deux scénarios pris en compte :

Tableau 10 : Emissions totales journalières pour l'ensemble du réseau routier étudié

| Polluants               | Unité   | Scénario avant fermeture - 2024 | Scénario après fermeture - 2025 |
|-------------------------|---------|---------------------------------|---------------------------------|
| <b>NO<sub>x</sub></b>   | kg/jour | 21,30                           | 20,68                           |
| <b>PM<sub>10</sub></b>  |         | 2,33                            | 2,36                            |
| <b>PM<sub>2,5</sub></b> |         | 1,54                            | 1,54                            |
| <b>CO</b>               |         | 14,10                           | 12,88                           |
| <b>COVNM</b>            |         | 0,62                            | 0,52                            |
| <b>Benzène</b>          | g/jour  | 23,42                           | 19,41                           |
| <b>SO<sub>2</sub></b>   |         | 133,76                          | 137,57                          |
| <b>As</b>               | mg/jour | 89,27                           | 89,06                           |
| <b>Ni</b>               |         | 439,86                          | 438,82                          |
| <b>BaP</b>              |         | 62,16                           | 60,98                           |

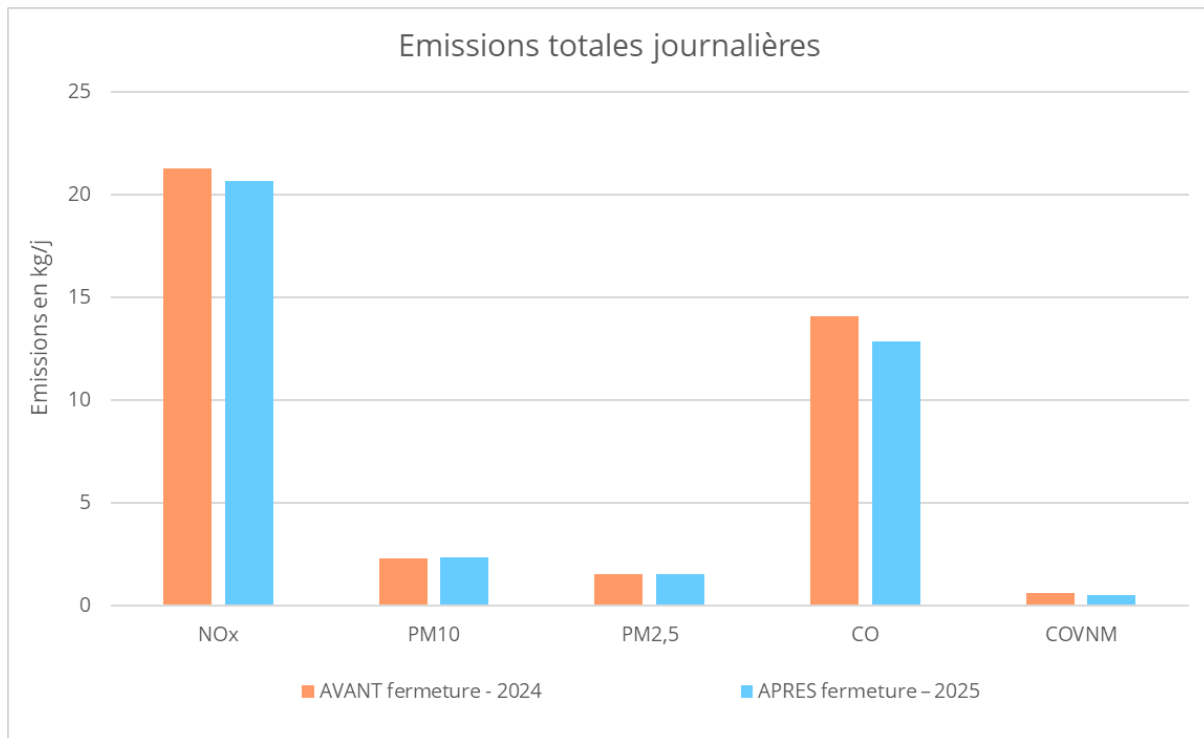


Figure 22 : Emissions totales journalières pour l'ensemble du réseau routier étudié (1)

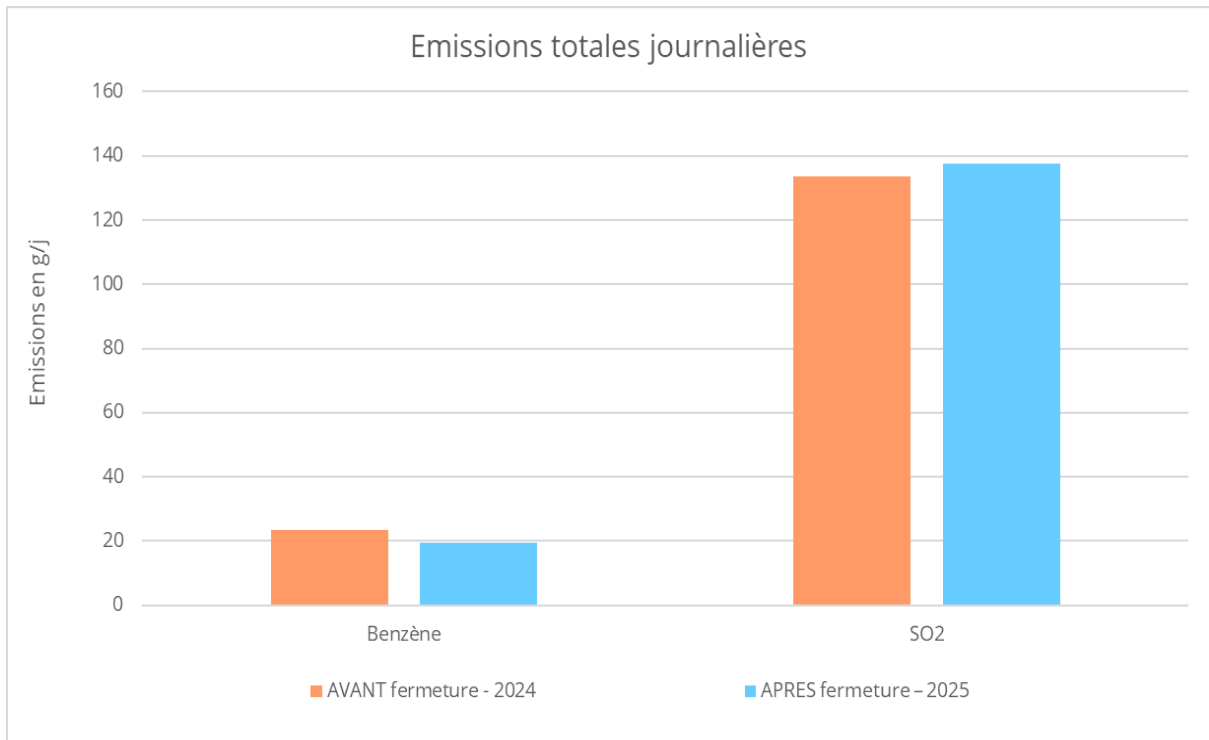


Figure 23 : Emissions totales journalières pour l'ensemble du réseau routier étudié (2)

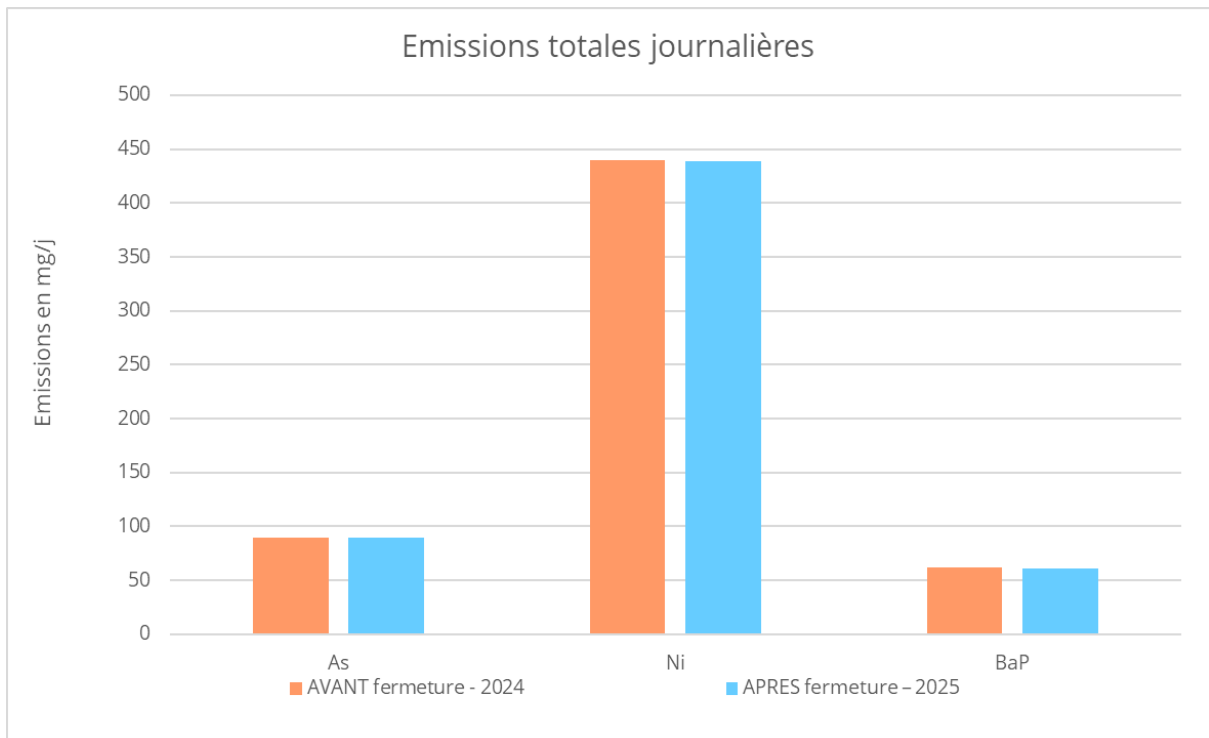


Figure 24 : Emissions totales journalières pour l'ensemble du réseau routier étudié (3)

L'évolution des émissions entre les différents scénarios est détaillée ci-après :

Tableau 11 : Evolution des émissions totales journalières pour l'ensemble du réseau routier étudié entre les différents scénarios

| Polluants               | Evolution après fermeture 2025 / avant fermeture 2024 |
|-------------------------|---|
| <b>NO<sub>x</sub></b>   | - 2,9 %   |
| <b>PM<sub>10</sub></b>  | + 1,3 %   |
| <b>PM<sub>2,5</sub></b> | - 0,1 %   |
| <b>CO</b>               | - 8,6 %   |
| <b>COVNM</b>            | - 14,9 %  |
| <b>Benzène</b>          | - 17,1 %  |
| <b>SO<sub>2</sub></b>   | + 2,8 %   |
| <b>As</b>               | - 0,23 %  |
| <b>Ni</b>               | - 0,23 %  |
| <b>BaP</b>              | - 1,9 %   |

On observe globalement une baisse des émissions à l'horizon 2025 après fermeture de l'Avenue Salvador Allende sur l'ensemble des polluants à l'exception des PM<sub>10</sub> et du SO<sub>2</sub> qui voient leurs émissions augmenter légèrement.

L'évolution est variable selon le polluant considéré (comprise entre + 2,8 % et - 17,1 %). Les baisses les plus importantes sont observées pour le benzène et les COVNM. Elles sont à rapprocher d'une évolution du parc roulant (renouvellement et amélioration technologique) à l'avenir.

Pour le SO<sub>2</sub>, comme vu au paragraphe 2.2.1, il ne s'agit pas d'un polluant traceur de la pollution automobile au vu de la part que le trafic routier représente dans ses émissions. Les leviers d'action sont relativement limités et la réglementation n'évolue pas. Ainsi, dans les modèles actuels, les facteurs d'émission évoluent peu aux horizons futurs donc les augmentations de trafic entraînent, malgré leur faible contribution, une augmentation des émissions de SO<sub>2</sub>.

Pour les particules PM10, la faible diminution globale des distances parcourues ne suffit pas à compenser l'augmentation du trafic sur certains axes clés combinée à des baisses de vitesse. En effet, des conditions de congestion et de faibles vitesses moyennes sont favorables aux émissions de ce polluant<sup>16</sup>.

A l'horizon de la mise en service du projet en 2025, la diminution des distances parcourues, liée à la diminution du trafic et à la suppression d'une voie, est à l'origine d'une baisse des émissions des polluants par rapport au scénario sans projet en 2024 : - 3,6 % en moyenne.

A noter que cette baisse globale des émissions n'est pas traduite sur tous les brins du réseau. En effet, des augmentations sont constatées sur les brins accueillant le report de trafic de la voie S. Allende comme illustré figure suivante pour les émissions de NO<sub>x</sub> (polluants traceurs du trafic routier) :

<sup>16</sup> Émissions routières des polluants atmosphériques : courbes et facteurs d'influence – CEREMA - 2021

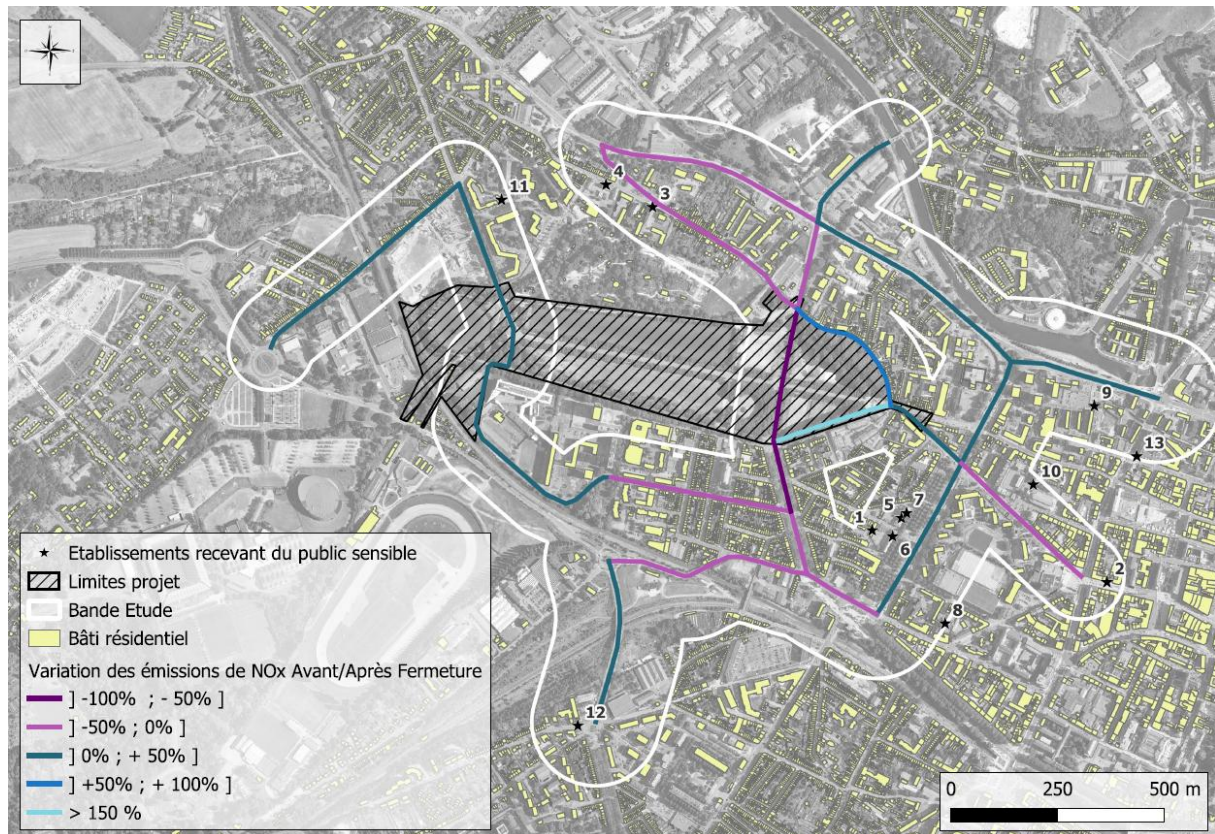


Figure 25 : Variations des émissions de NO<sub>x</sub> suite à la fermeture de l'avenue Salvador Allende

Ainsi, les émissions de NO<sub>x</sub> baissent à proximité des écoles n°3 et n°4 (- 15%) et de la halte-garderie n°2 (- 7 %) tandis qu'elles augmentent sur les axes dans l'environnement des maisons de retraite n°11 (+ 5 %) et n°12 (+3%) et des écoles n°5, 6 et 7 (+18%) ainsi que n° 9 (+ 8%). Les deux axes subissant l'augmentation d'émissions la plus importante ne se trouvent pas à proximité immédiate d'un ERP sensible.

A noter que les variations des émissions sur le réseau routier ne rendent pas compte des concentrations de polluant en présence. En effet, le phénomène de dispersion entre en jeu et seules des modélisations aérodispersives permettraient d'estimer les concentrations en polluant en moyenne annuelle avec la mise en service du projet.

## 5 Mesures ERC

La séquence « éviter, réduire, compenser » (ou ERC) est une démarche réglementaire (art. L-122-3 du Code de l'Environnement) qui a pour objectif d'améliorer le bilan écologique de projets ou de plans/programmes, selon toutes les composantes de l'environnement et de la santé, en :

- évitant les atteintes à l'environnement ;
- réduisant les atteintes qui n'ont pu être suffisamment évitées ;
- compensant les effets notables qui n'ont pu être ni évités, ni suffisamment réduits.

L'objectif de la séquence ERC est représenté sur la figure suivante.

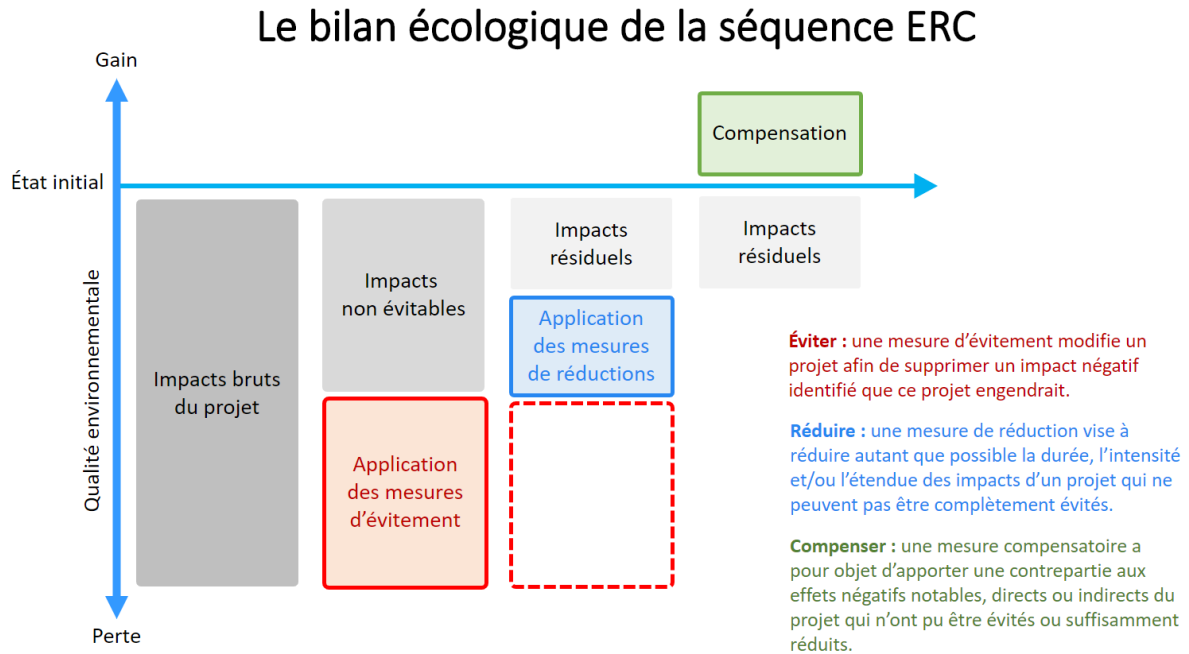


Figure 26 : Schéma de la séquence ERC (source : Ministère de la Transition Ecologique<sup>17</sup>)

Les mesures ERC proposées sont présentées ci-après selon les différentes phases du projet :

### Phase conception :

- Prévoir un accès facilité au parc via des modes de transport en commun ;
- Prévoir un accès facilité au parc via des modes de transport doux (vélo, piéton, ...) et les installations dédiées (trottoirs ombragés, pistes cyclables, parkings vélo, ...) ;
- Favoriser l'implantation d'espèces végétales à faible potentiel allergisant.

### Phase de travaux d'aménagement du parc :

- arroser le chantier par temps sec et venteux (pistes et stockages de matériaux pulvérulents) ;
- mettre en place des bâches sur des résidus à l'air libre pouvant émettre des poussières ;
- respecter les normes d'émission en vigueur ;

<sup>17</sup> <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Th%C3%A9ma%20-%20%C3%89valuation%20environnementale%20-%20La%20phase%20d%E2%80%99%C3%A9vitement%20de%20la%20s%C3%A9quence%20ERC.pdf>

- limiter l'utilisation de groupes électrogènes ;
- éviter de laisser tourner les moteurs des engins de chantier et autres véhicules en inactivité.

## Compensation

Des mesures compensatoires relatives à la qualité de l'air intérieur peuvent être envisagées au niveau des ERP impactés par les hausses d'émissions :

- Diagnostic et optimisation du système de ventilation ;
- Mesures de qualité de l'air intérieur relatives aux polluants traceurs du trafic routier ;
- Sensibilisation aux bonnes pratiques d'aération et à la qualité de l'air intérieur.

A noter que dans l'ensemble le projet s'inscrit dans une baisse des émissions globale dans son secteur et que les zones pour lesquelles les émissions augmentent peuvent faire l'objet dans la mesure du possible de meilleures dessertes en transports en commun / modes de transports doux ou de dispositifs comme les rues aux écoles en compensation.

## 6 Analyses des incertitudes liées aux émissions atmosphériques

L'analyse des hypothèses considérées dans le cadre de cette étude doit être réalisée afin de pouvoir caractériser l'influence des incertitudes sur les résultats de l'étude et analyser si les choix réalisés minorent ou majorent les conclusions de l'étude.

Les principaux paramètres influençant ici les résultats sont les hypothèses sur les émissions atmosphériques.

Les émissions liées au trafic routier ont été calculées sur la base des données trafic du bureau d'étude MobiSim<sup>18</sup> et des hypothèses suivantes :

- la vitesse de circulation des véhicules : la vitesse prise en compte sur certains tronçons est considérée comme constante. Elle ne tient pas compte des accélérations et décélérations en début et fin de tronçon ;
- le nombre de véhicules pris en compte pour les différents scénarios ;
- les facteurs d'émissions appliqués par le logiciel Trefic (facteurs COPERT V) ;
- le parc roulant (données IFSTTAR).

La principale incertitude, pouvant modifier les résultats de l'étude, concerne les trafics considérés dans l'étude. Elle est cependant non quantifiable en l'état actuel des connaissances. 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.

Il n'est pas possible de statuer sur l'aspect minorant ou majorant des hypothèses considérées.

---

<sup>18</sup> Etude d'impact à Amiens – fermeture de l'avenue Salvador Allende – octobre 2024 (comptages effectués en 2024, avant fermeture : semaine 22, après fermeture : semaine 39)

## 7 Conclusions

Dans le cadre du projet de réhabilitation du parc de la Hotoie à Amiens (80), une étude Air et Santé a été réalisée. Elle comporte notamment une campagne de mesure de qualité de l'air (NO<sub>2</sub>) et un bilan des émissions liées au trafic routier.

Pour le dioxyde d'azote, principal traceur des émissions du trafic routier, on enregistre lors de la campagne de mesures, réalisée en période de fermeture de l'avenue Salvador Allende, des concentrations comprises entre 31,4 µg/m<sup>3</sup> et 18,3 µg/m<sup>3</sup>. Les conditions météorologiques ayant été défavorables à la qualité de l'air durant la campagne et au vu des extrapolations réalisées grâce aux stations pérennes d'Atmo Hauts-de-France, il est probable que la valeur limite de 40 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle pour ce polluant soit respectée au niveau des points de mesure. En revanche, le dépassement de la valeur guide OMS de 10 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle est très probable.

D'après les données bibliographiques recueillies auprès d'Atmo Hauts-de-France, les autres polluants réglementés présentent un respect des valeurs seuils qui leur sont associées sur le territoire à l'exception de l'ozone.

On observe globalement une baisse des émissions à l'horizon 2025 de - 3,6% en moyenne après fermeture de l'Avenue Salvador Allende. A noter que cette baisse est hétérogène sur le réseau d'étude et que des mesures ERC sont proposées afin de contribuer à réduire les émissions sur l'ensemble du réseau, y compris pour les tronçons supportant un report de trafic.

## 8 Annexe 1 : Présentation de la méthode de mesure du NO<sub>2</sub>

Le dioxyde d'azote NO<sub>2</sub> est mesuré à l'aide d'un échantillonneur passif long terme de marque Passam dans lequel il diffuse et est piégé sur un support solide imprégné de triéthanolamine (TEA).

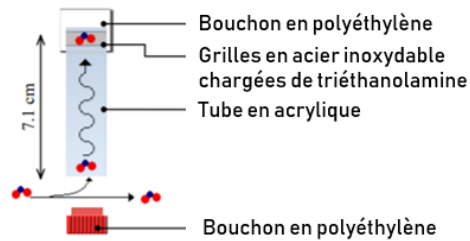
















Figure 27 : Principe de l'échantillonneur passif Passam - NO<sub>2</sub>

L'analyse est ensuite conduite par spectrophotométrie dans le visible à 542 nm par le laboratoire Passam AG.

## 9 Annexe 2 : Illustration des points de mesure

| Point   | Illustration   |
|---------|--|
| Point 1 |    |
| Point 2 |    |
| Point 3 |   |
| Point 4 |  |
| Point 5 |  |

| Point    | Illustration   |
|----------|--|
| Point 6  |    |
| Point 7  |    |
| Point 8  |   |
| Point 9  |  |
| Point 10 |  |

| Point              | Illustration   |
|--------------------|--|
| Point 11           |    |
| Point 12           |    |
| Point 13           |   |
| Point de référence |  |

# 10 Annexe 3 : Rapport d'analyse du laboratoire PASSAM

## Rapport d'essai de mesure de la pollution de l'air

**passam ag**

air quality monitoring

### NO2 Mesure du dioxyde d'azote par un échantillonneur passif

**informations client**

client: ISPIRA  
ID client: FIX  
contact: Hélène SENDRON  
projet: 2411022  
référence:

**échantillonneurs passifs**

date de réception: 28.01.2025  
type: tube (Palms)  
polluant: NO2  
limite de détection: 0.5 ug/m3 (14 jours)  
aux d'échantillonnage: 0,734 [ml/min]  
filtre de protection: oui

**analyse**

méthode: SP01 photomètre, Salzmann  
analyte: NO2-  
date: 29.01.2025  
lieu: passam ag

**rapport de test**

créé le: 30.01.2025  
créé par: K. Bodei  
vérifié le: 31.01.2025  
vérifié par: N. Spichtig  
nom de fichier: FIX012503  
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 20 °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] | dilution | valeur [ABS] | m analyte/sampler [ug] | C NO2 [ug/m3] |                           |
| Point 1           | FIX 351                | 45510   | 10/01/2025        | 13:02 | 24/01/2025 | 12:54 | 335,9             | 0,002       | 1        | 0,141        | 0,31                   | 20,9          |                           |
| Point 2           | FIX 366                | 45510   | 10/01/2025        | 13:11 | 24/01/2025 | 12:47 | 335,6             | 0,002       | 1        | 0,140        | 0,31                   | 20,7          |                           |
| Point 3           | FIX 365                | 45510   | 10/01/2025        | 11:22 | 24/01/2025 | 12:26 | 337,1             | 0,002       | 1        | 0,182        | 0,40                   | 26,9          |                           |
| Point 4           | FIX 357                | 45510   | 10/01/2025        | 12:00 | 24/01/2025 | 12:16 | 336,3             | 0,002       | 1        | 0,122        | 0,27                   | 18,0          |                           |
| Point 5           | FIX 343                | 45510   | 10/01/2025        | 13:22 | 24/01/2025 | 12:38 | 335,3             | 0,002       | 1        | 0,115        | 0,25                   | 17,0          |                           |
| Point 6           | FIX 352                | 45510   | 10/01/2025        | 13:35 | 24/01/2025 | 12:30 | 334,9             | 0,002       | 1        | 0,138        | 0,30                   | 20,5          |                           |
| Point 7           | FIX 319                | 45510   | 10/01/2025        | 10:50 | 24/01/2025 | 11:58 | 337,1             | 0,002       | 1        | 0,188        | 0,41                   | 27,8          |                           |
| Point 8           | FIX 359                | 45510   | 10/01/2025        | 11:00 | 24/01/2025 | 11:53 | 336,9             | 0,002       | 1        | 0,152        | 0,33                   | 22,5          |                           |
| Point 9           | FIX 328                | 45510   | 10/01/2025        | 11:13 | 24/01/2025 | 12:22 | 337,2             | 0,002       | 1        | 0,166        | 0,36                   | 24,5          |                           |
| Point 10          | FIX 362                | 45510   | 10/01/2025        | 13:48 | 24/01/2025 | 13:24 | 335,6             | 0,002       | 1        | 0,110        | 0,24                   | 16,2          |                           |
| Point 11          | FIX 358                | 45510   | 10/01/2025        | 10:40 | 24/01/2025 | 13:16 | 338,6             | 0,002       | 1        | 0,155        | 0,34                   | 22,8          |                           |
| Point 12          | FIX 363                | 45510   | 10/01/2025        | 11:52 | 24/01/2025 | 12:09 | 336,3             | 0,002       | 1        | 0,148        | 0,32                   | 21,9          |                           |
| Point 13          | FIX 550                | 45510   | 10/01/2025        | 12:13 | 24/01/2025 | 13:09 | 336,9             | 0,002       | 1        | 0,145        | 0,32                   | 21,4          |                           |
| Doublon - Point 4 | FIX 350                | 45510   | 10/01/2025        | 12:00 | 24/01/2025 | 12:16 | 336,3             | 0,002       | 1        | 0,114        | 0,25                   | 16,8          |                           |
| Blanc - Point 4   | FIX 361                | 45510   | 10/01/2025        | 12:00 | 24/01/2025 | 12:16 | 336,3             | 0,002       | 1        | 0,001        | < 0,01                 | < 0,5         |                           |
| Point ref         | FIX 355                | 45510   | 10/01/2025        | 14:05 | 24/01/2025 | 13:34 | 335,5             | 0,002       | 1        | 0,136        | 0,30                   | 20,2          |                           |

diffusive samplers according to ISO/IEC 17025 passam ag, Schellenstrasse 44, 8708 Männedorf, Switzerland, accredited laboratory for air analysis by page 1

Le débit d'échantillonnage, utilisé pour le calcul de la concentration de NO<sub>2</sub> dans l'air est communiqué par le fournisseur pour une température de 20°C, est de 0,734 ml/mn (avec utilisation de membrane). Les résultats présentés ci-dessus correspondent à une température de 20°C.

Ce débit a, dans le cadre de la présente étude, été corrigé en fonction de la température moyenne d'exposition par la formule suivante :

$$\text{Débit}_{T^{\circ} \text{ moy. d'expo}} = \text{Débit}_{\text{Référence}} \times (T^{\circ} \text{ moy. expo} / T^{\circ} \text{ Référence})^{1,81}$$

Avec :

- Débit<sub>T° moy. d'expo</sub> : débit à la température moyenne d'exposition (cm<sup>3</sup>/min)
- Débit<sub>Référence</sub> : débit à la température de référence (cm<sup>3</sup>/min)
- T<sub>moy. expo</sub> : température moyenne d'exposition (K)
- T°<sub>Référence</sub> : température de référence (K)

## 11 Annexe 4 : Validation des mesures

Afin de s'assurer de la fiabilité des résultats, pour les prélèvements par échantillonnage passif, la validation technique est réalisée à partir du résultat analytique d'un doublon.

### DOUBLONS NO<sub>2</sub>

Le résultat est le suivant :

Tableau 12 : Doublon sur le dioxyde d'azote au point 4

| Paramètre       | Titulaire | Doublon | Moyenne | Ecart relatif moyen |
|-----------------|-----------|---------|---------|---------------------|
| NO <sub>2</sub> | 20,3      | 18,9    | 19,6    | 3,4 %               |

L'écart observé témoigne d'une répétabilité satisfaisante.

### BLANC TERRAIN

Par ailleurs, le blanc terrain réalisé au même point démontre une absence de contamination du lot d'échantillons (résultat inférieur à la limite de quantification du laboratoire).

### REFERENCE NO<sub>2</sub>

En complément, un point de référence avait été placé à proximité immédiate de la station Atmo St Pierre Amiens, où un appareil de mesure en continu de référence est utilisé.

Tableau 13 : Comparaison NO<sub>2</sub> avec la station St Pierre Amiens sur l'ensemble de la période

| Paramètre       | Station St Pierre Amiens | Point station | Moyenne | Écart relatif moyen |
|-----------------|--------------------------|---------------|---------|---------------------|
| NO <sub>2</sub> | 19,9                     | 22,7          | 21,3    | 14 %                |

L'écart observé témoigne de la fiabilité de la méthode de mesure.

## 12 Annexe 5 : Documents de planification relatifs à l'air

Il existe différents documents de planification définissant des objectifs en matière de réduction de la pollution de l'air à plusieurs échelles. Ces derniers sont présentés dans les paragraphes suivants.

### DOCUMENTS NATIONAUX

#### PREPA

Le Plan National de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA) est prévu par l'article 64 de la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte du 18 août 2015. Ce plan a pour objectif de protéger la population et l'environnement. Il fixe la stratégie de l'État pour réduire les émissions de polluants atmosphériques au niveau national et respecter les exigences européennes. A la suite du précédent plan (2017-2021), un nouvel arrêté détaillant le plan 2022-2025, définissant de nouvelles mesures à mettre en œuvre pour la période 2022-2025 a été publié le 16 décembre 2022.

Ce plan regroupe dans un document unique les orientations et actions de l'État en faveur de la qualité de l'air sur le moyen et long terme dans de nombreux secteurs :

- Industrie : renforcement des exigences réglementaires et leur contrôle pour réduire les émissions d'origine industrielle, notamment via une augmentation des contrôles des installations classées (ICPE) dans les zones les plus polluées et pour les installations les plus émettrices.
- Transport :
  - o Favorisation de l'utilisation des véhicules les moins polluants, notamment à travers les aides à la conversion et la mise en place de zones à faibles émissions mobilité (ZFE-m) dans les agglomérations de plus de 150 000 habitants.
  - o Réduction des émissions du transport aérien, maritime et fluvial incluant notamment la réduction de l'usage des groupes électrogènes dans les aéroports ou le branchement à quai dans les ports.
- Résidentiel et tertiaire : poursuite de l'incitation à la rénovation thermique des logements et mise en œuvre du plan d'action pour la réduction des émissions de particules fines issues du chauffage au bois (meilleure information du public sur les impacts du chauffage au bois, renouvellement des appareils peu performants vers des appareils moins émetteurs, mise en œuvre de plans d'actions locaux).
- Agriculture :
  - o Recul progressif de l'usage de matériels d'épandage émissifs (buses palettes) au profit de matériels plus vertueux (rampes à pendillards, injecteurs) ;
  - o Enfouissement post-épandage rapide des fertilisants azotés ;
  - o Développement de l'utilisation de couvertures de fosses à lisier ;
  - o Développement de l'utilisation d'outils de pilotage pour adapter la dose d'azote apportée aux cultures ;
  - o Sensibilisation et formation des professionnels et futurs professionnels à la qualité de l'air en agriculture.

Les objectifs de réduction des émissions de cinq polluants, en application de l'Article L. 222-9 du Code de l'Environnement, sont présentés dans le Décret N° 2017-949 du 10 mai 2017 fixant les objectifs nationaux de réduction des émissions de certains polluants atmosphériques. Ils n'ont pas fait l'objet de mise à jour en décembre 2022.

Tableau 14 : Objectifs nationaux de réduction des émissions

| Polluant   | Années 2020 à 2024 | Années 2025 à 2029 | A partir de 2030 |
|--|--------------------|--------------------|------------------|
| Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )                       | - 55 %             | - 66 %             | - 77 %           |
| Oxydes d'azote (NO <sub>x</sub> )                          | - 50 %             | - 60 %             | - 69 %           |
| Composés Organiques Volatils autres que le méthane (COVNM) | - 43 %             | - 47 %             | - 52 %           |
| Ammoniac (NH <sub>3</sub> )                                | - 4 %              | - 8 %              | - 13 %           |
| Particules fines (PM <sub>2,5</sub> )                      | - 27 %             | - 42 %             | - 57 %           |

Les actions relatives au secteur des transports et de la mobilité (hors transports aérien et maritime) sont les suivantes :

- Encourager les mobilités actives et les transports partagés :
  - o Favoriser la mise en place de plans de mobilité par les entreprises et les administrations
  - o Inciter à l'utilisation des mobilités actives, notamment du vélo
  - o Favoriser les mobilités partagées
  - o Favoriser le report modal vers le transport en commun
  - o Favoriser le report modal vers le ferroviaire
- Favoriser l'utilisation de véhicules moins polluants
  - o Renforcer les dispositifs d'aides de l'Etat afin d'assurer la conversion des véhicules les plus polluants et l'achat de véhicules plus propres
  - o Mettre en œuvre des zones à faibles émissions mobilité (ZFE-m) par les collectivités
  - o Poursuivre le déploiement en équipement de certificats qualité de l'air (Crit'Air)
  - o Déploiement de bornes de recharges pour les véhicules électriques
  - o Poursuivre le renouvellement du parc public et des transports collectifs par des véhicules faiblement émetteurs
  - o Réduire les émissions de particules liées au freinage des véhicules
- Renforcer le contrôle des émissions des véhicules et engins mobiles
  - o Contrôler les émissions réelles des véhicules routiers
  - o Renforcer le contrôle technique des véhicules
  - o Soutenir l'adoption de nouvelles normes européennes ambitieuses

Des actions visant à l'amélioration des connaissances et à l'innovation sont également prévues :

- Améliorer les inventaires d'émissions
- Améliorer les connaissances sur l'origine des pollutions et leurs impacts
- Améliorer les connaissances sur l'ozone
- Identifier et évaluer les technologies et techniques de réduction et de contrôle des émissions de polluants atmosphériques

## **PNSE4**

Le 4<sup>ème</sup> Plan National Santé Environnement (PNSE) a pour objectif d'établir une feuille de route gouvernementale afin de réduire l'impact des altérations de l'environnement sur la santé. Celui-ci couvre la période 2021-2025. Sa mise en œuvre a été placée sous le copilotage des ministères en charge de l'environnement et de la santé.

Ce plan s'articule autour de 4 objectifs :

- S'informer, se former et informer sur l'état de mon environnement et les bons gestes à adopter pour notre santé et celle des écosystèmes ;
- Réduire les expositions environnementales affectant la santé humaine et celle des écosystèmes sur l'ensemble du territoire ;
- Démultiplier les actions concrètes menées par les collectivités dans les territoires ;
- Mieux connaître les expositions et les effets de l'environnement sur la santé des populations et des écosystèmes.

Il comporte 20 actions dont les suivantes concernent plus spécifiquement la qualité de l'air extérieur :

- Action n°1 : Connaître l'état de son environnement et les bonnes pratiques à adopter ;
- Action n°7 : Informer et sensibiliser les jeunes à la santé environnement ;
- Action n°17 : Renforcer la sensibilisation des urbanistes et aménageurs des territoires pour mieux prendre en compte la santé environnement ;
- Action n°18 : Créer un espace commun de partage de données environnementales pour la santé, le Green Data for Health.

## **DOCUMENTS REGIONAUX ET LOCAUX**

### **PRSE4**

Le quatrième Plan Régional Santé Environnement (PRSE 4) des Hauts-de-France pour la période 2024-2028, élaboré par l'Agence Régionale de Santé (ARS), le préfet de la région Hauts-de-France et le conseil régional de la région Hauts-de-France, décline diverses actions pour lutter contre les impacts sanitaires provenant de l'environnement. Cinq axes de travail structurent ce plan :

- Renforcer la prévention et la gestion des zoonoses et des espèces à enjeux pour la santé humaine et animale ;
- Réduire l'impact des activités humaines sur l'eau, l'air et le sol ;
- Renforcer les modes de vie, de consommation, et les environnements intérieurs respectueux de la santé ;
- Agir de manière coordonnée pour un urbanisme et un aménagement du territoire favorable à la santé ;
- Produire et partager les connaissances en santé-environnement pour favoriser le pouvoir d'agir de chacun.

Dans ces axes de travail figurent des actions concrètes telles que :

- Sensibiliser les élus et les agents des collectivités aux enjeux air-santé-environnement,
- La diffusion aux collectivités des données utiles à la décision et d'outils d'expérimentation et de simulation des émissions,
- Accompagnement à l'intégration des liens entre qualité de l'air et santé dans les PPA et PCAET,

- Sensibilisation aux polluants émergents,
- Promotion des bonnes pratiques respectueuses des milieux et prévention des pratiques à éviter.

## **SRADDET**

L'élaboration d'un **Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires** (SRADDET) est introduite dans l'article 10 de la loi NOTRe.

Ce schéma fixe les objectifs de moyen et long termes en lien avec plusieurs thématiques : équilibre et égalité des territoires, implantation des différentes infrastructures d'intérêt régional, désenclavement des territoires ruraux, habitat, gestion économe de l'espace, intermodalité et développement des transports, maîtrise et valorisation de l'énergie, lutte contre le changement climatique, pollution de l'air, protection et restauration de la biodiversité, prévention et gestion des déchets. Il se substitue notamment au SRCAE (Schéma Régional Climat-Air-Energie).

Lors de la séance plénière du 30 juin 2020, la Région Hauts-de-France a adopté son projet de Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET). Le préfet de Région l'a approuvé par arrêté préfectoral le 4 août 2020.

Sa modification a été adoptée le 21 novembre 2024 par le Conseil régional et approuvée par arrêté préfectoral le 29 novembre 2024.

L'objectif 32 du SRADDET est dédié à la qualité de l'air :

- Améliorer la qualité de l'air en lien avec les enjeux de santé publique et de qualité de vie.

A travers cet objectif, il s'agit de fixer des résultats à atteindre en termes d'émissions de polluants à l'horizon 2021, 2026 et 2031.

La qualité de l'air ayant une dimension transversale, 8 objectifs connexes doivent être pris en compte :

- Objectif 5 : Augmenter la part modale du fluvial et du ferroviaire dans le transport de marchandises
- Objectif 7 : Favoriser des formes de logistique urbaine et de desserte du dernier km plus efficaces
- Objectif 15 : Proposer des conditions de déplacements soutenables (en transports en commun et sur le réseau routier)
- Objectif 21 : Favoriser le développement des pratiques alternatives et complémentaires à la voiture individuelle
- Objectif 31 : Réduire les consommations d'énergies et les émissions de GES
- Objectif 33 : Développer l'autonomie énergétique des territoires et des entreprises
- Objectif 34 : Expérimenter et développer des modes de production bas carbone
- Objectif 36 : Encourager l'usage de véhicules moins émetteurs de gaz à effet de serre et polluants dont électriques et/ou gaz
- Objectif 37 : Maintenir et restaurer les services écosystémiques fournis par les sols en termes de piège à carbone

## PPA

Les Plans de Protection de l'Atmosphère (PPA) ont été introduits par la loi LAURE (Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie) en 1996. Ils sont établis sous l'autorité des Préfets de départements et ont pour objectif de mettre en place des mesures permettant de ramener, à l'intérieur du territoire, les concentrations en polluants dans l'atmosphère à des niveaux inférieurs aux valeurs limites réglementaires. Ces plans sont obligatoires dans toutes les agglomérations de plus de 250 000 habitants et dans les zones où les valeurs limites et les valeurs cibles sont dépassées ou risquent de l'être.

Un Plan de Protection de l'Atmosphère a été mis en place dans le Nord-pas de Calais et dans la région de Creil mais Amiens ne se trouve pas concerné par ces deux plans.

## PCAET

Le Plan Climat-Air-Energie Territorial est un outil de planification, à la fois stratégique et opérationnel, permettant aux collectivités d'aborder l'ensemble de la problématique air-énergie-climat sur leur territoire.

Le PCAET 2022-2028 a été élaboré par le pôle Métropolitain du Grand Amiénois. Il traite de l'atténuation du changement climatique (limiter à 1,5°C la hausse des températures moyennes) et de l'adaptation au changement climatique (vivre avec les conséquences de 1,5°C de plus : vagues de chaleur, événements extrêmes...). Un plan d'actions pour l'air, spécifique à Amiens Métropole, est intégré dans le PCAET.

La stratégie 2030 a été construite pour répondre aux enjeux du territoire et structurer l'action territoriale afin d'être dans la trajectoire 2050. Cette stratégie structure un premier programme d'actions pour 2021-2027.

Les 6 enjeux territoriaux issus du diagnostic sont :

- La réduction d'énergie dans l'habitat, le tertiaire et l'industrie
- Le développement des énergies renouvelables et de récupération
- **Mobilité et transports**
  - o **Réduire les émissions de GES liées aux déplacements**
  - o **Améliorer la qualité de l'air**
- La transition de l'agriculture
- L'adaptation aux changements climatiques
- Santé et alimentation
  - o **Réduire les émissions de particules et informer sur la qualité de l'air**
  - o **Faciliter le recours aux modes actifs pour se déplacer (marche, vélo, trottinette)**

La communauté d'agglomération Amiens Métropole a construit et proposé Le Plan d'action Air Amiens Métropole. Il s'inscrit dans les objectifs du PCAET du Pôle Métropolitain du Grand Amiénois. Il vise à répondre à l'obligation d'établir un plan de réduction des émissions de polluants atmosphériques, instaurant des obligations de moyens et de résultats.

Les leviers Air Santé de ce plan d'Action Air sont les suivants :

1. Surveillance de la qualité de l'air : participer à la surveillance par les moyens de mesures et de modélisation des polluants tant ceux contributeurs de la pollution de fond que responsables des pics de pollution, en lien avec le changement climatique

2. Règlementation : participer au respect de la réglementation en agissant sur les causes et sources de pollutions relevant de la collectivité
3. Veille et vigilance nouveaux polluants : participer à l'amélioration de la connaissance en matière de nouveaux polluants ou de polluants les moins connus.
4. Incitation : inciter les émetteurs de pollutions ne relevant pas de compétences de la collectivité à des actions similaires à celles de la collectivité pour lutter contre la dégradation des conditions de santé de la population du fait des pollutions de l'air.
5. Sensibilisation : sensibiliser le grand public à leur impact en tant qu'utilisateur ou consommateur, sur la qualité de l'air et aux capacités d'action individuelle et de choix non ou moins polluants.
6. Etude de zones faibles émissions – mobilité : mettre en place une étude d'opportunité de zones à faibles émissions sur le territoire d'Amiens Métropole
7. Gouvernance : évaluation des actions du PCAET.

## 13 Annexe 6 : Trafics routiers considérés

Tableau 15 : Trafics considérés sur les différents axes du réseau routier étudié

| Brin | AVANT FERMETURE 2024 |        |                | APRES FERMETURE 2025 |        |                |
|------|----------------------|--------|----------------|----------------------|--------|----------------|
|      | PL                   | TMJA   | Vitesse (km/h) | PL                   | TMJA   | Vitesse (km/h) |
| 1    | 327                  | 6 800  | 38             | 509                  | 7 380  | 36             |
| 2    | 156                  | 2 170  | 42             | 161                  | 2 440  | 43             |
| 3    | 142                  | 3 020  | 28             | 132                  | 3 310  | 28             |
| 4    | 109                  | 5 500  | 28             | 124                  | 4 890  | 28             |
| 5    | 282                  | 11 060 | 45             | 234                  | 11 800 | 43             |
| 6    | 218                  | 9 230  | 43             | 234                  | 8 910  | 43             |
| 7    | 144                  | 7 910  | 35             | 138                  | 9 320  | 35             |
| 8    | 117                  | 8 790  | 33             | 64                   | 5 820  | 33             |
| 9    | 184                  | 7 410  | 45             | 166                  | 8 200  | 40             |
| 10   | 133                  | 11 980 | 40             | 201                  | 13 300 | 38             |
| 11   | 114                  | 10 150 | 35             | 101                  | 11 280 | 28             |
| 12   | 213                  | 3 860  | 30             | 171                  | 4 180  | 28             |
| 13   | 300                  | 3 760  | 30             | 205                  | 3 850  | 30             |
| 14   | 184                  | 8 620  | 33             | 143                  | 10 070 | 28             |
| 15   | 170                  | 3 830  | 35             | 150                  | 7 240  | 33             |
| 16   | 46                   | 8 250  | 40             | 0                    | 0      | 0              |
| 17   | 28                   | 1 450  | 30             | 15                   | 4 550  | 25             |
| 18   | 132                  | 2 320  | 35             | 118                  | 2 400  | 35             |
| 19   | 160                  | 8 750  | 30             | 148                  | 5 310  | 35             |
| 20   | 230                  | 13 920 | 25             | 177                  | 12 510 | 25             |
| 21   | 213                  | 9 860  | 35             | 147                  | 10 260 | 35             |
| 22   | 66                   | 8 330  | 30             | 6                    | 3 620  | 35             |

PL : Poids Lourds en veh/j

TMJA : Trafic Moyen Journalier en veh/j

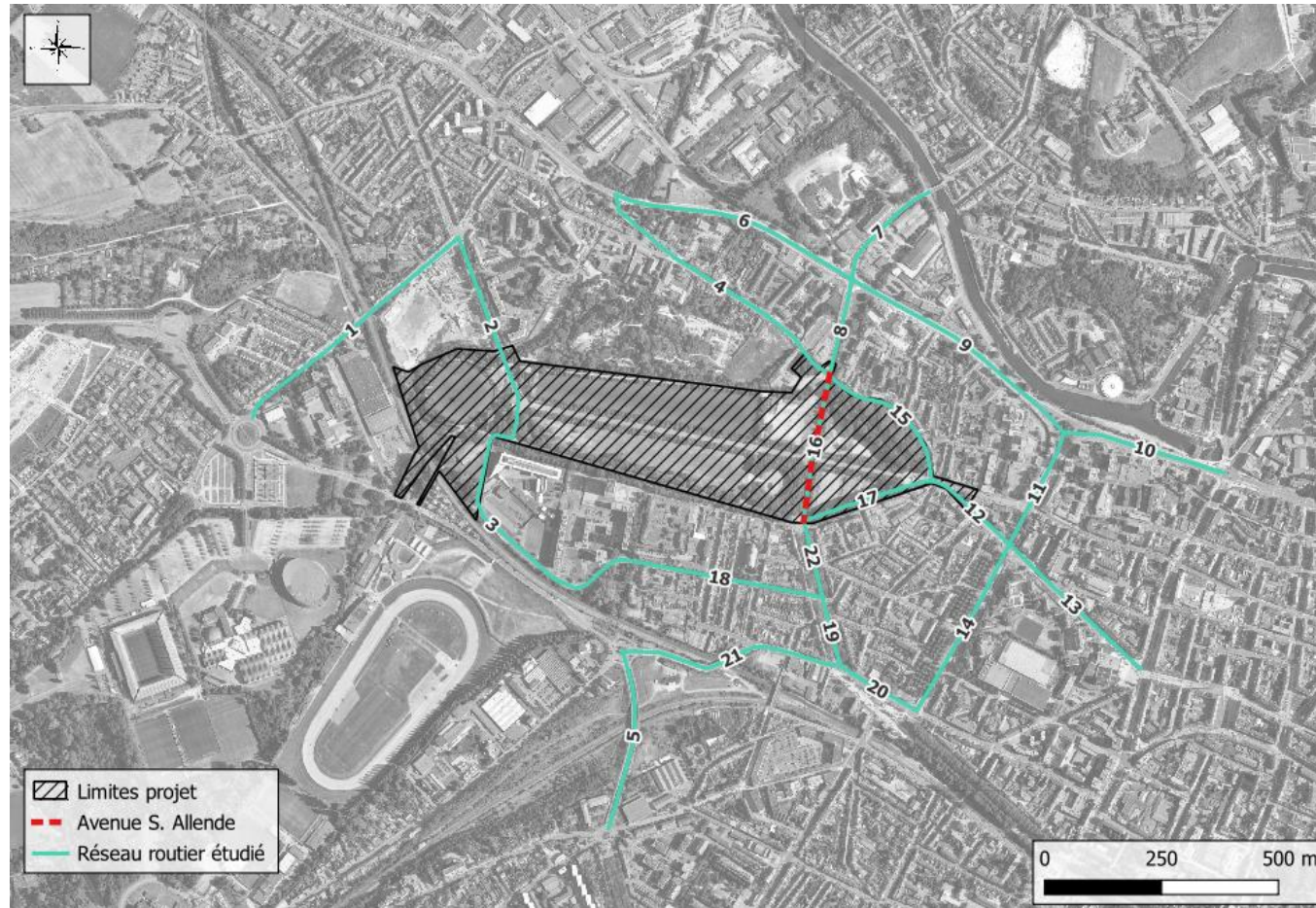


Figure 28 : Réseau routier associé

Données brutes issues de l'étude MobiSim en 2024<sup>19</sup>.

<sup>19</sup> Etude d'impact à Amiens - fermeture de l'avenue Salvador Allende - octobre 2024 (comptages effectués en 2024, avant fermeture : semaine 22, après fermeture : semaine 39)