www.atmo-hdf.fr

AMIENS METROPOLE : COMPARAISON DE SA DEMARCHE CLIMAT AIR ENERGIE AVEC LA MISE EN PLACE D'UNE ZFE-M

RAPPORT D'ETUDE 01/2023/HCE-PJE-ABE/V0

Auteurs : Antoine Beaumont, Hélène Cessey, Prisca Jeannette
Relecteur : Clara Landry-Merle, Nathalie Pujol-Söhne
Diffusion : 01/12/2024

votre parten'air Atmo HAUTS-DE-FRANCE

Avant-propos

Atmo Hauts-de-France est une association de type « loi 1901 » agréée par le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire (décret 2007-397 du 22 mai 2007) au même titre que l'ensemble des structures chargées de la surveillance de la qualité de l'air, formant le réseau national ATMO. Ses missions s'exercent dans le cadre de la loi sur l'air du 30 décembre 1996. Atmo Hauts-de-France est agrée du 1er janvier 2020 au 31 décembre 2023, au titre de l'article L.221-3 du Code de l'environnement.

Conditions de diffusion

Atmo Hauts-de-France communique publiquement sur les informations issues de ses différents travaux et garantit la transparence de l'information sur le résultat de ses travaux. A ce titre, les rapports d'études sont librement disponibles sur le site www.atmo-hdf.fr.

Responsabilités

Les données contenues dans ce document restent la propriété intellectuelle d'Atmo Hauts-de-France. Ces données ne sont pas rediffusées en cas de modification ultérieure. Les résultats sont analysés selon les objectifs de l'étude, le contexte et le cadre réglementaire des différentes phases de mesures, les financements attribués à l'étude et les connaissances métrologiques disponibles.

Avertissement

Atmo Hauts-de-France n'est en aucune façon responsable des interprétations et travaux intellectuels, publications diverses ou de toute œuvre utilisant ses mesures et ses rapports d'études pour lesquels aucun accord préalable n'aurait été donné.

Toute utilisation partielle ou totale de ce document (extrait de texte, graphiques, tableaux, …) doit faire référence à l'observatoire dans les termes suivants : **© Atmo Hauts-de-France – Rapport N°01/2023/HCE-PJE-ABE/V0.**

En cas de remarques sur les informations ou leurs conditions d'utilisation, prenez contact avec Atmo Hauts-de-France :

- depuis le formulaire de contact disponible à l'adresse http://www.atmo-hdf.fr/contact.html
- par mail : contact@atmo-hdf.fr
- par téléphone : 03 59 08 37 30

Réclamations

Les réclamations sur la non-conformité de l'étude doivent être formulées par écrit dans les huit jours de la livraison des résultats. Il appartient au partenaire de fournir toute justification quant à la réalité des vices ou anomalies constatées. Il devra laisser à Atmo Hauts-de-France toute facilité pour procéder à la constatation de ces vices pour y apporter éventuellement remède. En cas de litige, un accord amiable sera privilégié. Dans le cas où une solution n'est pas trouvée la résolution s'effectuera sous l'arbitrage des autorités compétentes.

	Nom	Qualité	Visa
Approbation	Nathalie Pujol Söhne	Responsable du Service Modélisation	

Version du document : V3 basé sur trame vierge : EN-ETU-20

Date d'application : 01/01/2021

Sommaire

1. Contexte et objectifs de l'étude 6

2. Scénario Tendanciel 2025 avec actions 8

2.1. Emissions 8

2.1.1. Secteur agricole, biotique, industriel et autres transports 9

2.1.2. Secteur déchets 10

2.1.3. Secteur résidentiel et tertiaire 11

2.1.4. Secteur routier 13

2.1.5. Résultats des scénarios tendanciel 2025 avec et sans actions 19

2.2. Concentrations 20

2.2.1. Méthode 20

2.2.2. Concentrations 22

2.2.3. Calculs d'exposition 23

3. Scénario ZFE-m 24

3.1. Emissions 24

3.1.1. Tous les secteurs d'activités, sauf routier 24

3.1.2. Secteur routier 24

3.1.3. Résultats du scénario ZFE-m et comparaison avec le scénario tendanciel 2025 sans actions 26

3.2. Concentrations 27

3.2.1. Méthode et entrées du modèle 27

3.2.2. Concentrations 27

3.2.3. Calculs d'exposition 28

4. Analyse des résultats 29

4.1. Emissions 29

4.1.1. Tous secteurs (sauf routier) 29

4.1.2. Secteur routier 29

4.1.3. Tous secteurs confondus 30

4.2. Concentrations 30

4.2.1. Différences de concentrations 30

4.2.2. Exposition de la population 31

5. Conclusion 32

Annexes

Annexe 1 : Schéma explicatif des différences entre émissions et concentrations 33

Annexe 2 : Facteurs d'émissions appliqués pour la combustion 34

Annexe 3 : Exposition de la population à la commune 35

Annexe 4 : Répartition des concentrations 36

Illustrations

Figure 1 : Zone d'étude (Source : Convention N°19102302, Atmo Hauts-de-France, juin 2023) 7

Figure 2 : Schéma simplifié du logiciel Prisme 13

Figure 3 : Répartition du nombre de véhicules par classe Crit'Air du parc roulant du scénario tendanciel 2025 (tous véhicules confondus) 14

Figure 4 : Répartition des kilomètres parcourus par classe Crit'Air du parc roulant du scénario tendanciel 2025 (tous véhicules confondus) 14

Figure 5 : Rose des vents de la station MétéoFrance d'Amiens 21

Figure 6 : Carte de concentrations en NO_2 du scénario tendanciel 2025 avec actions 23

Figure 7 : Carte de concentrations en NO_2 du scénario tendanciel 2025 avec actions, échelle adaptée à la visualisation de la population exposée à des concentrations supérieures à la recommandation OMS 23

Figure 8 : Répartition du nombre de véhicules par classe Crit'Air du parc roulant du scénario ZFE-m (tous véhicules confondus) 24

Figure 9 : Répartition des kilomètres parcourus par classe Crit'Air du parc roulant du scénario ZFE-m (tous véhicules confondus) 25

Figure 10 : Carte de concentrations en NO_2 du scénario ZFE-m pour l'année 2025 27

Figure 11 : Carte de concentrations en NO_2 du scénario ZFE-m pour l'année 2025, échelle adaptée à la visualisation de la population exposée à des concentrations supérieures à la recommandation OMS 28

Figure 12 : Répartition en 5 classes des concentrations en NO2 du scénario tendanciel 2025 avec actions d'Amiens Métropole 36

Figure 13 : Répartition en 5 classes des concentrations en NO2 du scénario ZFE-m 36

Tableaux

Tableau 1 : Résultats des calculs d'émissions pour l'action de mobilité 1 16
Tableau 2 : Résultats des calculs d'émissions pour l'action de mobilité 2 16
Tableau 3 : Résultats des calculs d'émissions pour l'action de mobilité 3 17
Tableau 4 : Résultats des calculs d'émissions pour l'action de mobilité 4 17
Tableau 5 : Résultats des calculs d'émissions pour l'action de mobilité 6 18
Tableau 6 : Résultats des calculs d'émissions pour les secteurs hors transport routier 19
Tableau 7 : Résultats des calculs d'émissions pour les scénarios tendanciel avec et sans actions 19
Tableau 8 : Résultats des calculs d'émissions pour le scénario ZFE-m 26
Tableau 9 : Résultats des calculs d'émissions de tous les secteurs (hors routier) du scénario 29
Tableau 10 : Résultats des calculs d'émissions pour le secteur routier 29
Tableau 11 : Résultats des calculs d'émissions, tous secteurs confondus 30
Tableau 12 : Statistiques de concentrations pour les deux scénarios 30
Tableau 13 : Exposition de la population et du territoire à des concentrations supérieures à 10 µg/m^3 pour les deux scénarios 31

1. Contexte et objectifs de l'étude

La loi Climat et Résilience du 22 août 2021[1] rend obligatoire la mise en place de zones à faibles émissions-mobilité (ZFE-m) pour les agglomérations de plus de 150 000 habitants d'ici le 31 décembre 2024 (articles 119 et 120). Seules les agglomérations concernées par un dépassement réguliers des seuils réglementaires de qualité de l'air se voient fixer un calendrier de restriction. Pour les autres territoires obligés, dits « territoires de vigilance », dont Amiens Métropole, la loi prévoit la restriction[2] de circulation des voitures immatriculées jusqu'au 31 décembre 1996 (crit'Air Non Classés) avant le 1er janvier 2025. Le décret[3] relatif aux conditions de l'instauration d'une ZFE-m du 23 décembre 2022 précise une possibilité d'exonération de la mise en place de la ZFE-m, sous réserve d'avoir démontré que des actions mises en place sur l'ensemble de l'agglomération permettent d'atteindre les critères de concentrations ou d'exposition de la population[4] dans des délais plus courts ou similaires à la mise en œuvre de la ZFEm.

C'est dans ce cadre de demande d'exonération qu'Atmo Hauts-de-France accompagne Amiens Métropole.

Ce document présente la méthodologie et les résultats obtenus pour les deux indicateurs de qualité de l'air (voir l'Annexe 1) :

- Les émissions de polluants atmosphériques : quantités envoyées à l'atmosphère, estimées en kilogrammes ou tonnes, par type ou secteur d'activités
- Les concentrations en polluants atmosphériques : quantité de polluants présents dans un mètre cube d'air (µg/m^3), indépendamment de sa source d'origine.

Objectif de l'étude : Quantifier l'impact, à l'horizon 2025, de la démarche Climat Air Energie d'Amiens Métropole comparativement à la mise en place d'une zone à faibles émissions (ZFE-m). Le calcul des émissions et des concentrations, ainsi que les gains associés seront établis pour deux scénarios reprenant comme base initiale le scénario « Avec Mesures Existantes » AME du PREPA (Plan national de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques), (défini ci-après) :

- **Scénario 1 : Tendanciel 2025** – Intégration à l'horizon 2025 des actions Climat Air Energie engagées sur le territoire d'ici le 31 décembre 2024
- **Scénario 2 : ZFE-m** – Exclusion des véhicules Crit'Air Non Classés (NC) pour tous les types de véhicules sur la ville d'Amiens uniquement (hypothèse retenue au titre de territoire de vigilance)

Polluants scénarisés : PM10, PM2.5, SO_2, COVnM, NH_3 et NOx pour les indicateurs Emissions ; le dioxyde d'azote NO_2 pour l'indicateur Concentrations (polluant visé dans le décret du 23 décembre 2022 et traceur de la pollution des transports routiers)

Actions et hypothèses : voir le tableau des actions et hypothèses joint à cette note

[1] https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000043956924

[2] https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/DP_ZFE_comite.pdf

[3] https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000046793415

[4] Concentrations moyennes annuelles inférieures ou égales à 10 µg/m^3 sur l'ensemble des stations ou pour au moins 95% de la population de chaque commune de l'agglomération

Zone d'étude : Les 11 communes[5] de l'agglomération d'Amiens (sens INSEE, liste fixée par décret) incluses dans le périmètre de 150 000 habitants considéré par la loi.

Figure 1 : Zone d'étude (Source : Convention N°19102302, Atmo Hauts-de-France, juin 2023)

[5] Arrêté du 22 décembre 2021 : https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000044590127

2. Scénario Tendanciel 2025 avec actions

Le scénario **Tendanciel est basé sur le scénario « Avec Mesures Existantes » AME du PREPA**[6] (Plan national de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques), scénario qui reflète l'impact des politiques et mesures adoptées jusqu'au 31 décembre 2021. A cela, seront ajoutées les mesures prises par la Métropole d'Amiens. Cette partie détaillera les résultats de ce scénario en termes d'émissions et de concentrations[7].

Les calculs dont les méthodes et les résultats sont présentés dans ce rapport sont soumis à des incertitudes provenant de plusieurs sources :

- Les données d'entrées : les bases de données et facteurs d'émissions sont soumis intrinsèquement à des incertitudes, allant de faibles à fortes selon les secteurs d'activité et les polluants concernés[8] (données de trafic et de consommations énergétiques, données météorologiques, données de mesures…)
- Les modèles utilisés : ils sont une représentation simplifiée de la réalité, l'incertitude sur leurs résultats est quantifiée et maitrisée sur les modélisations annuelles via les calculs de scores aux stations
- Les hypothèses de calcul : afin d'effectuer une projection, il est nécessaire de faire des hypothèses sur l'évolution des comportements, consommations…

Ainsi, il est nécessaire d'analyser les résultats présentés ci-après au regard de ces différentes incertitudes. La précision et les choix d'arrondis des résultats numériques participent à la prise en compte de ces incertitudes.

2.1. Emissions

Le calcul des émissions de polluants atmosphériques réalisé par Atmo Hauts-de-France se découpe par secteur d'activité émetteur avec une méthodologie propre à chacun. Ces méthodologies sont détaillées dans le guide pour l'élaboration des inventaires territoriaux des émissions atmosphériques (Guide méthodologique PCIT version n°2, juin 2018)[9].
Plus globalement, les émissions de polluants atmosphériques sont calculées en multipliant l'activité du territoire par un facteur d'émission disponible dans le guide OMINEA (Organisation et Méthodes des Inventaires Nationaux des Emissions Atmosphériques en France) 19ème édition (CITEPA, 2022)[8] ou dans la Base carbone (ADEME)[10].

La méthodologie du calcul du scénario tendanciel 2025 avec les actions proposées dans chaque secteur d'activité est détaillée ci-dessous.

---

[6] https://www.ecologie.gouv.fr/scenarios-prospectifs-energie-climat-air

[7] Pour plus de détails sur les différences entre émissions et concentrations, voir l'Annexe 1

[8] https://www.citepa.org/fr/ominea/

[9] https://www.lcsqa.org/fr/rapport/guide-methodologique-pour-lelaboration-des-inventaires-territoriaux-des-emissions

[10] https://base-empreinte.ademe.fr/

2.1.1. Secteur agricole, biotique[11], industriel et autres transports

2.1.1.a. Méthode

La projection 2025 des émissions liées à l'agricole, le biotique, l'industriel et les autres transports (fluvial et ferroviaire) a été réalisée à l'aide des évolutions du scénario **AME 2023** du PREPA.

Afin de réaliser le scénario tendanciel 2025 avec actions, les émissions atmosphériques de l'année 2018 issues des secteurs agricole, biotique, industriel et autres transports ont été récupérées de l'inventaire des émissions d'Atmo Hauts-de-France (M2022_v2) sur la zone d'étude. Puis elles ont été projetées à l'horizon 2025 selon l'évolution observée dans le scénario **AME 2023**.

Aucune action supplémentaire portée par Amiens Métropole n'a été ajoutée à ce calcul pour les secteurs agricoles, biotique et autres transports. Pour le **secteur industriel, seule une action supplémentaire** a été prise en compte.

Zoom sur le Plan de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA)

Le PREPA, mis à jour en mars 2023, vise à **réduire les émissions de polluants atmosphériques** pour améliorer la qualité de l'air et **réduire ainsi l'exposition** des populations à la pollution.

Il est composé d'un décret existant qui fixe les **objectifs de réduction** des émissions à horizon 2020, 2025 et 2030 et d'un arrêté qui fixe les **orientations** et qui **détermine les actions** de réduction des émissions à renforcer et à mettre en œuvre dans tous les secteurs (industrie, transports, résidentiel-tertiaire, agriculture). L'arrêté inclut également les actions d'amélioration des connaissances pour la période 2022-2026.

Deux scénarios d'émissions sont présents dans ce PREPA :

- « **Avec mesures existantes** » **AME** : Il comprend toutes les mesures existantes au 31 décembre 2021. Il intègre notamment les lois anti-gaspillage pour une économie circulaire, la loi climat résilience et le plan de relance, ainsi que l'impact de la crise sanitaire liée au COVID-19 et la crise énergétique liée à la guerre en Ukraine.
- « **Avec mesures supplémentaires** » **AMS** : Il comprend les mesures décidées et/ou élaborées depuis le 1 janvier 2022

[11] Émissions issues de la forêt, de la végétation naturelle et des sols, des surfaces en eaux (marais, lacs, rivières..), des déjections animales, des feux dus à l'homme et les COVNM et NOx des cultures

2.1.1.b. Calcul des actions sur le secteur industriel

Action 1 - réseaux de chaleur : Accompagner la nouvelle phase de développement 2022-2025 d'Amiens énergies

Méthodologie :

Pour cette action, l'objectif était d'intégrer :

- Les 25 km d'extension du réseau et la livraison des 120 GWh de chaleur supplémentaire d'ici fin 2024 ;
- Le changement du mix énergétique, avec le passage d'EnR à 70% en 2025 sur le réseau de la ville d'Amiens, suite à l'ajout de la chaufferie biomasse de 14MW et l'augmentation de 3 MW de la Centrale pompe à chaleur sur eaux de STEP (stations d'épuration urbaine et industrielle).

Les consommations totales estimées (avec les 120 GWh supplémentaires) ont été distribuées par filière de production (Gaz naturel, Bois, Pompe à chaleur) en fonction du ratio calculé avec la production thermique de chaque filière de production, sur le réseau de chaleur d'Amiens. Les productions thermiques par filière ont été récupérées dans les données locales d'énergie (SDES[12]). Ces consommations par combustible sont ensuite multipliées par les facteurs d'émissions disponibles dans le guide OMINEA 19ème édition (CITEPA, 2022)[13] afin d'obtenir les émissions liées à la production centralisée de chaleur en vue de sa distribution. Le détail des facteurs d'émissions appliqués sur les consommations des chaudières du réseau de chaleur d'Amiens est présenté dans l'Annexe 3.

L'augmentation de la production de chaleur induit une augmentation des émissions liées à l'activité de chauffage urbain. Mais l'impact global, c'est-à-dire la production de chaleur et leurs consommations, sera détaillé dans les secteurs résidentiel et tertiaire.

2.1.2. Secteur déchets

2.1.2.a. Méthode

Les émissions atmosphériques 2018 calculées sur le secteur déchet sont récupérées de l'inventaire des émissions Atmo Hauts-de-France M2022_v2 et le tendanciel 2025 a été estimé avec les évolutions de 2018 à 2025 des émissions du secteur dans le scénario de l'**AME 2023**, sauf pour **la production de biogaz**, les **décharges de déchets solides**, la **production de compost** et **l'incinération des ordures ménagères**.

En effet, pour être plus précis, le tendanciel 2025 de ces derniers a été calculé à partir des scénarios de l'évolution de la production régionale des déchets, du **Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets** des Hauts-de-France (PRPGD[14]).

[12] https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/donnees-locales-de-consommation-denergie?rubrique=23&dossier=189

[13] https://www.citepa.org/fr/ominea/

[14] https://www.hautsdefrance.fr/prpgd-zero-dechet/

Zoom sur le Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD)

Le PRPGD est un document élaboré en 2019 par la **région Hauts-de-France** dans le cadre de la **politique de gestion des déchets**. Les objectifs inclus dans ce plan sont généralement de réduire la quantité de déchets produits, d'encourager le recyclage et la valorisation des déchets, et de minimiser l'impact environnemental de leur élimination. Il concerne tous les déchets, à l'exception des déchets radioactifs, et ce quels qu'en soient la nature (non dangereux, dangereux, inertes) et le producteur (citoyens, organismes publics, organismes privés).

Dans ce plan régional, **deux scénarios** sont établis pour 2020, 2025 et 2031 :

- Le **scénario « tendanciel »** : présente l'évolution, à 6 et 12 ans, de la production de déchets au regard des dynamiques démographiques et économiques prévisibles (si rien n'est fait).

- Le **scénario « objectifs TECV »** : définit l'évolution de la production et de la gestion des déchets répondant aux objectifs de prévention et de valorisation de la loi Transition Energétique et Croissance Verte (TECV) et intégrant les orientations reprises par le PRPGD.

Les estimations des **quantités de déchets** produites en 2025 sur les Hauts-de-France sont calculées avec l'évolution 2015-2025 du **scénario « objectif TECV »** pour les **déchets d'activités économiques** et l'évolution 2018-2025 estimée avec le réajustement au réel des évolutions 2015-2025 du scénario « objectif TECV » pour les **déchets ménagers et assimilés**.

Ces quantités de déchets estimées pour 2025, pour la **production de biogaz**, les **décharges de déchets solides**, la **production de compost** et **l'incinération des ordures ménagères**, sont ensuite intégrées comme activité dans l'outil de calcul des émissions atmosphériques d'Atmo Hauts-de-France pour calculer leurs émissions associées avec les facteurs d'émissions.

2.1.2.b. Actions du secteur déchets

Aucune action portée par Amiens Métropole n'a été rajoutée au calcul des émissions atmosphériques 2025 du secteur déchets.

2.1.3. Secteur résidentiel et tertiaire

2.1.3.a. Méthode

Les émissions atmosphériques 2018 calculées sur les secteurs résidentiel et tertiaire sont récupérées de l'inventaire des émissions Atmo Hauts-de-France M2022_V2, puis, le tendanciel 2025 de ces deux secteurs a été estimé avec les évolutions de 2018 à 2025 présentes dans le scénario de **l'AME 2023** du PREPA. Par ailleurs, des actions supplémentaires ont été appliquées sur les activités liées à la combustion, afin de scénariser leurs impacts sur les émissions du résidentiel et du tertiaire.

2.1.3.b. Calcul des actions sur les secteurs résidentiel et tertiaire

Méthodologie :

Action résidentiel/tertiaire : Raccordement des bâtiments au réseau de chaleur

L'objectif était **d'augmenter les consommations de chaleur urbaine** et de diminuer les consommations de gaz naturel via l'extension du réseau de chaleur de la ville d'Amiens.
Pour cela, la livraison supplémentaire des 120 GWh du réseau de chaleur d'Amiens a été intégrée aux consommations du secteur résidentiel et tertiaire. Puis, ces consommations annualisées « avant – après action », multipliées avec les facteurs d'émissions de l'OMINEA ont permis de calculer le gain d'émissions par polluant. Le détail des facteurs d'émissions appliqués sur les consommations de gaz naturel est présenté dans l'Annexe 2. **Il n'y a pas d'émission calculée pour la consommation de chaleur pour les secteurs résidentiel et tertiaire, seules les émissions issues de la production centralisée de chaleur sont calculées dans le secteur industriel.**

Action résidentiel 1 : Accompagnement et aides à la rénovation énergétique

L'objectif de cette action était de rénover **5 350 logements du parc privé** et **6 655 logements du parc public** sur la commune d'Amiens. Après extraction des données du parc logement de la commune d'Amiens à partir de l'inventaire des émissions Atmo Hauts-de-France M2022_V2, l'hypothèse de rénovation a été considérée comme un gain de performance énergétique, ce qui se traduit par un transfert des logements anciens (avant 1949 et entre 1949 et 1974) vers des logements récents (après 1999). **Par défaut, ne disposant d'informations sur l'année d'achèvement des logements rénovés, c'est une hypothèse de maximisation des gains en émissions qui a été prise**, simulant la rénovation des logements anciens vers des performances de logements récents. Ce transfert a été appliqué uniquement sur les **logements principaux** (non secondaires), sur les **maisons individuelles** et les **appartements**, pour le parc privé et public, respectivement. Le **mix énergétique** est considéré comme **stable** dans cette opération.
Deux parcs logements ont ainsi été définis, la méthodologie de l'inventaire décrite dans le guide PCIT2[15] a par la suite été utilisée pour calculer les consommations associées, corriger les consommations réelles (en prenant en compte l'action de l'extension du réseau de chaleur) et calculer les émissions atmosphériques du secteur résidentiel.

Action résidentiel 2 : Poursuite de la sobriété des consommations

L'objectif de cette action était de **poursuive la sobriété énergétique** des consommations des logements du résidentiel.
L'observatoire français de la transition écologique par ENEDIS a publié[16] une **baisse des consommations d'électricité** à l'échelle départementale du 15 octobre 2022 au 9 avril 2023. Le département de la Somme a observé une baisse de -5% des consommations d'électricité, pour comparer la consommation d'électricité, ENEDIS effectue une correction des effets de la température sur la consommation d'électricité. Cela permet de quantifier les évolutions liées à la conjoncture économique et aux mesures de sobriété. En extrapolant la baisse de **–5%** du département de la Somme à la ville d'Amiens, pour l'ensemble des énergies, les émissions calculées précédemment ont été ajustées avec ce facteur.

[15] https://www.lcsqa.org/fr/rapport/guide-methodologique-pour-lelaboration-des-inventaires-territoriaux-des-emissions

[16] observatoire.enedis.fr/thematique/consommation/indicateurs

Action tertiaire 1 : Ecogestes et optimisation des usages dans le cadre du Plan d'efficacité énergétique

L'objectif de cette action était de **réduire la période de chauffage** de plusieurs bâtiments tertiaire (gymnases). Les **56 gymnases** avec une consommation annuelle (KWh) en gaz naturel ont permis de calculer une consommation mensuelle effective sur les 6 mois de la période de chauffage classique (octobre-mars). Cette consommation mensuelle effective a été rapportée sur 5 mois à partir de l'hypothèse de 30 jours de sobriété énergétique. Ainsi, ces consommations annualisées « avant - après action », multipliées avec les facteurs d'émissions de l'OMINEA ont permis de calculer le gain d'émissions par polluant.

2.1.4. Secteur routier

2.1.4.a. Méthode

Logiciel :

Le calcul des émissions du routier réalisé par Atmo Hauts-de-France s'appuie sur la **méthodologie COPERT 5** développée par l'agence Européenne de l'environnement. Cette méthode est fondée sur une base de données de facteurs d'émissions qui permettent de convertir les kilomètres parcourus par un véhicule, en émissions de polluants atmosphériques. Un facteur d'émission (FE), exprimé en g/km est spécifique à une catégorie de véhicules. Il est déterminé en fonction du type de véhicule (véhicules particuliers VP, véhicules utilitaires légers VUL, poids lourds PL), de son mode de carburation (diesel ou essence), de sa cylindrée (ou de son poids total autorisé en charge pour les poids lourds) et de sa date de mise en circulation (pour tenir compte des normes d'émissions, notamment les normes euros et de son âge). Ce facteur d'émission est par ailleurs fonction de la vitesse du véhicule considéré. Pour déterminer les FE à différentes vitesses, des mesures réelles des émissions sont effectuées en laboratoire pour différents cycles représentatifs de conditions réelles de circulation et correspondant à une vitesse moyenne donnée.
L'outil utilisé par l'association est le logiciel PRISME version 1.11. Cet outil permet de calculer des émissions annuelles ou horaires pour les 130 polluants du secteur routier et pour plus de 500 types de véhicules.
Le schéma simplifié ci-dessous présente les principales étapes du calcul et données d'entrées qui alimentent le calcul.

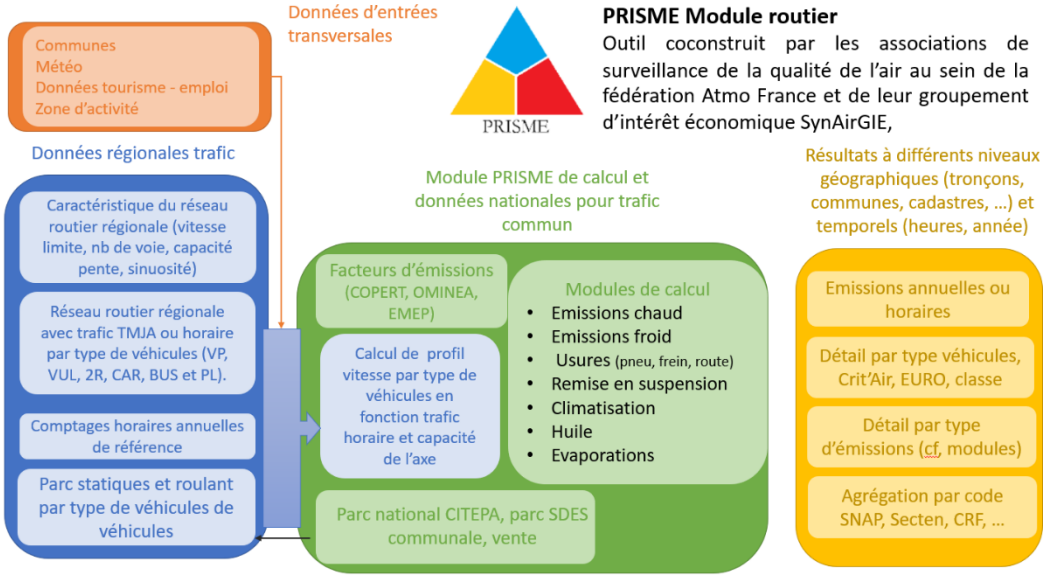


Figure 2 : Schéma simplifié du logiciel Prisme

Parc roulant scénario tendanciel 2025 :

Le **parc roulant** donne le **nombre de véhicules** et les **kilomètres parcourus** (veh.km) par les véhicules par **type de véhicule** et par **type de réseau** (urbain, route, autoroute).
Le parc roulant prospectif 2025 des véhicules légers (véhicules particuliers et véhicules utilitaires légers) et des véhicules 2 roues est issu du parc national du CITEPA v2023 **ajusté avec le parc statique communal du SDES v2022 des 11 communes de l'agglomération d'Amiens** afin d'obtenir un parc représentatif à l'échelle locale.
Le parc roulant prospectif 2025 des poids-lourds, bus et car provient du parc national du CITEPA v2023 sans ajustement.

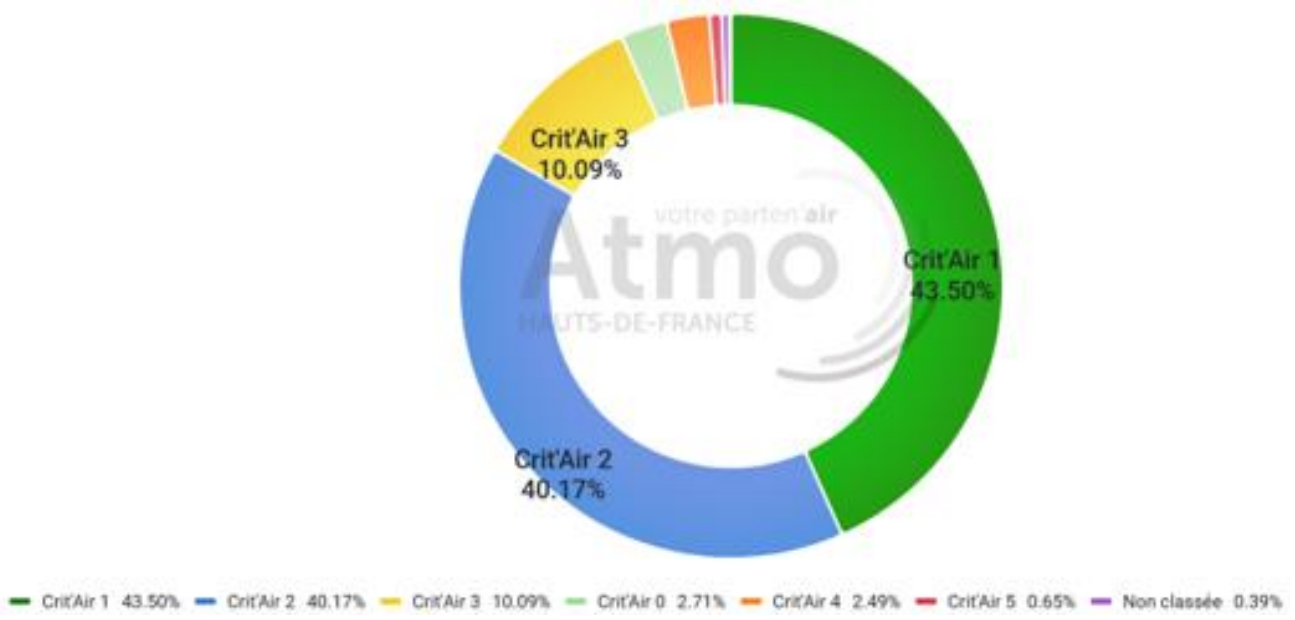


Figure 3 : Répartition du nombre de véhicules par classe Crit'Air du parc roulant du scénario tendanciel 2025 (tous véhicules confondus)

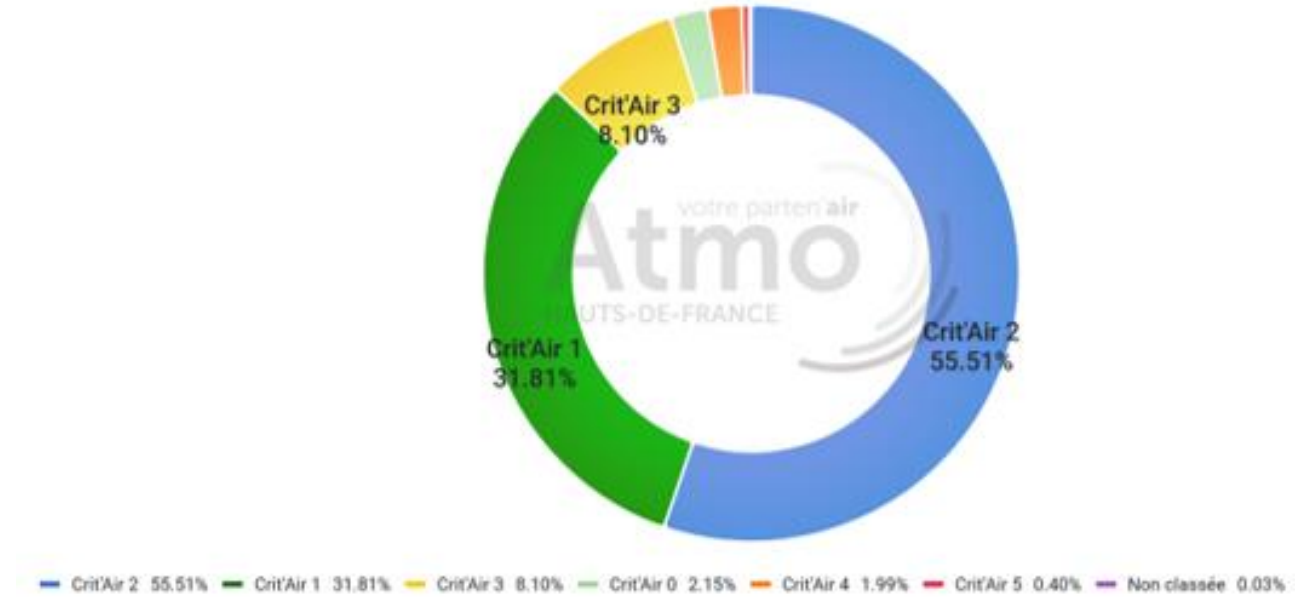


Figure 4 : Répartition des kilomètres parcourus par classe Crit'Air du parc roulant du scénario tendanciel 2025 (tous véhicules confondus)

Les véhicules **Crit'Air 1** et **Crit'Air 2** représentent la grande **majorité des kilomètres parcourus** sur l'agglomération d'Amiens en 2025 (87,32%). Dans ce parc roulant, **tous les véhicules sont inclus** dont les véhicules non-classés. En 2025, les **véhicules non-classés** correspondront à **0,39% du nombre de véhicules** du parc de la métropole et à **0,03% des kilomètres parcourus.**

Calcul des émissions du transport routier du scénario tendanciel avec actions :

Le calcul des émissions du transport routier est réalisé, en 3 étapes, pour les polluants NO_x, PM10, PM2.5, COVnM, SO_2. Tout d'abord, les émissions du **scénario tendanciel 2025 projection AME (TMJA)**[17] sont calculées avec **le logiciel PRISME v1.11**. Ensuite, **Les actions de mobilité** sont calculées à part selon une méthodologie présentée ci-dessous dans le paragraphe **« Méthodologie des actions ».** Enfin, **les gains en émissions des actions de mobilité sont soustraits au calcul des émissions du scénario tendanciel 2025 projection AME (TMJA) pour obtenir les émissions du scénario tendanciel 2025 avec les actions de mobilité proposées.**

Méthodologie/Hypothèses du calcul prisme :

- Le réseau routier et la météo proviennent de l'inventaire des émissions de l'année 2018 Atmo Hauts-de-France M2022_v2.
- Les profils de trafic routier adaptés par l'importance des routes et le zonage urbain sont générés sur l'année 2025.
- Le parc roulant est décrit dans le paragraphe ci-dessus « parc roulant scénario tendanciel ».
- Les TMJA et pourcentages poids-lourds ont été calculés à partir de l'évolution entre 2018 et 2025 en se basant sur le tableau 28 du bilan de la circulation routière AME du rapport « **Projections de la demande de transport sur le long terme pour la SNBC2 »** (Octobre 2021)[18]. L'hypothèse d'une **augmentation linéaire du trafic** par année est prise.
  Le pourcentage **d'augmentation des véhicules-kilomètres** entre 2018 et 2025 est de **3,55%.**
  Le pourcentage **d'augmentation des poids lourds** entre 2018 et 2025 est d'environ **9,46%.**

2.1.4.b.Calcul des actions de mobilité

Action de mobilité 1 : Plan de déplacement administration (PDA)

Etat initial et hypothèses :

- L'enquête 2018 indique que sur les 3 245 agents de la métropole d'Amiens, 1 748 agents utilisent la voiture individuelle pour se rendre au travail.
- Diminution de 10% de l'utilisation des voitures individuelles d'ici 2025
- Distance domicile/travail des agents de la métropole = 11km

Méthodologie :

Les **veh.km économisés** pour les VP par le PDA sont calculés sur la base des hypothèses présentées au paragraphe précédent : soit **870 100 veh.km** sur l'année 2025.

Les gains en émission par polluant sont calculés ainsi :

$$E_{polluant} = distance\ parcourure\ économisée\ \times FE_{polluant}$$

Avec

[17] Scénario tendanciel 2025 sans actions

[18] https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/document_travail_52_projection_transport_snbc2_oct2021.pdf

$FE_{polluant}$: facteur d'émission global pour les véhicules VP (véhicules particuliers) pour un polluant donné en kg/veh.km
Ce facteur d'émission est calculé à partir des résultats du calcul des émissions par le logiciel prisme

Tableau 1 : Résultats des calculs d'émissions pour l'action de mobilité 1

Gains en 2025	COVnM	NOx	PM10	PM2.5	NH_3	SO_2
Kilogrammes	21	247	56	34	5	<1

En 2025, le plan de déplacement administration permet de :
- Réduire les kilomètres parcourus par les VP (véhicules particuliers) de seulement 0,075%.
- Diminuer faiblement l'ensemble des polluants générés par le trafic des VP

Action de mobilité 2 : Gestion du parc auto des agents de la métropole

Etat initial et hypothèses :

- 9 Renault Clio Diesel de 2015 remplacées par des Dacia Spring électriques
- 2 Kangoo Diesel de 2015 remplacées par des Peugeot E-rifter électriques
- Les véhicules parcourent 17500 kilomètres par an
- Utilisation des facteurs d'émissions OMINEA v2023

Méthodologie :

Les gains en émission par polluant sont calculés ainsi :

$$Gain_{polluant} = E_{polluant\ anciens\ véhicules} - E_{polluant\ nouveaux\ véhicules}$$

$$E_{polluant} = nombre\ véhicules\ \times\ distance\ parcourue\ par\ an \times FE_{polluant}$$

Avec

$FE_{polluant}$: facteur d'émission OMINEA du type de véhicule pour un polluant donné en kg/veh.km

Tableau 2 : Résultats des calculs d'émissions pour l'action de mobilité 2

Gains en 2025	COVnM	NOx	PM10	PM2.5	NH_3	SO_2
Kilogrammes	<1	166	<1	<1	0	<1

En 2025, cette action permet de réduire faiblement les émissions de NOx.

Action de mobilité 3 : Renouvellement de la flotte de bus

Etat initial et hypothèses :

- 9 bus articulés Mercedes Citaro Diesel norme Euro 4 de 2006 remplacés par des bus articulés Crealis GNV norme Euro 6. Ces bus parcourent 50 000 kilomètres par an.
- 5 bus classiques Mercedes Citaro Diesel norme Euro 3 de 2002 remplacés par des bus classiques Urbanway GNV norme Euro 6. Ces bus parcourent 20 000 kilomètres par an.
- 18 bus classiques Mercedes Citaro Diesel norme Euro 5 de 2012 remplacés par des bus classiques Urbanway GNV norme Euro 6. Ces bus parcourent 45 000 kilomètres par an.
- Utilisation des facteurs d'émissions OMINEA v2023

Méthodologie :

Les gains en émission par polluant sont calculés en utilisant la même méthodologie que l'action de mobilité 2.

Tableau 3 : Résultats des calculs d'émissions pour l'action de mobilité 3

Gains en 2025	COVnM	NOx	PM10	PM2.5	NH_3	SO_2
Kilogrammes	- 47	6551	85	87	10	36

En 2025, le renouvellement de la flotte de bus permet :

- Une baisse notable du SO_2 (-5,8% des émissions totales du scénario tendanciel sans actions)
- Une baisse notable des NOx (-1,3% des émissions totales du scénario tendanciel sans actions)
- Une très légère baisse des émissions de PM10, PM2.5, NH_3 et SO_2
- Une très légère augmentation des COVnM car les bus GNV norme Euro 6 émettent plus de COVnM que les bus Diesel norme Euro 4 et 5 dans les facteurs d'émissions OMINEA v2023

Action de mobilité 4 : Renforcement de la politique cyclable

Etat initial et hypothèses :

- Augmentation de 2% de la part modale dédiée au vélo entre 2018 et 2025 (passage de 4 à 6% à l'échelle de toute la population de la métropole d'Amiens).
- Les personnes qui passent au vélo utilisaient un véhicule particulier.
- Les véhicules particuliers parcourent 725 517 070 veh.km sur la métropole d'Amiens sur une année.

Méthodologie :

Les **veh.km économisés** par le renforcement de la politique cyclable sont calculés sur la base des hypothèses présentées au paragraphe précédent : soit 14 510 341 veh.km sur l'année 2025.

Les gains en émission par polluant sont calculés ainsi :

$$Emission_{polluant} = distance\ parcourure\ économisée\ \times FE_{polluant}$$

Avec

$FE_{polluant}$: facteur d'émission global pour les véhicules VP (véhicules particuliers) pour un polluant donné en kg/veh.km
Ce facteur d'émission est calculé à partir des résultats du calcul des émissions par le logiciel prisme

Tableau 4 : Résultats des calculs d'émissions pour l'action de mobilité 4

Gains en 2025	COVnM	NOx	PM10	PM2.5	NH_3	SO_2
Kilogrammes	355	4125	939	567	84	6

En 2025, le renforcement de la politique cyclable permet :

- Une baisse des COVnM (-1,4% des émissions totales du scénario tendanciel sans actions)
- Une baisse du NH_3 (-1,3% des émissions totales du scénario tendanciel sans actions)
- Une baisse des PM10 et PM2.5 (-1,1% des émissions totales du scénario tendanciel sans actions)
- Une baisse du SO_2 (-1% des émissions totales du scénario tendanciel sans actions)
- Une baisse des NOx (- 0,8% des émissions totales du scénario tendanciel sans actions)
- Une réduction des kilomètres parcourus par les VP (véhicules particuliers) de 1,24%.

Action de mobilité 5 : Renforcer recharge véhicules électriques

Etat initial et hypothèses :

Pour **2025**, **9 000 véhicules** électriques et hybrides rechargeables sont prévus pour le **parc automobile** de la **Somme**, contre 1 800 en 2021. Ce qui équivaut à une multiplication par 4 des véhicules particuliers entre 2021 et 2025.

- Dans notre parc local de la **ZFE Amiens** (cf paragraphe « parc roulant scénario tendanciel »), il y a 652 véhicules particuliers électriques en 2021. Il faut donc atteindre **l'objectif de 2 608 véhicules** particuliers électriques en 2025.
  En **2025**, dans notre parc local, **2 603 VP électriques sont comptés**. **L'objectif est donc atteint** à 5 véhicules près. Nous considérons donc que cette action est prise en compte indirectement dans le calcul des émissions par PRISME v1.11.

Action de mobilité 6 : Ecoconduite

Etat initial et hypothèses : Hypothèses extraites du fichier de l'ADEME[19]

- 30% des 1 748 agents de la métropole qui viennent au travail en voiture adopteront une écoconduite
- 5 pleins économisés par an grâce à l'écoconduite
- 1000 kilomètres parcourus en moyenne par un plein

Méthodologie :

Les **veh.km économisés** par l'écoconduite sont calculés sur la base des hypothèses présentées au paragraphe précédent : soit 2 620 000 veh.km.

Les gains en émission par polluant sont calculés ainsi :

$$Emission_{polluant} = distance\ parcourure\ économisée\ \times FE_{polluant}$$

Avec

$FE_{polluant}$: facteur d'émission global pour les véhicules VP (véhicules particuliers) pour un polluant donné en kg/veh.km
Ce facteur d'émission est calculé à partir des résultats du calcul des émissions par le logiciel prisme

Tableau 5 : Résultats des calculs d'émissions pour l'action de mobilité 6

Gains en 2025	COVnM	NOx	PM10	PM2.5	NH_3	SO_2
Kilogrammes	64	745	170	102	15	1

L'écoconduite permet de réduire faiblement les émissions de polluants.

[19] https://librairie.ademe.fr/mobilite-et-transport/5432-comment-consommer-moins-de-carburants-.html#/44-type_de_produit-format_electronique

2.1.5. Résultats des scénarios tendanciel 2025 avec et sans actions

2.1.5.a. Résultats pour tous les secteurs hors routier

Les émissions calculées dans les secteurs d'activités agricole, biotique, industriel, autres transports, déchets, résidentiel et tertiaire pour les scénarios tendanciel 2025 avec et sans actions sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 6 : Résultats des calculs d'émissions pour les secteurs hors transport routier

Scénario	COVnM (en t)	NOx (en t)	PM10 (en t)	PM2.5 (en t)	NH_3 (en t)	SO_2 (en t)
Tendanciel 2025 sans actions	1 343	376	117	71	157	16
Tendanciel 2025 avec actions d'Amiens Métropole	1 308	346	100	55	157	13
Réductions dues à la mise en place des actions	35	30	17	16	0	3

En 2025, les actions mises en place et notamment l'action 'résidentiel 1' permettent de diminuer les émissions de polluants.

2.1.5.b. Résultats pour le secteur routier

Les émissions du scénario tendanciel 2025 avec actions sont calculées ainsi :

$$Emissions_{scénario\ tendanciel\ avec\ actions} = Emissions_{scénario\ tendanciel\ sans\ actions} - \sum Gain_{action\ de\ mobilité}$$

Tableau 7 : Résultats des calculs d'émissions pour les scénarios tendanciel avec et sans actions

Scénario	COVnM (en kg)	NOx (en kg)	PM10 (en kg)	PM2.5 (en kg)	NH_3 (en kg)	SO_2 (en kg)
Tendanciel 2025 sans actions	25 993	506 289	88 981	52 036	6 605	620
Tendanciel 2025 avec actions d'Amiens Métropole	25 599	494 427	87 730	51 246	6 491	576
Réductions dues à la mise en place des actions	394	11 862	1251	790	114	44

La mise en place des actions de mobilité permet d'observer une baisse d'émissions de tous les polluants sur le territoire.

2.2. Concentrations

La modélisation des concentrations pour cette étude se porte uniquement sur le dioxyde d'azote (NO_2).

2.2.1. Méthode

Le modèle **ADMS Urban** est un modèle reconnu et cité dans de nombreuses publications scientifiques, développé par le CERC[20] et distribué en France par la société NUMTECH[21]. Il est utilisé par de nombreuses AASQA et depuis plusieurs années par l'équipe d'ATMO Hauts-de-France.

Conçu pour travailler de l'échelle de la rue à celle de l'agglomération, ADMS Urban est le système de référence pour la **quantification de l'exposition des populations** aux sources de pollution, comme le trafic routier, l'activité industrielle ou le chauffage. Pour calculer la **dispersion des polluants**, dans le cas de notre étude, le modèle ADMS Urban s'appuie sur la connaissance :

- Des **sources locales d'émission** des principaux secteurs émetteurs (industrie, résidentiel-tertiaire, trafic routier, agriculture…) ;
- Des **conditions météorologiques** (vitesse et direction du vent, température, rayonnement solaire, paramètres de stabilité…) ;

Le modèle permet d'établir des cartographies de concentration de polluants à très fine échelle avec une résolution de **25 mètres**. La précision des cartes de sortie est donc suffisamment fine pour **montrer si une action a un impact** sur les niveaux de concentration dans la zone étudiée.
En amont du lancement des calculs, le maillage du modèle est adapté au territoire afin d'être plus resserré au plus proche des sources. Ainsi l'écart entre deux points est de 250 mètres en dehors de toute zone urbaine, mais de quelques mètres dans les zones contenant de nombreuses sources.

Le modèle utilisé requiert un certain nombre de **données d'entrée** afin de décrire précisément le domaine d'étude. Ces données comprennent des données météorologiques ainsi que les sources de pollution présentes à l'intérieur de la zone modélisée.

[20] www.cerc.co.uk

[21] www.numtech.fr

2.2.1.a. Sources d'émission – Scénario Tendanciel 2025 avec actions

Les principales sources de pollution présentes dans le domaine d'étude dont les émissions calculées dans le volet Emissions de ce scénario pour le tendanciel 2025. Ces émissions sont spatialisées pour la modélisation de la manière suivante :

Le **trafic routier** est traité sous forme de **sources routières** dites linéaires. Les émissions sont spatialisées sur les axes routiers.

Les **sources industrielles** sont réparties entre des sources ponctuelles pour les gros émetteurs ayant des cheminées et des sources surfaciques pour les émissions plus diffuses.

Les émissions du secteur **résidentiel** et **tertiaire** initialement disponibles à l'échelle communale dans le volet émissions sont respatialisées plus finement sur un maillage à 500 m en fonction du bâti pour les besoins de la modélisation (**sources surfaciques**).

Les émissions des secteurs **fluvial et ferroviaire** sont traitées sous la forme de **sources linéaires**.

Les émissions des secteurs **agricole et biotique** sont traités sous la forme de **sources surfaciques**.

2.2.1.b. Conditions météorologiques

La météorologie utilisée est constituée de **séries horaires** de mesures réalisées au niveau d'une station Météo France (vitesse et direction du vent, précipitations, humidité relative, température, flux solaire, hauteur de couche limite). Les mesures renseignées couvrent plusieurs périodes, totalisant 6 mois, comprises entre le 1er janvier 2022 et le 31 décembre 2022. Les périodes sont choisies pour être représentatives de l'année en cours. La Figure 5 montre que la direction majoritaire des vents sur l'année est Sud-Ouest, ce qui est standard de la région.

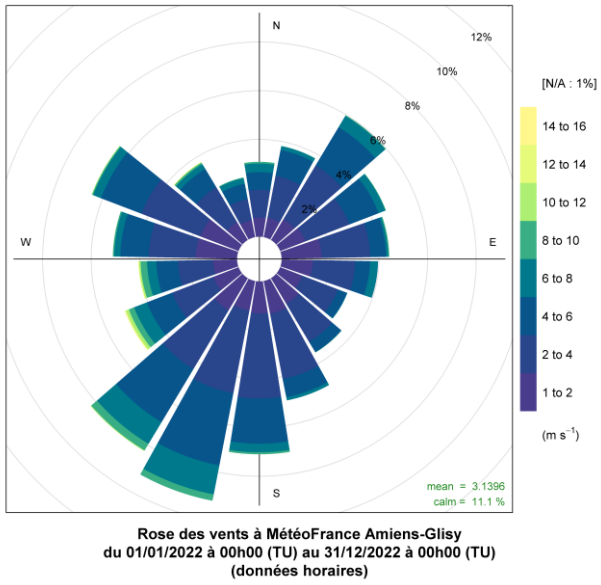


Figure 5 : Rose des vents de la station MétéoFrance d'Amiens

Les températures et précipitations s'éloignent peu des normales et font de 2022 une année de référence adaptée.

2.2.1.c. Apport de polluants extérieurs

Les niveaux de fond et l'apport externe de l'année 2022 sont intégrés à la modélisation afin de garder une cohérence avec les données météorologiques utilisées. Cela permet également d'exploiter les données les plus récentes disponibles et qui ont été utilisées pour la dernière modélisation annuelle disponible.

2.2.1.d. Production des cartes et estimation de l'exposition de la population

Le décret du 23 décembre 2022[22] permet de déroger à l'instauration d'une ZFE-m si l'agglomération montre que « *les actions mises en place permettent d'atteindre les concentrations en dioxyde d'azote* [inférieures à 10µg/m^3] *sur l'ensemble de l'agglomération ou pour au moins 95% de la population de chaque commune de l'agglomération, dans des délais plus courts ou similaires à ceux procédant de la mise en place d'une zone à faibles émissions mobilité* ».

Les résultats des simulations sont présentés ci-dessous pour le **scénario tendanciel 2025** incluant **les actions de la démarche Climat Air Energie** d'Amiens Métropole sous la forme d'une carte de concentrations moyennes pour la période d'étude, associés à l'exposition de la population à des niveaux de dioxyde d'azote supérieurs à 10 µg/m^3 en moyenne sur l'année.

2.2.2. Concentrations

La Figure 6 présente la carte des concentrations moyennes annuelles en NO_2 pour 2025 et prenant en compte les actions de la démarche Climat Air Energie d'Amiens Métropole. Les concentrations sont comprises pour ce scénario entre **7 µg/m^3 et 34 µg/m^3**, avec une **moyenne de 11 µg/m^3** sur tout le territoire.
Le dioxyde d'azote étant émis principalement par le secteur routier, les concentrations les plus élevées se trouvent au centre des axes routiers les plus importants.

[22] Décret du 23 décembre 2022 : https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000046793415

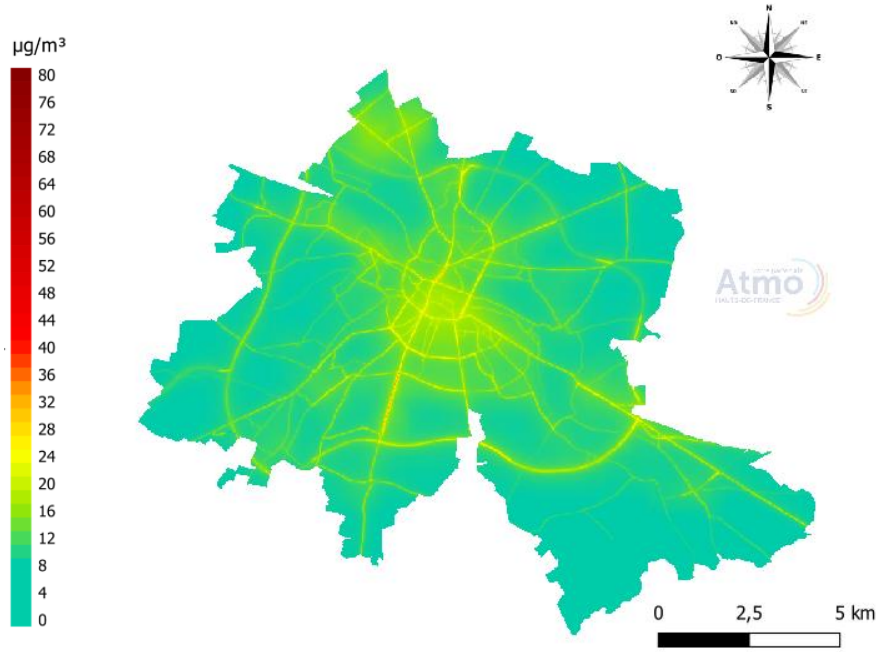


Figure 6 : Carte de concentrations en NO_2 du scénario tendanciel 2025 avec actions

2.2.3. Calculs d'exposition

Pour le scénario tendanciel 2025 avec actions, **92% de la population** et **41% de la surface** sont exposés à des concentrations supérieures à la **recommandation OMS** de 10 µg/m³ pour le NO_2 en moyenne annuelle avec un maximum d'exposition[23] de 33 µg/m³. La Figure 7met en valeur les secteurs de la zone modélisée dans lesquels la concentration annuelle dépasse la recommandation OMS, qui sont majoritairement des **zones urbaines**. Le détail de ces calculs d'exposition à la commune est disponible en Annexe 3.

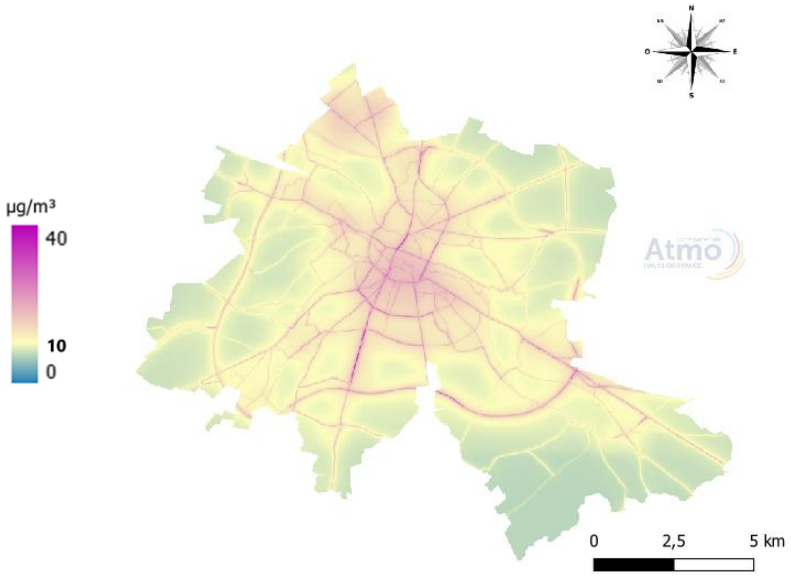


Figure 7 : Carte de concentrations en NO_2 du scénario tendanciel 2025 avec actions, échelle adaptée à la visualisation de la population exposée à des concentrations supérieures à la recommandation OMS

[23] Concentration maximale à laquelle la population est exposée

3. Scénario ZFE-m

3.1. Emissions

3.1.1. Tous les secteurs d'activités, sauf routier

Dans ce scénario, les émissions atmosphériques de l'année 2025 sont calculées en utilisant la même méthodologie que celle décrite pour le calcul du scénario tendanciel sans les actions spécifiques (cf 'méthode de calcul des émissions du scénario tendanciel pour les secteurs d'activités biotique, agricole, industriel, autres transports, déchet, résidentiel et tertiaire').

3.1.2. Secteur routier

3.1.2.a. Méthode

Parc roulant scénario ZFE-m :

Le **parc roulant** donne le nombre de véhicules et les kilomètres parcourus par les véhicules par type de véhicule et par type de réseau (urbain, route, autoroute).
Le parc roulant des véhicules légers (véhicules particuliers VP et véhicules utilitaires légers VUL) et des véhicules 2 roues est issu du parc national du CITEPA v2023 ajusté avec **le parc statique communal** du SDES v2022 des 11 communes de l'agglomération d'Amiens afin d'obtenir **un parc représentatif à l'échelle locale**.
Le parc roulant des poids-lourds, bus et cars provient du parc national du CITEPA v2023 sans ajustement.
Les véhicules non classés (sauf les véhicules utilitaires légers pour cause de dérogation) **sont exclus du parc roulant.**
Les véhicules exclus sont remplacés avec un taux de renouvellement de 100%. C'est-à-dire que les véhicules restants sont répartis équitablement dans le parc selon leur proportion initiale.

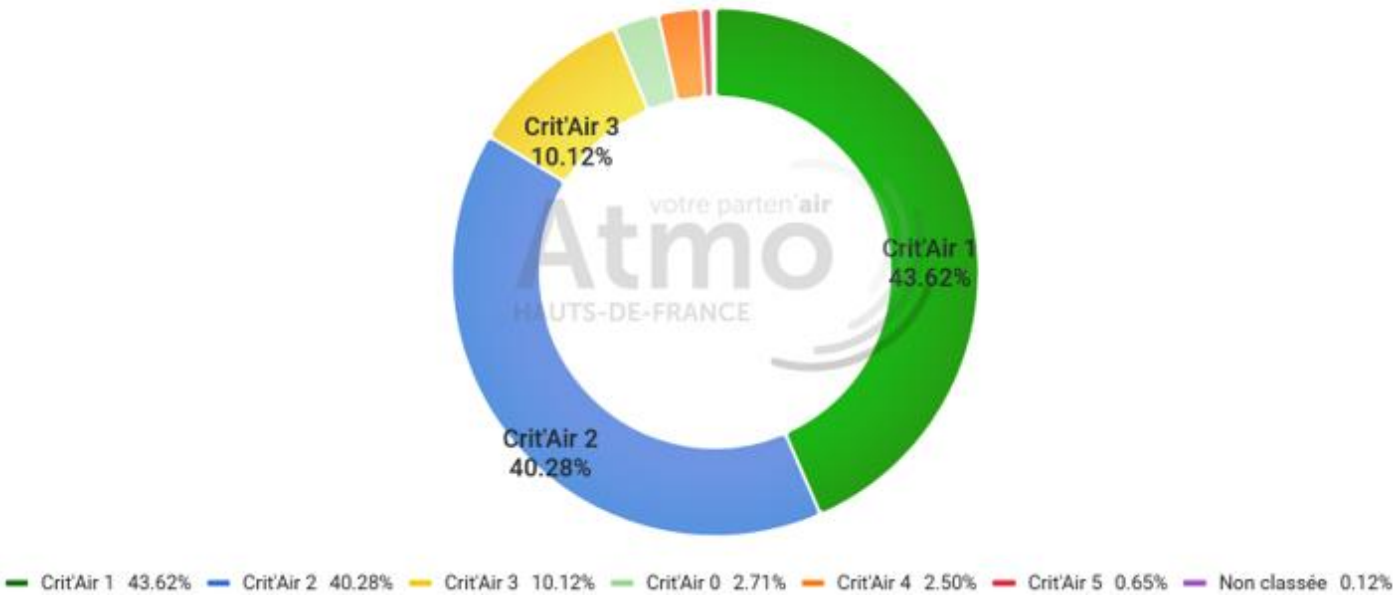


Figure 8 : Répartition du nombre de véhicules par classe Crit'Air du parc roulant du scénario ZFE-m (tous véhicules confondus)

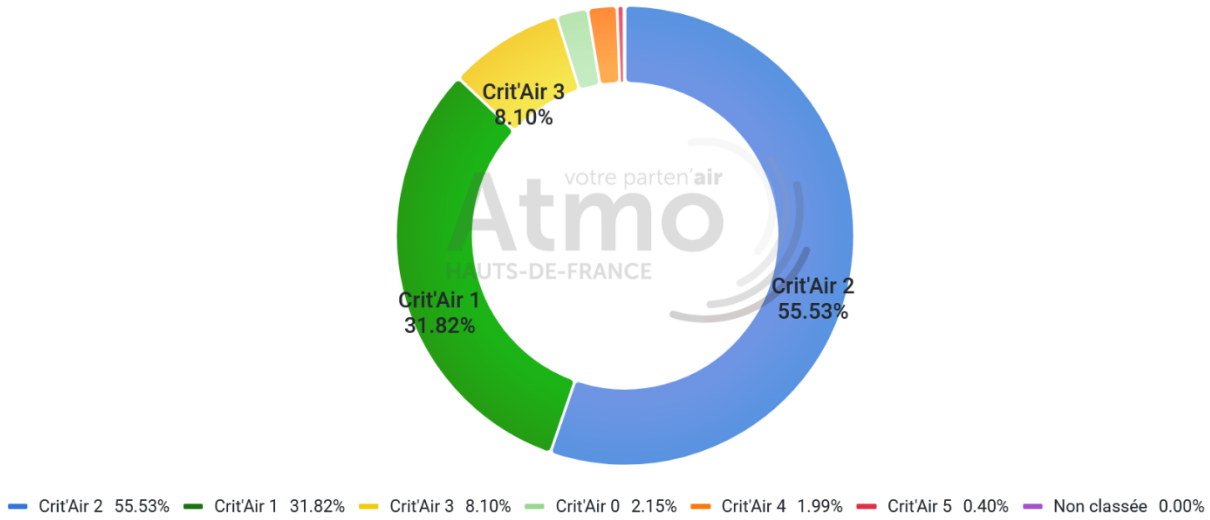


Figure 9 : Répartition des kilomètres parcourus par classe Crit'Air du parc roulant du scénario ZFE-m (tous véhicules confondus)

Comme pour le parc roulant du scénario tendanciel, **les véhicules Crit'Air 1 et Crit'Air2 représentent la grande majorité des kilomètres parcourus** sur l'agglomération d'Amiens en 2025 (87,35%). En 2025, des véhicules non classés sont présents dans le parc de la métropole (0,12% en nombre) en lien avec la dérogation des VUL. Ces véhicules circulent peu. Les kilomètres parcourus de ces véhicules non classés tendent donc vers 0%.

Calcul des émissions du transport routier

Le calcul des émissions du transport routier pour les polluants NO_x, PM10, PM2.5, COVnM, SO_2 et NH_3 est réalisé avec le logiciel PRISME v1.11 selon la méthodologie COPERT V (cf paragraphe « Logiciel du scénario tendanciel »).

Méthodologie/Hypothèses du calcul prisme :

- Le réseau routier et la météo proviennent de l'inventaire des émissions de l'année 2018 Atmo Hauts-de-France M2022_v2.
- Les profils de trafic routier adaptés par l'importance des routes et le zonage urbain sont générés sur l'année 2025.
- Le parc roulant est décrit dans le paragraphe ci-dessus « parc roulant scénario ZFE-m ».
- Les TMJA et pourcentages poids-lourds ont été calculés à partir de l'évolution entre 2018 et 2025 en se basant sur le tableau 28 du bilan de la circulation routière AME du rapport « Projections de la demande de transport sur le long terme pour la SNBC2 » (Octobre 2021)[24]. L'hypothèse d'une **augmentation linéaire du trafic** par année est prise.
  Le pourcentage **d'augmentation des véhicules-kilomètres** entre 2018 et 2025 est de **3,55%.**
  Le pourcentage **d'augmentation des poids lourds** entre 2018 et 2025 est d'environ **9,46%.**
- La **circulation des véhicules non-classées est interdite** dans la métropole d'Amiens (dérogation pour les VUL).

[24] https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/document_travail_52_projection_transport_snbc2_oct2021.pdf

3.1.3. Résultats du scénario ZFE-m et comparaison avec le scénario tendanciel 2025 sans actions

Tableau 8 : Résultats des calculs d'émissions pour le scénario ZFE-m

Scénario	COVnM (en kg)	NOx (en kg)	PM10 (en kg)	PM2.5 (en kg)	NH_3 (en kg)	SO_2 (en kg)
Tendanciel 2025 sans actions	25 993	506 289	88 981	52 036	6 605	620
ZFE-m	25 980	506 786	88 981	52 033	6 604	620
Réductions dues à la mise en place de la ZFE-m	13	-497	0	3	1	0

Pour l'année 2025, le scénario ZFE-m induit :

- Une très légère baisse des COVnM, PM2.5, NH_3 ;
- Une absence d'évolution des PM10 et SO_2 ;
- Une légère augmentation des NOx en raison des hypothèses prises dans la répartition des types de véhicules dans les 2 parcs roulants : les véhicules-kilomètres des véhicules NC exclus sont répartis équitablement dans les autres catégories de véhicules suivant la répartition initiale du parc. Par exemple, toutes catégories Crit'air confondues, il y a une légère augmentation des kilomètres parcourus par les VUL diesel et une diminution légère des kilomètres parcourus par les VP diesel. L'accumulation de ces différences, liées au taux de renouvellement du parc ZFE-m, induit une légère augmentation des émissions de NOx.

3.2. Concentrations

3.2.1. Méthode et entrées du modèle

Afin d'obtenir pour le scénario ZFE-m des résultats comparables à ceux du scénario tendanciel avec actions, la méthode utilisée, ainsi les données météorologiques utilisés sont les mêmes que pour le calcul des **Concentrations** du scénario tendanciel avec actions.
De même, la méthode d'intégration des données d'**Emissions** calculées pour ce scénario reste identique.
L'apport de pollution de fond et de polluants extérieurs est le même que pour le scénario tendanciel (basé sur l'année 2022).

3.2.2. Concentrations

La Figure 10 présente la carte des concentrations en NO_2 pour l'année 2025 et prenant en compte la mise en place de la ZFE-m. Les concentrations sont comprises pour ce scénario entre **7 µg/m³ et 34 µg/m³**, avec une **moyenne de 11 µg/m³** sur tout le territoire.
Pour ce scénario également, les concentrations maximales sont situées au centre des principaux axes routiers.

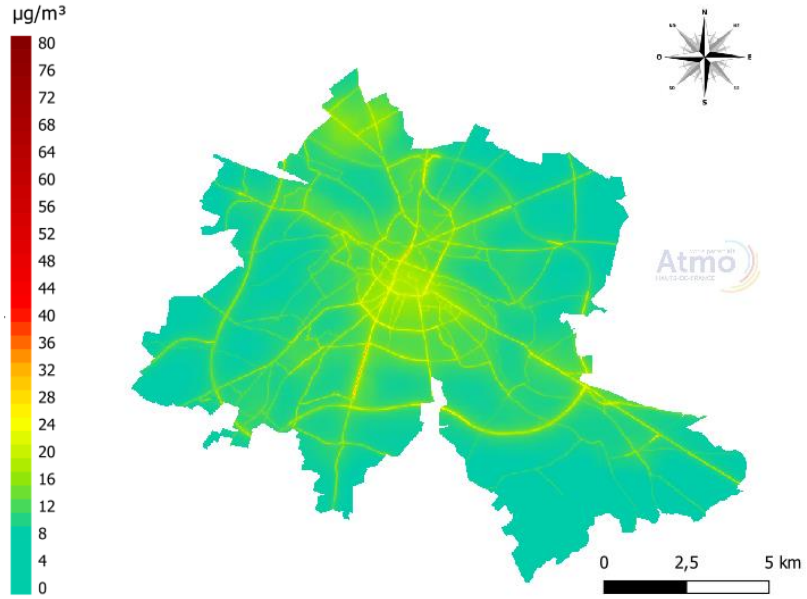


Figure 10 : Carte de concentrations en NO_2 du scénario ZFE-m pour l'année 2025

3.2.3. Calculs d'exposition

Pour le scénario ZFE-m, **93% de la population et 42% de la surface** sont exposés à des concentrations supérieures à la recommandation OMS de 10 µg/m^3 pour le NO_2 en moyenne annuelle, avec un maximum d'exposition de 33 µg/m^3. La répartition de la surface exposée à des valeurs supérieures à la recommandation OMS est visible sur la Figure 11. Le détail de ces calculs d'exposition à la commune est disponible en Annexe 3.

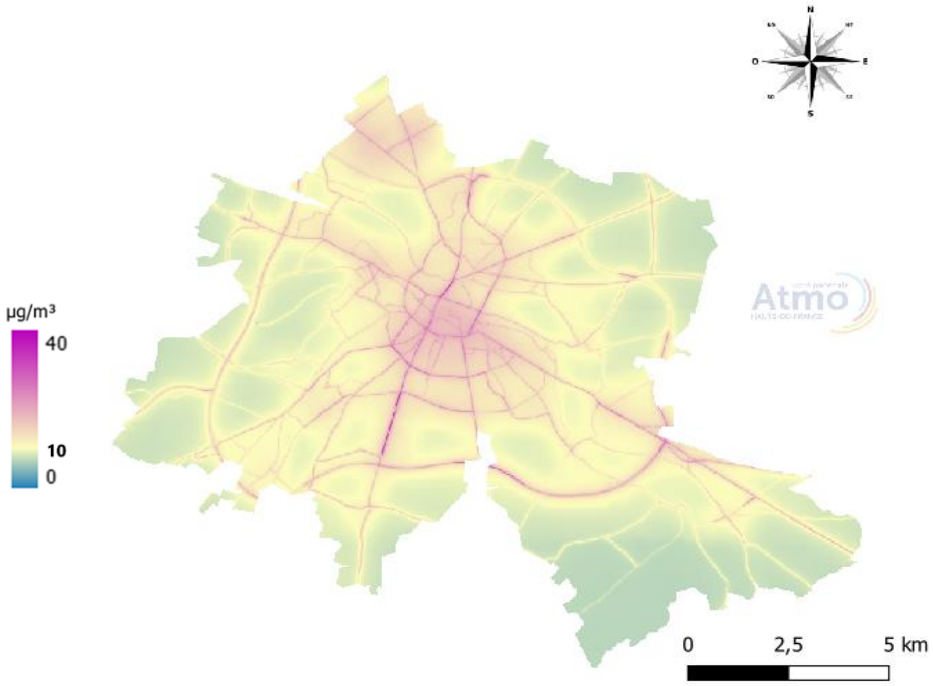


Figure 11 : Carte de concentrations en NO_2 du scénario ZFE-m pour l'année 2025, échelle adaptée à la visualisation de la population exposée à des concentrations supérieures à la recommandation OMS

4. Analyse des résultats

4.1. Emissions

4.1.1. Tous secteurs (sauf routier)

Tableau 9 : Résultats des calculs d'émissions de tous les secteurs (hors routier) du scénario

Scénario	COVnM (en t)	NOx (en t)	PM10 (en t)	PM2.5 (en t)	NH_3 (en t)	SO_2 (en t)
Tendanciel 2025 sans actions	1 343	376	117	71	157	16
Tendanciel 2025 avec actions d'Amiens Métropole	1 308	346	100	55	157	13
Réductions dues à la mise en place des actions	35	30	17	16	0	3

La comparaison des résultats des émissions du scénario tendanciel 2025 avec et sans actions d'Amiens Métropole sur les émissions issues des activités de tous les secteurs (hors routier) montre une légère diminution des émissions de tous les polluants de l'étude lorsque les actions sont appliquées.

Par rapport au tendanciel sans actions, le scénario tendanciel 2025 avec actions d'Amiens Métropole émet :

- - 3 % d'émissions de COVnM
- -8% d'émissions de NOx
- -15% d'émissions de PM10
- - 23% d'émissions de PM2.5
- 0% d'émissions de NH_3
- -19% d'émissions de SO_2

4.1.2. Secteur routier

Tableau 10 : Résultats des calculs d'émissions pour le secteur routier

Scénario	COVnM (en t)	NOx (en t)	PM10 (en t)	PM2.5 (en t)	NH_3 (en t)	SO_2 (en t)
ZFE-m 2025	26	506,8	89	52	6,6	0,6
Tendanciel 2025 avec actions d'Amiens Métropole	25,6	494,4	87,7	51,2	6,5	0,6
Gain du scénario avec actions par rapport au scénario ZFE-m	0,4	-12,4	-1,3	-0,8	-0,1	0

Pour le secteur routier, les émissions sont plus faibles avec le scénario tendanciel avec actions pour tous les polluants étudiés.

Par rapport au scénario ZFE-m 2025, le scénario tendanciel avec actions 2025 émet :

- - 1% d'émissions de COVnM
- - 2% d'émissions de NOx
- - 1% d'émissions de PM10
- - 2% d'émissions de PM2.5

- - 2% d'émissions de NH_3
- - 7% d'émissions de SO_2

4.1.3. Tous secteurs confondus

Tableau 11 : Résultats des calculs d'émissions, tous secteurs confondus

Scénario	COVnM (en t)	Nox (en t)	PM10 (en t)	PM2.5 (en t)	NH_3 (en t)	SO_2 (en t)
ZFE-m 2025	1 369	882,8	206	123	163,6	16,6
Tendanciel 2025avec actions d'Amiens Métropole	1 333,6	840,4	187,7	106,2	163,5	13,6
Gain du scénario avec actions par rapport au scénario ZFE-m	-35,4	-42,4	-18,3	-16,8	-0,1	-3

Pour tous les secteurs confondus, par rapport au scénario ZFE-m 2025, le scénario tendanciel avec actions 2025 émet :

- - 3% d'émissions de COVnM
- - 5% d'émissions de NOx
- - 9% d'émissions de PM10
- - 14% d'émissions de PM2.5
- - 0.07% d'émissions de NH_3
- - 18% d'émissions de SO2

4.2. Concentrations

4.2.1. Différences de concentrations

Les statistiques de concentrations des deux scénarios sont rappelées dans le Tableau 12.

Tableau 12 : Statistiques de concentrations pour les deux scénarios

	Scénario Tendanciel 2025 avec actions d'Amiens Métropole	Scénario ZFE-m
Minimum (µg/m³)	7	7
Moyenne (µg/m³)	11	11
Max d'exposition (µg/m³)	33	33
Médiane (µg/m³)	10	10
Premier quartile (µg/m³)	9	9
Troisième quartile (µg/m³)	12	12
Moyenne AM1 (µg/m³)	11	11
Moyenne AM2 (µg/m³)	14	14

Les différences entre les deux scénarios sont comprises entre -0,5 µg/m³ (en un point la concentration du scénario ZFE-m est inférieure à la concentration du scénario Tendanciel avec actions) et 12 µg/m³ (la concentration du scénario tendanciel avec actions est inférieure à la concentration du scénario ZFEm à ce point). En moyenne sur toute la zone d'étude, la différence entre les deux scénarios est nulle. La majorité des différences est observée sur certains axes routiers.

Une version des cartes de concentrations faisant un focus sur les concentrations proches du seuil comprises entre 10 et 13 µg/m^3 sont présentées en Annexe 4.

Les statistiques de concentrations (minimum, moyenne et maximum de concentration) sont **semblables** pour les deux scénarios. En effet, les différences étant inférieures à 0,5 µg/m^3, elles ne sont donc pas significatives. De la même manière, les moyennes annuelles modélisées aux points des stations AM1 (Salouël) et AM2 (Amiens Saint-Pierre) sont identiques. La même observation peut être faite pour la médiane et les quartiles.

Les différences étant trop faibles pour être illustrées, il n'est pas pertinent de présenter une carte de différences.

4.2.2. Exposition de la population

L'exposition à des concentrations supérieures à 10 µg/m^3 en moyenne annuelle sont récapitulées dans le Tableau 13.

Tableau 13 : Exposition de la population et du territoire à des concentrations supérieures à 10 µg/m^3 pour les deux scénarios

	Surface exposée (>10 µg/m^3)	Population exposée (>10 µg/m^3)
Scénario Tendanciel 2025 avec actions d'Amiens Métropole	**41%**	**92%**
Scénario ZFE-m	**42%**	**93%**

Dans les deux scénarios, la majorité de la population (92% ou 93%) est exposée à des concentrations supérieures à 10 µg/m^3 (autrement dit 7 ou 8% non exposés) alors qu'environ 40% de la surface est exposée. Cette différence dans les pourcentages s'explique par le fait que la population est concentrée dans une zone urbaine réduite par rapport à la totalité de la zone d'étude et que les émissions de NO_X sont principalement urbaines[25].

Le scénario tendanciel avec actions présente une surface et une population exposées de 1% inférieures à celles du scénario ZFE-m, ce qui va dans le sens des observations faites sur les concentrations : **le scénario tendanciel intégrant les actions de la démarche Climat Air Energie d'Amiens Métropole serait très légèrement plus efficace en ce qui concerne la réduction des concentrations en NO_2 sur le territoire.**

[25] Voir les RésultatsEmissions du scénario Tendanciel avec actions et les Emissions du scénario ZFE-m

5. Conclusion

Afin de constituer son dossier d'exonération ZFE-m, Amiens Métropole a sollicité Atmo Hauts-de-France pour évaluer l'impact de deux scénarios vis-à-vis des indicateurs de la qualité de l'air Emissions et Concentrations à l'horizon 2025 et sur les 11 communes incluses dans le périmètre avec :

- Un scénario tendanciel 2025 avec actions intégrant au scénario tendanciel 2025 sans actions une série d'actions de la démarche Climat, Air, Energie de la Métropole d'Amiens
- Un scénario ZFE-m intégrant l'évolution tendancielle 2025 et l'exclusion des véhicules non classés sur la commune d'Amiens

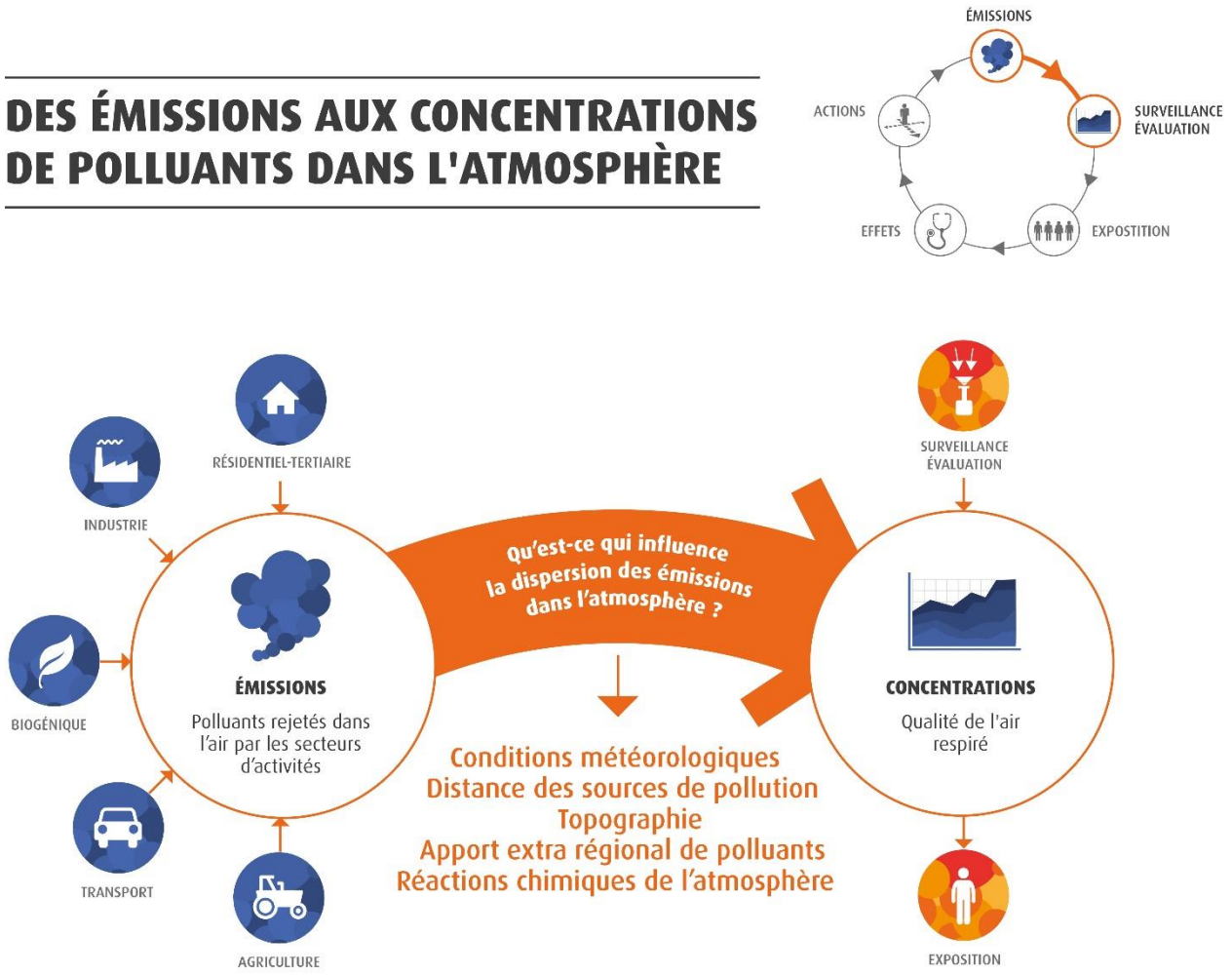
En termes d'Emissions, l'impact du scénario avec actions de la Métropole d'Amiens par rapport au scénario tendanciel 2025 sans actions est supérieur, pour tous les polluants étudiés, à l'impact du scénario ZFE-m par rapport au scénario tendanciel 2025 sans actions. Ainsi, les émissions de polluants sont moins importantes dans le scénario tendanciel avec actions que dans le scénario ZFE-m. Dans le cas particulier des NOx, les émissions sont de **5 % inférieures** dans le scénario avec actions par rapport au scénario ZFE-m.

En termes de Concentrations en NO_2, les deux scénarios ont des résultats similaires. Les gains en termes de population et surface exposées du scénario avec actions par rapport au scénario ZFE-m sont en effet de l'ordre de 1 %.

Ainsi, à l'horizon 2025, le scénario avec actions de la Métropole d'Amiens aurait un impact supérieur en termes d'émissions et similaire en termes de concentration au scénario ZFE-m.

Annexes

Annexe 1 : Schéma explicatif des différences entre émissions et concentrations



Annexe 2 : Facteurs d'émissions appliqués pour la combustion[26]

Secteur	Combustible	COVnM	NOx	PM10	PM2.5	SO2	Unité
Industriel (réseaux de chaleur)	Bois et assimilés		200,966	77,911	77,911	187,123	g/TEP
Industriel (réseaux de chaleur)	Gaz naturel	108,856	1226,218	14,635	14,635	24,377	g/TEP
Résidentiel	Gaz naturel	75,362	1219,196	37,681	37,681	20,933	g/TEP
Tertiaire	Gaz naturel	83,735	2512,079	37,681	37,681	20,933	g/TEP

[26] Guide OMINEA, 19ème édition, CITEPA, 2022 (https://www.citepa.org/fr/ominea/)

Annexe 3 : Exposition de la population à la commune

Scénario Tendanciel avec actions d'Amiens Métropole (démarche Climat Air Energie)

Commune	Min (µg/m³)	Moy (µg/m³)	Max d'exposition (µg/m³)	Surface exposée (%)	Population exposée (%)
Amiens	8	12	33	70	98
Boves	7	9	20	16	55
Rivery	8	10	20	32	87
Longueau	9	12	24	66	95
Camon	7	9	18	14	49
Cagny	7	10	18	31	63
Salouël	8	11	20	43	65
Dury	7	10	27	35	65
Pont-de-Metz	7	9	20	16	48
Saleux	7	10	15	25	66
Dreuil-lès-Amiens	8	9	24	17	47
Total Zone d'étude	7	11	33	41	92

Scénario ZFE-m

Commune	Min (µg/m³)	Moy (µg/m³)	Max d'exposition (µg/m³)	Surface exposée (%)	Population exposée (%)
Amiens	8	12	33	71	98
Boves	7	9	20	16	57
Rivery	8	10	20	33	87
Longueau	9	12	24	68	95
Camon	7	9	18	14	50
Cagny	7	10	18	31	65
Salouël	8	11	20	44	67
Dury	7	11	27	36	66
Pont-de-Metz	7	10	20	17	48
Saleux	8	10	15	27	67
Dreuil-lès-Amiens	8	9	24	17	48
Total Zone d'étude	7	11	33	42	92

Annexe 4 : Répartition des concentrations

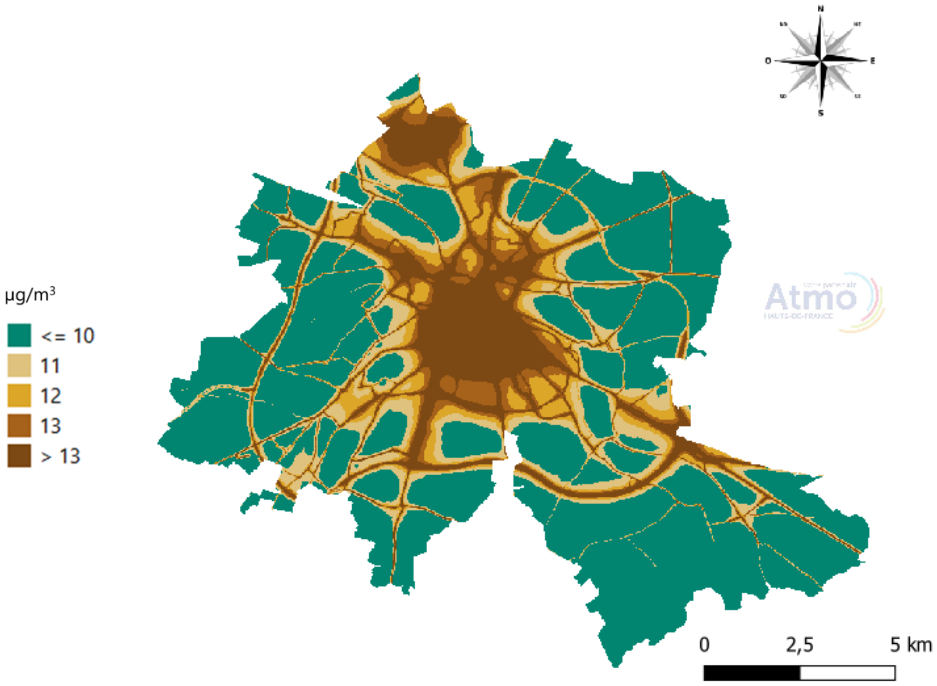


Figure 12 : Répartition en 5 classes des concentrations en NO2 du scénario tendanciel 2025 avec actions d'Amiens Métropole

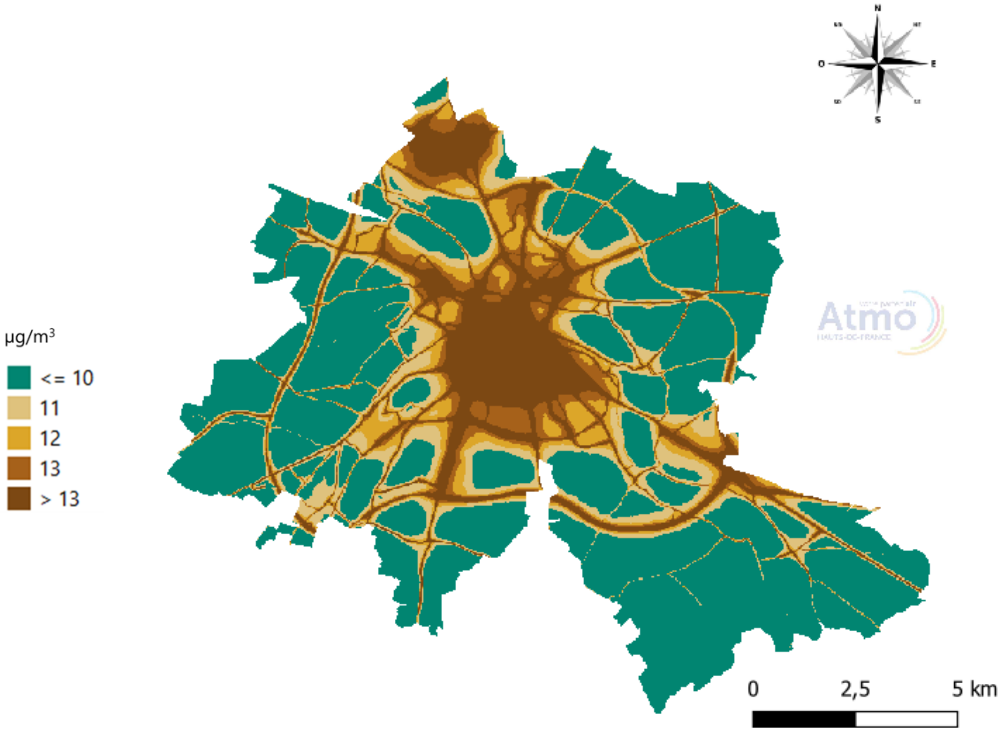


Figure 13 : Répartition en 5 classes des concentrations en NO2 du scénario ZFE-m

RETROUVEZ TOUTES
NOS **PUBLICATIONS** SUR :
www.atmo-hdf.fr

Atmo Hauts-de-France
Observatoire de l'Air
199, rue Colbert – Bâtiment Douai