

Rédacteurs : Jessica Taillefer, Prisca Jeannette, Sylvain Roze, Antoine Beaumont, Hélène Cessey

Réf : rév. 1 du 18/03/2025

Dans le cadre de l'étude de préfiguration de la mise en œuvre d'une zone à faible émissions mobilité (ZFE-m) ; la CA Valenciennes Métropole a fait appel à Atmo Hauts-de-France afin d'évaluer son impact. Ce document présente la méthodologie et les résultats du scénario de référence (tendanciel) à l'horizon 2030.

Contexte

Le 24 décembre 2019, l'article 85¹ de la Loi d'Orientation des Mobilités (LOM) de la **Loi d'Orientation des Mobilités** (LOM) introduisait la mise en place de ZFE-m sur les agglomérations présentant des dépassements de valeurs réglementaires réguliers.

Le 22 août 2021, l'article 119² de la **Loi Climat et Résilience** fait évoluer la loi et rend alors obligatoire l'instauration des ZFE-m pour toutes les agglomérations **de plus de 150 000 habitants** au sens INSEE. L'agglomération de Valenciennes, au sens INSEE, compte 56 communes, réparties sur 3 EPCI (CA Valenciennes Métropole, CA de la Porte du Hainaut et CC Cœur d'Ostrevent) comme présenté dans la carte ci-dessous :

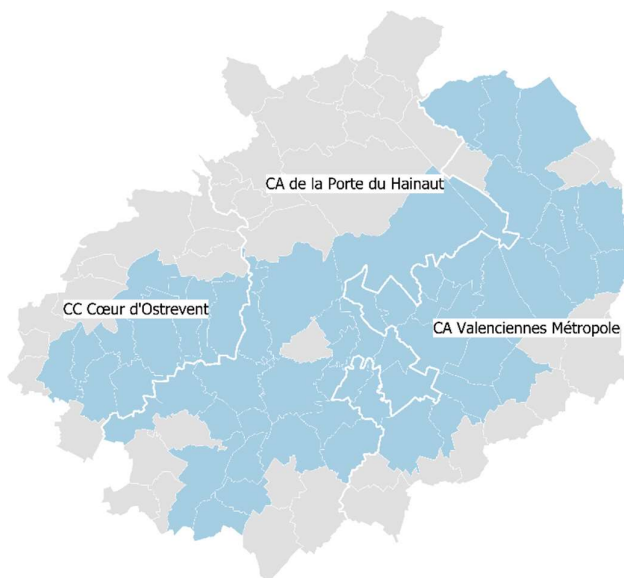


Figure 1: Périmètre de l'agglomération de Valenciennes au sens INSEE

¹ Article 85 de la LOM du 24 décembre 2019 : https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/article_jo/JORFARTI000039666658

² Loi Climat et Résilience du 22 août 2021 : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000043956924>

Lorsque plusieurs EPCI sont pris en compte dans une agglomération, c'est l'EPCI **le plus peuplé** qui doit porter la ZFE-m sur son territoire. De plus, cette dernière doit couvrir **au moins 50% de la population des communes de l'EPCI qui se situent dans l'agglomération INSEE**.

La loi prévoit une mise en œuvre des ZFE-m avant le **31 décembre 2024**.

Elles ont pour but de **limiter la circulation** des véhicules les plus émissifs au sein d'un **périmètre défini**. Pour circuler, une **vignette Crit'Air** doit être apposée sur le pare-brise des véhicules. Elle permet de distinguer les véhicules en fonction de leur niveau d'émissions de polluants atmosphériques.

Objectif de l'étude

Atmo Hauts-de-France accompagne la CA Valenciennes Métropole dans l'évaluation à **l'horizon 2030** de la mise en place d'une ZFE sur le territoire de **l'arrondissement de Valenciennes** (CA Valenciennes Métropole et CA Porte du Hainaut) à travers l'évaluation des émissions et des concentrations de 3 polluants.

Trois scénarios sont évalués : 1 scénario tendanciel et 2 scénarios exploratoires.

- **Scénario 1 : tendanciel 2030** – projection à 2030 des émissions et des concentrations du territoire via l'utilisation du scénario AME 2023 (avec mesures existantes) du PREPA (plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques) et du parc automobile Edition 2023 du CITEPA ;
- **Scénario 2 : ZFE 1** – projection à 2030 des émissions et des concentrations de polluants avec exclusion des véhicules Crit'Air non-classés (NC) sur le domaine de la ZFE et abaissement de la vitesse limite de 110 à 90km/h pour les véhicules légers sur des portions de l'A2 et de l'A23;
- **Scénario 3 : ZFE 2** – projection à 2030 des émissions et des concentrations de polluants avec exclusion des véhicules Crit'Air 4, 5 et non-classés (NC) sur le domaine de la ZFE et abaissement de la vitesse limite de 110 à 90km/h pour les véhicules légers sur des portions de l'A2 et de l'A23;



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 le 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

Polluants scénarisés

Oxydes d'azote (NOx) et particules PM2.5 et PM10

Zone d'étude

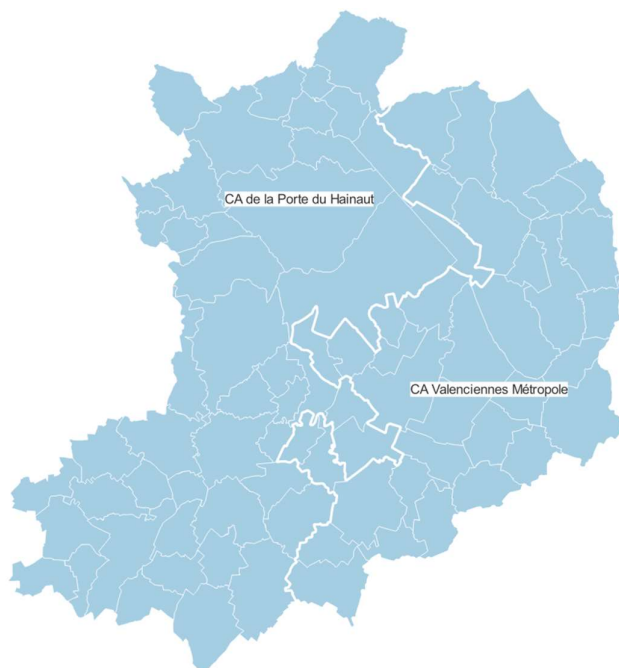


Figure 2 : périmètre de la zone d'étude : EPCI CAVM + CAPH (année géographique 2022)

Elaboration du scénario tendanciel 2030

1. Emissions de polluants

a. Méthodologie

Secteur transport routier

Hypothèses

Trafic routier	Donnée trafic pour l'année 2030 par catégorie de véhicule (VL / PL / Bus) sur le territoire d'étude issue de la modélisation de trafic menée par Neovya
Parc automobile	<p>Véhicules de catégorie VP¹</p> <p>Construction d'un parc local sur la base des 2 parcs automobiles de référence :</p> <ul style="list-style-type: none">- Parc automobile national prospectif statique et roulant du Citepa Edition 2023 pour l'année 2030 (scénario AME 2021)- Parc automobile statique communal SDES pour l'année 2022 (parc automobile réel établi sur la base du fichier d'immatriculation des véhicules au 01/01/2022). <p>Le parc local est construit à l'échelle de la zone d'étude. Le parc national projeté CITEPA 2030 est ajusté aux caractéristiques locales des communes de la zone d'étude par croisement avec les données réelles à la commune (année 2022).</p> <p>Véhicules de catégorie VUL, PL, Bus, Car, 2R³</p> <p>Utilisation du parc automobile national prospectif statique et roulant du Citepa Edition 2023 pour l'année 2030 (scénario AME 2021)</p>
Réseau routier	<p>BD Topo 2017 (IGN), prise en compte des routes d'importance 1 à 4</p> <p>Prise en compte des aménagements en cours :</p> <ul style="list-style-type: none">- Contournement nord : ajout des tronçons de réseau associés- Requalification de l'entrée nord : ajustement du réseau
Météo	Année de référence 2021

³ Voir glossaire

Méthodologie de calcul des émissions

Logiciel

Le calcul des émissions pour le secteur routier 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'émission qui permettent de convertir les kilomètres parcourus par un véhicule, en émissions.

Un facteur d'émission (FE), exprimé en g/km, est spécifique à la catégorie de véhicule, au polluant et au processus d'émission considéré (combustion, abrasion, évaporation, ...). Il est déterminé en fonction du type de véhicule (VP : véhicule particulier, VUL : véhicule utilitaire légers, PL : poids lourds), 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). Il est par ailleurs fonction de la vitesse du véhicule considéré. Des mesures réelles d'émissions sont effectuées en laboratoire pour différents cycles représentatifs de conditions réelles de circulation et correspondant à une vitesse moyenne donnée afin de déterminer le FE à différentes vitesses.

L'outil utilisé par l'association est le logiciel PRISME développé par le groupe d'intérêt économique des Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) SynAirGIE. La version 1.11 du logiciel a été utilisée dans le cadre de cette étude. Cet outil permet de calculer des émissions annuelles ou horaires pour 130 polluants et pour plus de 500 types de véhicules.

Le schéma simplifié ci-dessous présente les données d'entrée et les principales étapes du calcul :

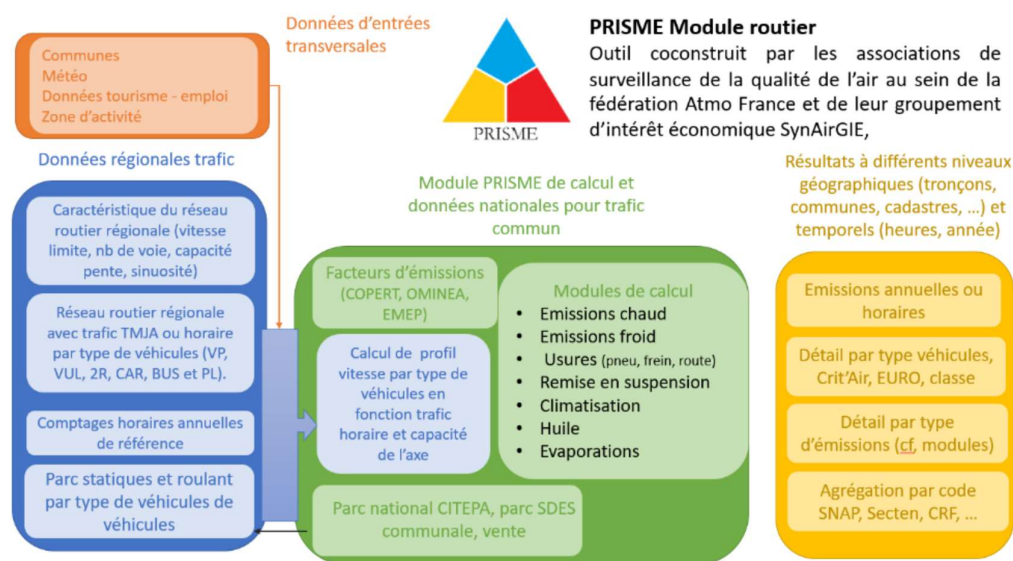


Figure 3 : Schéma simplifié du logiciel Prisme Routier

Parc automobile 2030 scénario tendanciel 2030

La construction du parc automobile statique et roulant⁴ pour les catégories de véhicule VP / VUL / 2R / PL et Bus est décrite dans le paragraphe précédent Hypothèse.

⁴ Parc automobile **statique** : parc automobile en nombre de véhicules par type de véhicules. Parc automobile **roulant** : parc automobile en nombre de kilomètres parcourus par type de véhicules.

Le **parc national automobile CITEPA** détaille le nombre de véhicules et la distance annuelle parcourue par typologie fine de véhicule (catégorie de véhicule, carburant, cylindrée, norme Euro) par année. Le parc couvre la période 1990-2050. Il est de nature **prospectif** à compter de l'année N-1 de son année d'édition.

L'édition **2023** du parc automobile national Citepa est associée au scénario de projection **AME 2021**. Cette édition a été privilégiée à l'édition 2024 (AME 2023) car elle ne prend pas en compte la mise en place réglementaire des ZFE_m dans les 42 agglomérations de plus de 150 000 habitants et traduit mieux le profil du parc sur la zone d'étude.

Catégorie de véhicules VP

Un parc automobile local 2030 prenant en compte les spécificités de la zone d'étude a été construit par Artelia et Atmo HdF pour cette catégorie de véhicules.

Ce parc statique et roulant est construit pour Atmo HdF sur la base du parc automobile communal SDES Edition 2022 (parc automobile réel établi sur la base du fichier d'immatriculation des véhicules au 01/01/2022).

Une projection à l'année 2030 est réalisée sur la base du parc prospectif Citepa Edition 2023.

Le parc local est construit pour Artelia sur la base de l'Enquête ménage-déplacement (EMD) du Cerema de 2019. Il est projeté à l'année 2030 sur la base du même parc prospectif Citepa.

La répartition des véhicules VP par catégorie Crit'Air par distance parcourue des parcs locaux Artelia et Atmo HdF est similaire ; les écarts, lorsqu'ils existent, sont mineurs (Figure 4).

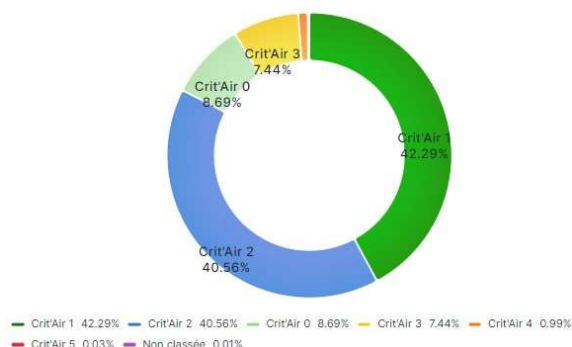


Figure 4 : Répartition des véhicules VP par catégorie Crit'Air par distance parcourue dans le parc « local » Valenciennes Métropole Artelia pour l'année 2030

Catégorie de véhicules VUL et PL

Le parc automobile national Citepa a été utilisé pour les études d'Atmo Hauts de France et Artelia pour ces 2 catégories de véhicule. Il est considéré que le profil de véhicule circulant sur la zone d'étude pour ces 2 catégories est similaire au profil national.

La **répartition des véhicules par catégorie Crit'Air par distance parcourue** est présentée dans les Figure 5 et Figure 6. Une distinction par typologie d'axe routier est réalisée dans le parc automobile Citepa. La répartition par classe Crit'Air est présentée pour les typologies « tout axe » et « urbain ».

Les **véhicules VUL sont en 2030 en distance parcourue majoritairement de catégorie Crit'Air 2**. La catégorie Crit'Air 1 est seconde en termes de poids. La distance parcourue par les véhicules de catégorie Crit'Air

5 est faible (0.01% en part de km parcourus) et nulle pour les véhicules « non classés ».

La répartition par classe Crit’Air est proche pour les typologies d’axe « tout axe » et « urbain ».

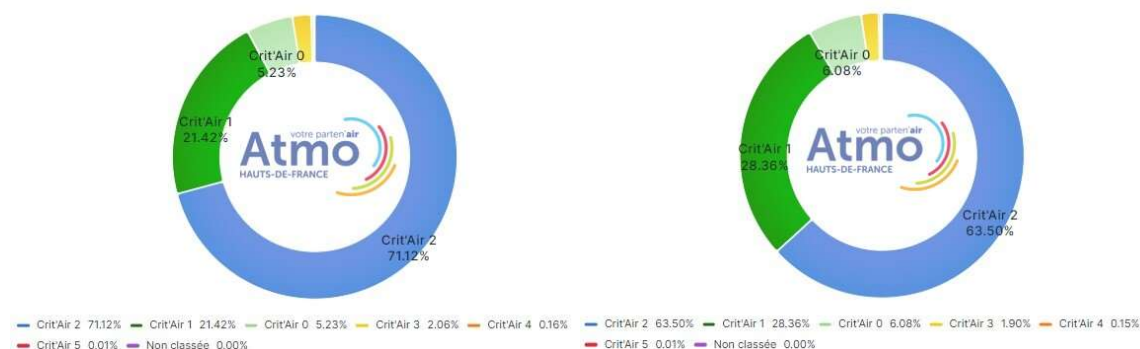


Figure 5 : Répartition des véhicules VUL par catégorie Crit’Air par distance parcourue dans le parc national CITEPA pour l’année 2030 pour les catégories de route « tout axe » (gauche) et « urbain » (droite)

Les **véhicules PL** sont en 2030 en distance parcourue majoritairement de catégorie Crit’Air 2. La proportion en distance parcourue des véhicules de catégorie Crit’Air 5 et « non classé » est respectivement de 0.51% et 0.00%.

La répartition par classe Crit’Air est proche pour les typologies d’axe « tout axe » et « urbain ».



Figure 6 : Répartition des véhicules PL par catégorie Crit’Air par distance parcourue dans le parc national CITEPA pour l’année 2030 pour les catégories de route « tout axe » (gauche) et « urbain » (droite)

Secteur agricole, biotique, industriel, résidentiel, tertiaire et autres transports

Méthodologie

La projection 2030 des émissions liées aux secteurs agricole, biotique, industriel (dont branche énergie), résidentiel, tertiaire et aux autres transports (fluvial, ferroviaire et aérien) a été réalisée à l’aide des évolutions du scénario AME 2023 du PREPA. Pour cela, les émissions atmosphériques de l’année 2018 ont été extraites de l’inventaire des émissions d’Atmo Hauts-de-France (M2023_v1) sur la zone d’étude, puis elles ont été projetées à l’horizon 2030 selon l’évolution observée dans le scénario AME 2023.

En effet, en raison de l’impact majeur de la crise sanitaire du COVID-19, les émissions atmosphériques

des années 2020 et 2021 n'ont pas été intégrées dans la méthodologie.

Secteur déchet

Les émissions atmosphériques 2018 calculées sur le secteur déchet sont issues de l'inventaire des émissions Atmo Hauts-de-France M2023_v1. Le tendancier 2030 a été estimé avec les évolutions de 2018 à 2030 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 tendancier 2030 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).



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 « tendancier »** : 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 Énergétique et Croissance Verte (TECV) et intégrant les orientations reprises par le PRPGD.

Les estimations des quantités de déchets produits en 2030 sur les Hauts-de-France sont calculées avec l'évolution 2015-2031 du scénario « objectif TECV » pour les déchets d'activités économiques et l'évolution 2018-2031 estimée avec le réajustement au réel des évolutions 2015-2031 du scénario « objectif TECV » pour les déchets ménagers et assimilés.

Ces quantités de déchets estimées pour 2030, 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.

Intervalle d'incertitude

L'inventaire régional des émissions est élaboré par Atmo Hauts-de-France, sur la base des meilleures connaissances disponibles et en s'appuyant sur des méthodologies et travaux de référence sur ces questions. Toutefois, compte tenu de la complexité et de la variabilité des phénomènes concernés, les données disponibles ne peuvent constituer qu'une estimation des émissions atmosphériques réelles et peuvent faire l'objet d'incertitudes.

b. Résultats

Les émissions des polluants PM10, PM2.5 et NO_x sur la zone d'étude pour les années 2021 et 2030 sont présentées dans les Tableau 1 et Tableau 2.

Les émissions pour l'année 2021 sont extraites de l'inventaire régional M2023_v1. Cet inventaire utilise pour le secteur routier le parc automobile roulant Citepa Edition 2024 pour l'année 2021.

Emissions 2021

Tableau 1 : Emissions en PM10, PM2.5 et NO_x pour les secteurs routier et « autres secteurs » sur la zone d'étude en 2021

Secteur	PM10	PM2.5	NOx	Unité
Routier ¹	138,8	101,9	1664,3	tonnes
Autres secteurs	728,4	536,1	1912,1	tonnes
Total	867,2	638,0	3576,5	tonnes

Emissions 2030

Tableau 2 : Emissions en PM10, PM2.5 et NO_x pour les secteurs routier et « autres secteurs » sur la zone d'étude en 2030

Secteur	PM10	PM2.5	NOx	Unité
Routier ¹	102,4	64,1	922,8	tonnes
Autres secteurs	515,5	355,2	1478,2	tonnes
Total	617,9	419,3	2401,0	tonnes

¹ les émissions du secteur routier sont exprimées hors remise en suspension des PM10 et PM2.5 (particules déjà émises). Les particules issues de ce processus sont prises en compte lors de la modélisation des concentrations.

Les émissions en NO_x, PM₁₀ et PM_{2.5} décroissent entre 2021 et 2030 pour les secteurs routier et « autres secteurs » (Figure 7).

La baisse des émissions en NO_x et PM est due pour le secteur routier au renouvellement du parc automobile et à **la disparition progressive sur cette période des véhicules les plus émissifs** (amélioration du processus de combustion des motorisations). La baisse des émissions de NO_x est importante : -45 %. Elle est plus marquée sur le secteur routier que sur les « autres secteurs ».

La baisse des émissions en PM₁₀ est moins importante que celle en NO_x. Les émissions de PM₁₀ sont issues de plusieurs processus : la combustion d'énergie fossile et des processus d'usure (frein, pneu, route). L'amélioration qualitative des motorisations au sein du parc automobile (norme Euro) induit une diminution des PM₁₀ produites par combustion.

Dans les autres secteurs, toutes les émissions en 2030 sont en diminution. Cette baisse s'explique principalement par l'application de la trajectoire de l'AME 2023 dans ces secteurs. Plusieurs mesures contribuent à cette réduction, notamment la décarbonation des systèmes de chauffage et la quasi-disparition des produits pétroliers dans le secteur résidentiel. Le scénario intègre également des dispositifs tels que Corsia, la majoration de l'écotaxe sur les billets d'avion et la compensation carbone pour les vols intérieurs, conformément à la loi Climat et Résilience, pour le secteur des transports autres que routiers.

Dans le secteur industriel, la principale mesure consiste à remplacer les énergies fossiles par la biomasse et l'électricité. Pour l'agriculture, la réduction des émissions de NO_x provient de la diminution des quantités d'azote apportées par les engrais minéraux.

Pour le secteur des déchets, la baisse des émissions de PM₁₀, PM_{2.5} et NO_x est causée par l'impact direct des mesures sur le volume de déchets, par l'incitation à l'économie circulaire et la mise en perspective de l'évolution démographique. Les mesures prises en compte dans le scénario AME 2023 du secteur déchet sont issues principalement de la loi relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire (loi AGECL).

Toutes les mesures prises en compte dans le scénario AME 2023 sont publiées⁵ par les ministères de la Cohésion des territoires, de la Transition Ecologique, et du Logement.

⁵ Source : <https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/scenarios-prospectifs-energie-climat-air>

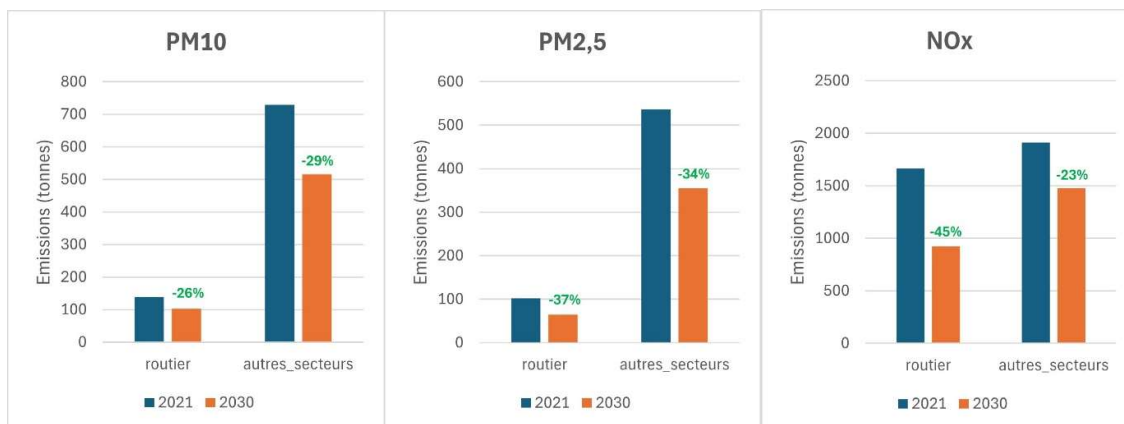


Figure 7 : Emissions en polluants PM10, PM2.5 et NOx sur la zone d'étude en 2021 et 2030 pour les secteurs d'activité routier et « autres secteurs » et taux d'évolution sur cette période (vert).

2. Concentration de polluants

a. Méthodologie

Description du modèle

Le modèle **ADMS Urban**, présenté sur la Figure 8 est un modèle reconnu et cité dans de nombreuses publications scientifiques. Il est développé par le CERC⁶ et distribué en France par la société NUMTECH⁷. Il est utilisé par de nombreuses AASQA et depuis plusieurs années par l'équipe d'ATMO Haut-de-France.

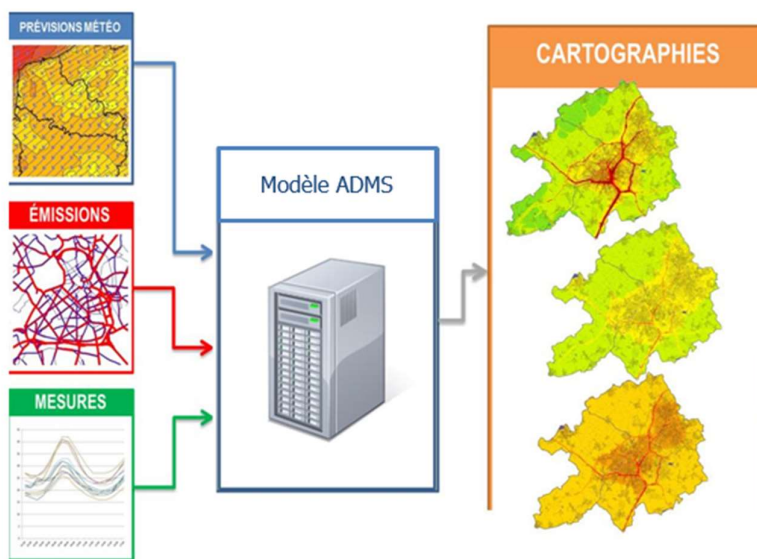


Figure 8 : Schéma de fonctionnement du modèle ADMS Urban

⁶ www.cerc.co.uk

⁷ www.numtech.fr

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 pollutions locales. Pour calculer la **dispersion des polluants**, le modèle ADMS-Urban s'appuie sur la connaissance :

- Des **sources locales d'émissions** des principaux secteurs émetteurs (industrie, résidentiel-tertiaire, trafic routier, agriculture...) ;
- Des **conditions météorologiques** (vitesse et direction du vent, température, rayonnement solaire, paramètres de stabilité, etc.) ;
- De **l'apport en polluants extérieurs** au domaine d'étude et de la **pollution de fond** mesurée par des stations externes au domaine d'étude.
- Des **interactions chimiques** pour les oxydes d'azote.

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 **l'impact des sources locales** 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, les sources de pollution présentes à l'intérieur de la zone modélisée et la pollution de fond de l'année à évaluer.

Données d'entrée

Sources locales d'émissions

Les principales sources de pollution présentes dans le domaine d'étude sont les émissions calculées dans le volet Emissions de ce scénario pour le tendanciel 2030. 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 1km en fonction du bâti pour les besoins de la modélisation (**sources surfaciques**).

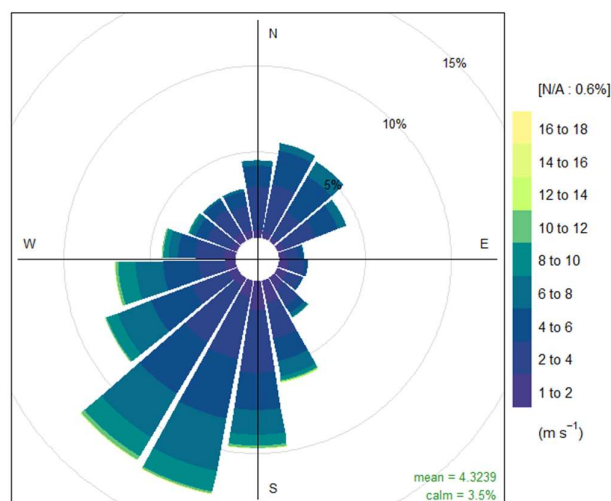


Les émissions des secteurs **fluvial et ferroviaire** sont traitées sous la forme de **sources linéaires**.



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

Conditions météorologiques



Rose des vents à MétéoFrance Valenciennes
du 01/01/2023 à 00h00 (TU) au 31/12/2023 à 00h00 (TU)
(données horaires)

Figure 9 : Rose des vents de la station Météo-France de Valenciennes

La météorologie utilisée est constituée de **séries horaires** de mesures réalisées au niveau de la station Météo-France de Valenciennes et de données de modèles météo au même point (vitesse et direction du vent, précipitations, humidité relative, température, flux solaire, hauteur de couche limite). Les mesures renseignées couvrent l'année 2023.

La Figure 9 montre que la direction majoritaire des vents sur l'année est Sud-Ouest, ce qui est standard de la région.

Les températures et précipitations s'éloignent peu des normales et font de 2023 une année de référence adaptée.

Apport en polluants extérieurs

Afin de prendre en compte les polluants émis en dehors du domaine et qui entrent sous l'effet des conditions météorologiques, et les émissions non connues, une **pollution de fond** est ajoutée aux simulations. Les détails du calage du modèle sont précisés ci-après. Afin de conserver une cohérence avec les données météorologiques utilisées, les données du **1er janvier 2023 au 31 décembre 2023** ont été utilisées.

Pour chaque polluant, 7 stations de mesure de qualité de l'air d'Atmo Hauts-de-France ont été sélectionnées (voir le Tableau 3 et la Figure 10). Ainsi, pour chaque heure modélisée, la mesure de l'une de ces stations est affectée à toute les mailles de la zone d'étude en fonction de la direction du vent et de la disponibilité de la donnée (la première station listée est la station principale, les autres viennent en secours). En l'absence de station de mesure au nord-est de la zone, le secteur Nord à Est est couvert par des stations de fond régionale.

Tableau 3 : Stations de fond pour la modélisation

Polluant	Vent Nord-Est	Vent Nord-Ouest	Vent Sud-Est	Vent Sud-Ouest
PM10	RU2, RU4	DO1, RU1, RU4	RU2, RU4	AR2, SQ2, AM2, RU4
PM2.5				
NO/NO ₂ /NO _x				
O ₃				

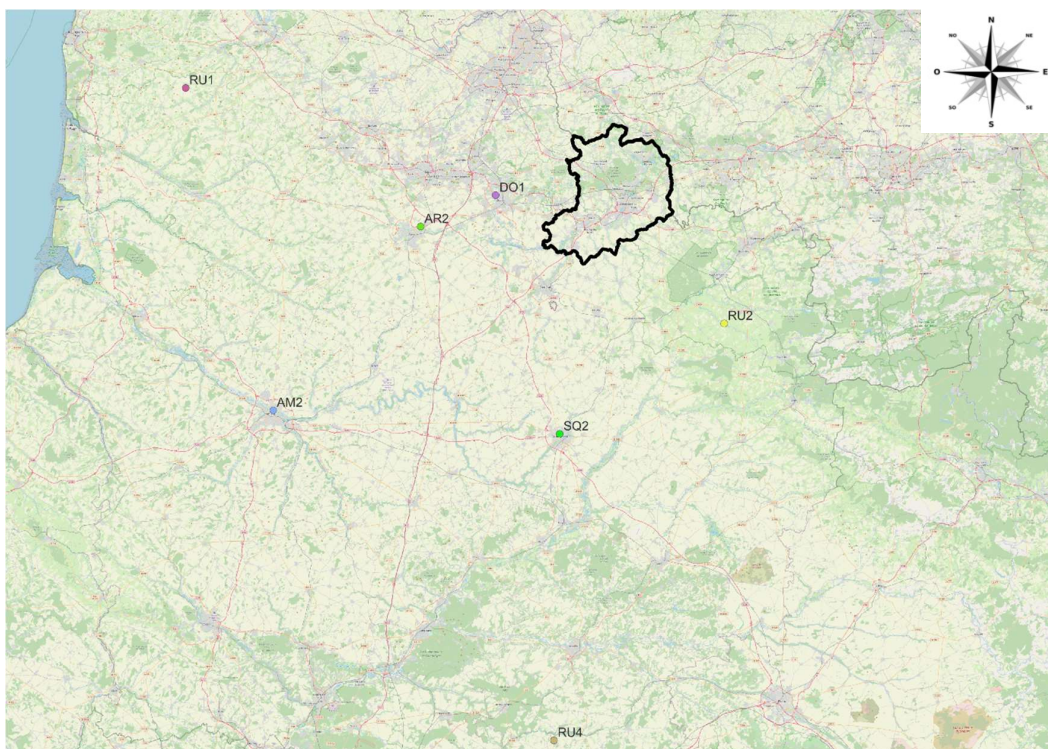


Figure 10 : Position des stations fonds (Source : OpenStreetMap)

Calcul de l'IPP

L'IPP⁸ (Indice Pollution Population) est un indicateur global permettant d'estimer l'impact, sur la zone d'étude, de mesures ayant pour but la diminution de l'exposition de la population à la pollution générée par le trafic routier. Il prend en compte, pour chaque maille modélisée, la concentration du polluant sélectionné et la population habitant en ce point.

Le calcul est effectué ainsi :

$$IPP = \sum_i IPP_i = \sum_i C_i * P_i$$

Avec : IPP_i : l'IPP à l'échelle d'une maille ou d'un bâtiment C_i : la concentration sur la maille i P_i : la population présente sur la maille i.

⁸ Guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières, CEREMA, 2019, <https://www.cerema.fr/fr/centre-ressources/boutique/guide-methodologique-volet-air-sante-etudes-impact-routieres>

Afin de ne prendre en compte que la population à proximité des axes routiers, seules les mailles à moins de 300 m d’une route sont prises en compte dans le calcul de l’IPP pour cette étude.

b. Résultats

Les résultats des calculs de modélisation pour le scénario Tendancier sont présentés ci-dessous. Les échelles utilisées pour les cartes de concentration sont les échelles de couleurs uniformisées utilisées au niveau national. Elles permettent d’identifier, par le passage au rouge, le franchissement de la valeur limite associée à la statistique étudiée. Les valeurs limites (VLi) actuelles, ainsi que les valeurs proposées dans la directive 2030 (VL2030) et les recommandations de l’OMS sont rappelées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 4 : Valeurs réglementaires et recommandations annuelles

Polluant	VLi (moyenne annuelle)	VL2030 (moyenne annuelle)	Rec OMS (moyenne annuelle)
PM10	40 µg/m³	20 µg/m³	15 µg/m³
PM2.5	25 µg/m³	10 µg/m³	5 µg/m³
NO ₂	40 µg/m³	20 µg/m³	10 µg/m³

Dioxyde d’azote NO₂

Sur l’arrondissement de Valenciennes, la carte de modélisation du NO₂ en moyenne annuelle (voir [Figure 11](#)) montre une influence importante du trafic routier et des installations industrielles sur les concentrations. Sur le territoire, la moyenne des concentrations modélisée est de 10 µg/m³, avec un minimum à 9 µg/m³.

L’IPP calculé sur la zone est de 3 730 501. Il permettra de faire un comparatif avec les autres scénarios de l’exposition globale de la population sur l’arrondissement de Valenciennes (le détail par commune est disponible en Annexe 1). Le [Tableau 5](#) résume les statistiques d’exposition du territoire et de la population à des concentrations supérieures aux différents seuils définis précédemment (le détail par commune, est disponible en Annexe 1). De manière générale, pour le NO₂, les valeurs limites actuelles et futures en 2030 devraient être respectées pour la majorité du territoire. En revanche, 30% du territoire et 64% de sa population devraient être exposées à de concentrations supérieures aux recommandations de l’OMS. Cela peut s’expliquer par le fait que la population est concentrée dans les zones urbaines denses avec des niveaux de concentrations plus élevées en raison des sources de pollution plus nombreuses ([Figure 12](#)⁹).

⁹ Echelle cumulative : les personnes exposées au seuil VL2030 sont également exposées au seuil OMS et la population exposée au seuil VLi est également exposée aux seuils VL2030 et OMS.

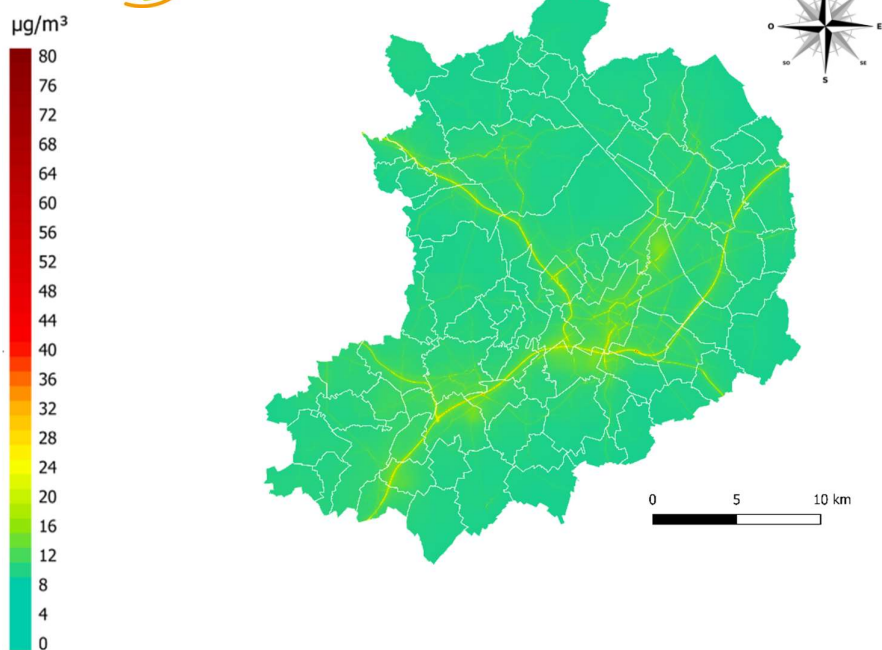


Figure 11 : Carte des concentrations en NO₂ dans l'arrondissement de Valenciennes pour le scénario tendanciel 2030

Tableau 5 : Statistiques d'exposition aux concentrations de NO₂ pour le scénario tendanciel

Seuil	Surface exposée (km ²)	Surface exposée (%)	Population exposée	Population exposée (%)	Valeur maximale d'exposition
VLi	< 5 km ²	< 1%	0	0	
VL2030	< 5 km ²	< 1%	< 1000	< 1%	31 µg/m ³
OMS	172 km ²	27%	222971	64%	31 µg/m ³

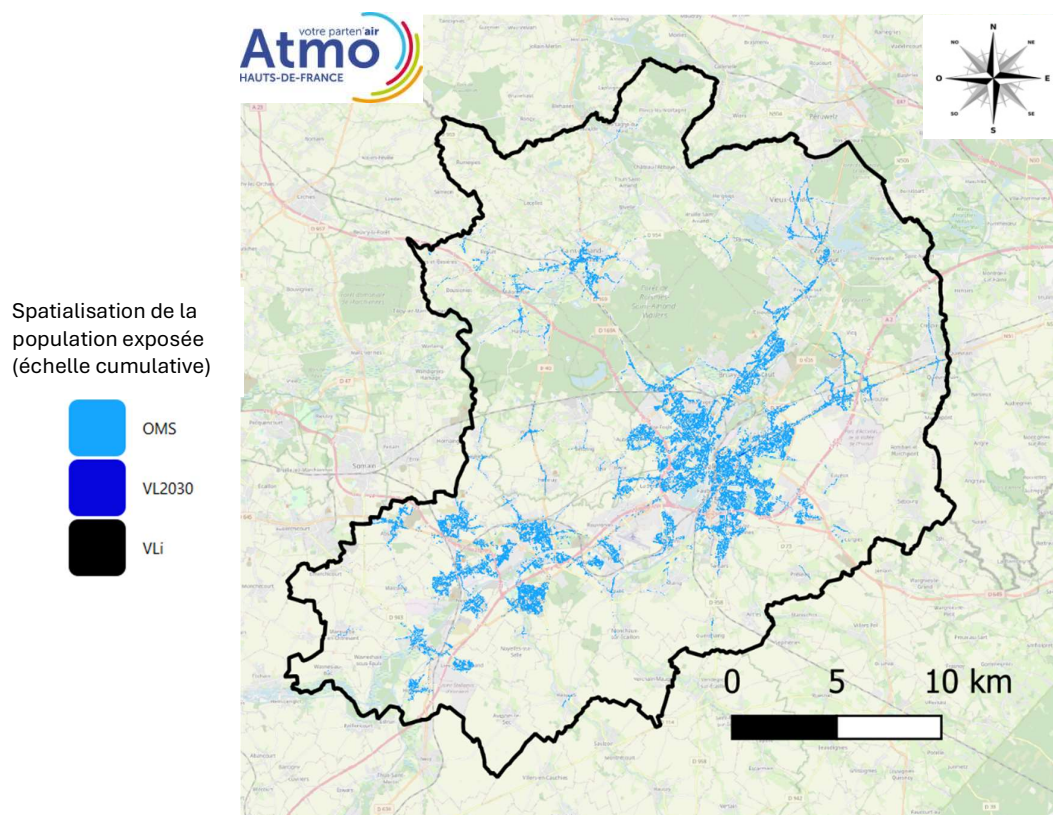


Figure 12 : Spatialisation de la population exposée pour le NO₂ en moyenne annuelle sur l'arrondissement de Valenciennes, avec une échelle cumulative (Source OpenStreetMap)

Particules PM10

Concernant les particules PM10, les concentrations annuelles sont les plus élevées au niveau des axes routiers principaux et de certains site industriels (voir Figure 13). Sur le territoire, la moyenne des concentrations modélisée est de 15 µg/m³, avec un minimum à 14 µg/m³.

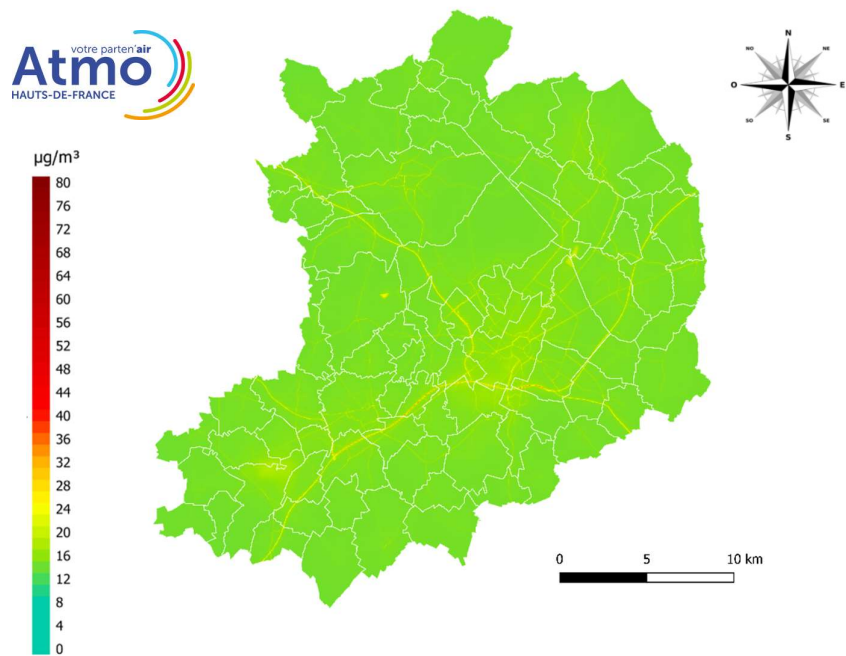


Figure 13 : Carte des concentrations en PM10 dans l'arrondissement de Valenciennes pour le scénario tendanciel 2030

2

L'IPP (Indice Pollution Population) calculé sur la zone est de 5 049 983. Il permettra de faire un comparatif avec les autres scénarios de l'exposition globale de la population sur l'arrondissement de Valenciennes (le détail par commune est disponible en Annexe 2). Le Tableau 6 résume les statistiques d'exposition du territoire et de la population à des concentrations supérieures aux différents seuils définis précédemment (le détail par commune est disponible en Annexe 2). Comme pour le NO₂, la valeur limite actuelle devrait être respectée sur tout le territoire et la valeur 2030 n'est dépassée que sur une faible partie du territoire (Figure 14).

Tableau 6 : Statistiques d'exposition aux concentrations de PM10 pour le scénario tendanciel

Seuil	Surface exposée (km²)	Surface exposée (%)	Population exposée	Population exposée (%)	Valeur maximale d'exposition
VLi	0	0	0	0	
VL2030	< 5 km²	< 1%	< 1000	< 1%	29 µg/m³
OMS	41 km²	6%	71 488	20%	29 µg/m³

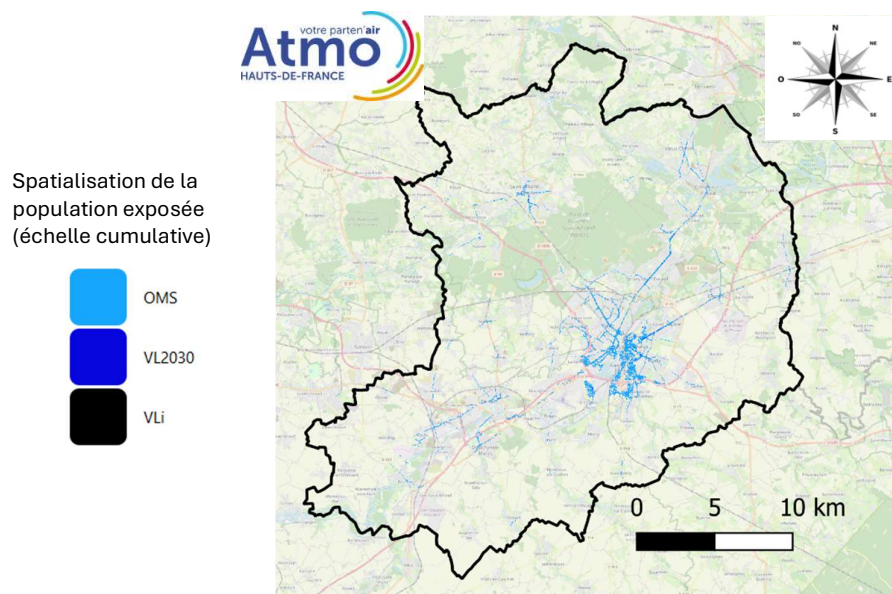


Figure 14 : Spatialisation de la population exposée pour les PM10 en moyenne annuelle sur l'arrondissement de Valenciennes, avec une échelle cumulative (Source OpenStreetMap)

Particules PM2.5

Le schéma des concentrations en particules PM2.5 est similaire à celui des particules PM10, avec une augmentation moins marquée des concentrations au niveau des industries (voir Figure 15). Sur le territoire, la moyenne des concentrations modélisée est de $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, avec un minimum à $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, qui est supérieur à la recommandation de l'OMS.

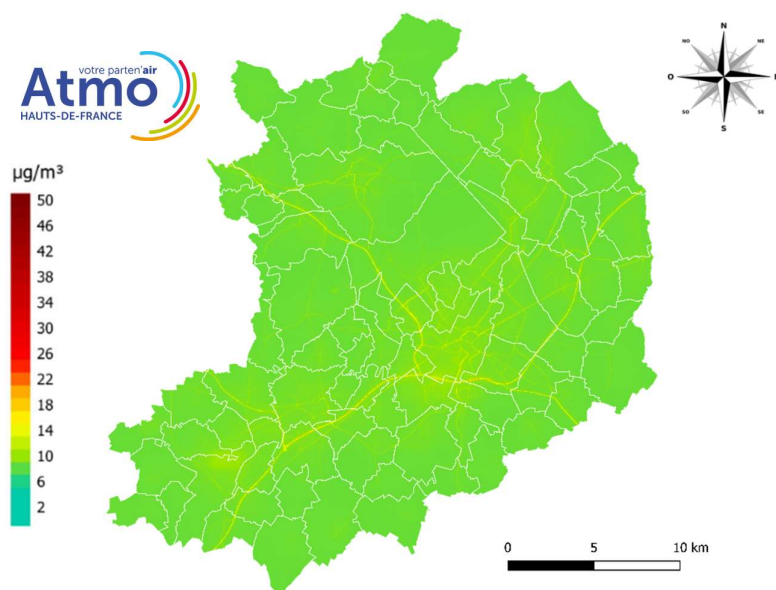


Figure 15 : Carte des concentrations en PM2.5 dans l'arrondissement de Valenciennes pour le scénario tendanciel 2030

L'IPP (Indice Pollution Population) calculé sur la zone est de 3 035 267. Il permettra de faire un comparatif avec les autres scénarios de l'exposition globale de la population sur l'arrondissement de Valenciennes (le détail par commune est disponible en Annexe 3). Le **Tableau 7** résume les statistiques d'exposition du territoire et de la population à des concentrations supérieures aux différents seuils définis précédemment (le détail par commune est disponible en Annexe 3). La totalité du territoire et de la population seraient exposés à des valeurs de concentrations supérieures aux recommandations de l'OMS, alors que la valeur limite 2030 ne serait dépassée que pour 1% de la surface et 2% de la population et la valeur limite actuelle serait respectée sur tout le territoire (**Figure 16**).

Tableau 7 : Statistiques d'exposition aux concentrations de PM2.5 pour le scénario tendanciel

Seuil	Surface exposée (km²)	Surface exposée (%)	Population exposée	Population exposée (%)	Valeur maximale d'exposition
VLi	0	0	0	0	
VL2030	6 km²	1%	8 067	2%	18 µg/m³
OMS	638 km²	100%	350 480	100%	18 µg/m³

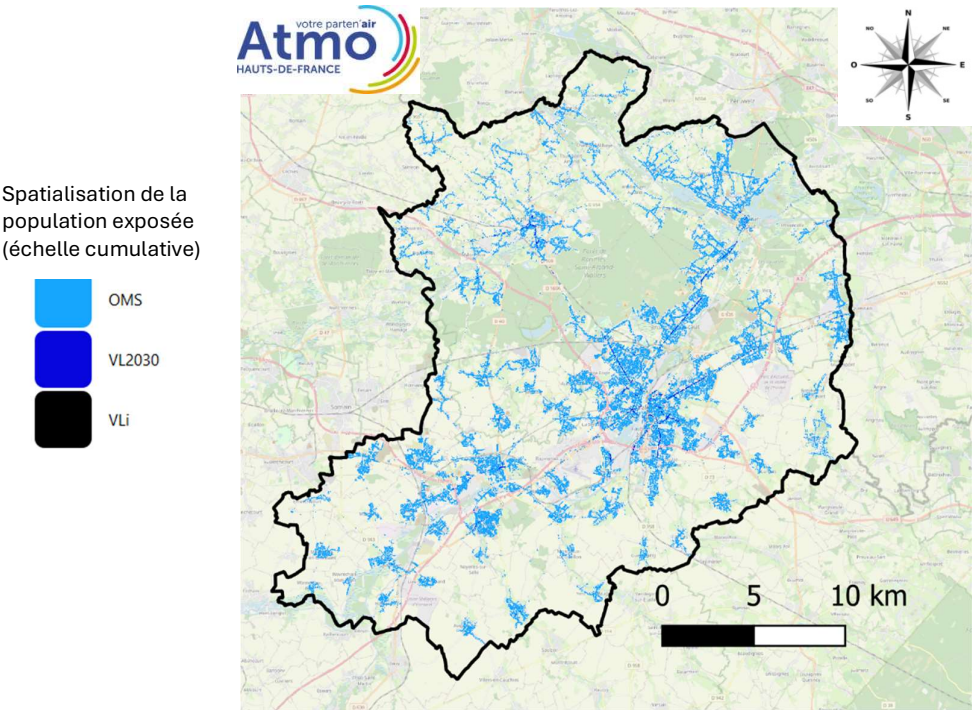


Figure 16 : Spatialisation de la population exposée pour les PM2.5 en moyenne annuelle sur l'arrondissement de Valenciennes, avec une échelle cumulative (Source OpenStreetMap)

Conclusion

Les **émissions de NOx, PM10 et PM2.5 de la zone d'étude décroient à l'horizon 2030** comparativement aux émissions de l'année 2021. La **baisse des émissions de NOx est particulièrement marquée pour le secteur routier (-45%)**. Elle est induite par la disparition progressive sur cette période des véhicules les plus émissifs.

Pour les autres secteurs, cette baisse est le fruit des mesures du PREPA à l'exemple de la décarbonation des systèmes de chauffage dans le secteur résidentiel, de la décarbonation de l'industrie (utilisation d'électricité et de biomasse), de la réduction des émissions d'ammoniac dans le secteur agricole (utilisation d'équipements moins émissifs lors des opérations d'épandage, réduction des apports en engrais azotés).

A l'horizon 2030, il n'y **pas de population exposée** à des concentrations supérieures **aux seuils réglementaires actuels** pour les polluants NO₂, PM10 et PM2.5. La **population exposée à des concentrations supérieures aux seuils 2030 devrait être faible**, quel que soit le polluant. **Une fraction du territoire et de la population devrait être cependant exposée à des concentrations supérieures aux recommandations de l'OMS**. Cette fraction atteindrait 100% pour le polluant PM2.5 (la répartition spatiale des populations exposées par polluant sur la zone d'étude est présentée dans les [Figure 12](#), [Figure 14](#) et [Figure 16](#)).

L'évolution des statistiques d'exposition de la population entre l'année 2022 et le scénario tendanciel 2030 est présentée dans le [Tableau 8](#). Le **taux de la population exposée au seuil OMS pour le NO₂ baisse de 76 à 64% entre ces 2 années**. Cette baisse est liée à la baisse des émissions de NOx mentionnée ci-dessus.

Tableau 8 : Evolution de la population exposée aux seuils OMS (%) entre l'année 2022 et l'année tendanciel 2030 par polluant

Polluant	2022	Tendanciel 2030
NO ₂	76	64
PM10	99	20
PM2.5	100	100

Glossaire

- VL : véhicule léger (soit un véhicule de type VP ou VUL)
- VP : véhicule particulier
- VUL : véhicule utilitaire léger
- PL : poids lourd
- 2R : véhicule 2 roues
- VLi : valeur Limite réglementaire actuelle (directive 2008)
- VL2030 : valeur limite de la directive 2030
- ROMS : recommandations de l’OMS (Organisation Mondiale de la Santé)

Annexes

1. Statistiques d'exposition par commune pour le NO₂

a. Valeur limite

L'exposition à la valeur limite pour le NO₂ est nulle pour toutes les communes, que ce soit en termes de surface ou de population.

b. Valeur limite 2030

Commune	Min	Moy	Surface exposée(km ²)	Surface exposée (%)	Population exposée	Population exposée (%)	Valeur max d'exposition
La Sentinelle	10	12	0.1	2	0	0	NA
Famars	9	10	0	0	0	0	NA
Quérénaing	9	10	0	0	0	0	NA
Trith-Saint-Léger	10	12	0.1	1	3	0	27
Valenciennes	11	13	0.2	1	169	0	31
Avesnes-le-Sec	9	10	0	0	0	0	NA
Emerchicourt	9	10	0	0	0	0	NA
Rumegies	9	10	0	0	0	0	NA
Wallers	9	10	0	0	0	0	NA
Condé-sur-l'Escaut	9	10	0	0	0	0	NA
Odomez	10	10	0	0	0	0	NA
Raismes	9	10	0.1	0	0	0	NA
Vieux-Condé	9	10	0	0	0	0	NA
Onnaing	10	11	0.1	1	0	0	NA
Bruille-Saint-Amand	10	10	0	0	0	0	NA
Escautpont	10	11	0	0	14	0	22
Fresnes-sur-Escaut	10	10	0	0	10	0	23
Vicq	10	10	0	0	0	0	NA
Douchy-les-Mines	10	12	0.2	2	0	0	NA
Aubry-du-Hainaut	10	10	0	0	0	0	NA
Denain	10	11	0	0	7	0	23
Hérin	10	10	0	0	0	0	NA
Thiant	10	10	0	0	0	0	NA
Escaudain	10	11	0	0	0	0	NA
Hélesmes	9	10	0	0	0	0	NA
Haspres	9	10	0	0	0	0	NA
Oisy	10	10	0	0	0	0	NA
Neuville-sur-Escaut	10	12	0.1	2	0	0	NA
Wavrechain-sous-Denain	10	10	0	0	0	0	NA
Lecelles	9	10	0	0	0	0	NA
Quarouble	10	10	0.1	1	0	0	NA
Crespin	10	10	0.1	1	0	0	NA
Haulchin	10	12	0.1	2	0	0	21
Haveluy	10	10	0	0	0	0	NA
Rouvignies	10	12	0.1	3	0	0	NA
Wasnes-au-Bac	10	10	0	0	0	0	NA
Rosult	9	11	0	0	0	0	NA
Lieu-Saint-Amand	10	12	0.1	2	0	0	NA
Hordain	10	10	0	0	0	0	NA
Noyelles-sur-Selle	10	11	0	0	0	0	NA
Abscon	10	10	0	0	0	0	NA
Bellaing	10	10	0	0	0	0	NA

Commune	Min	Moy	Surface exposée(km ²)	Surface exposée (%)	Population exposée	Population exposée (%)	Valeur max d'exposition
Estreux	10	10	0	0	0	0	NA
Beuvrages	10	11	0	0	0	0	NA
Saultain	9	10	0	0	0	0	NA
Château-l'Abbaye	9	10	0	0	0	0	NA
Thun-Saint-Amand	9	10	0	0	0	0	NA
Monchaux-sur-Ecaillon	10	10	0	0	0	0	NA
Thivencelle	9	10	0	0	0	0	NA
Rombies-et-Marchipont	9	10	0	0	0	0	NA
Hergnies	9	10	0	0	0	0	NA
Saint-Aybert	9	10	0	0	0	0	NA
Artres	9	10	0	0	0	0	NA
Préseau	9	10	0	0	0	0	NA
Sebourg	9	10	0	0	0	0	NA
Curgies	11	12	0	0	0	0	NA
Lourches	10	10	0	0	0	0	NA
Marquette-en-Ostrevant	9	11	0	0	0	0	NA
Sars-et-Rosières	10	11	0	0	0	0	NA
Bouchain	10	10	0	0	0	0	NA
Bousignies	10	10	0	0	0	0	NA
Mastaing	9	10	0	0	0	0	NA
Brillon	9	10	0	0	0	0	NA
Maulde	9	9	0	0	0	0	NA
Verchain-Maugré©	10	11	0	0	0	0	NA
Prouvy	9	10	0	0	0	0	NA
Quiévrechain	10	11	0	0	4	0	21
Bruay-sur-l'Escaut	10	12	0.1	2	2	0	26
Petite-Forêt	10	10	0	0	0	0	NA
Nivelle	10	11	0	0	0	0	NA
Aulnoy-lez-Valenciennes	10	12	0.1	1	4	0	21
Saint-Saulve	10	11	0	0	0	0	NA
Anzin	9	10	0	0	73	0	24
Saint-Amand-les-Eaux	10	12	0.1	1	13	0	22
Marly	10	11	0.1	3	0	0	NA
Millonfosse	9	9	0	0	0	0	NA
Flines-lès-Mortagne	9	10	0	0	0	0	NA
Maing	10	10	0	0	0	0	NA
Wavrechain-sous-Faulx	10	10	0	0	0	0	NA
Mortagne-du-Nord	9	10	0.1	1	0	0	NA
Hasnon	10	11	0	0	0	0	NA
Roeulx	10	12	0.1	2	0	0	NA

c. Recommandation OMS

Commune	Min	Moy	Surface exposée(km ²)	Surface exposée (%)	Population exposée	Population exposée (%)	Valeur max d'exposition
La Sentinelle	10	12	3.5	88	3086	98	18
Famars	9	10	1.3	26	1378	55	13
Quérénaing	9	10	0.1	2	131	15	13
Trith-Saint-Léger	10	12	6.1	87	5737	93	27
Valenciennes	11	13	13.9	99	42751	100	31
Avesnes-le-Sec	9	10	0	0	0	0	NA
Emerchicourt	9	10	0.3	6	37	4	11
Rumegies	9	10	0	0	7	0	11
Wallers	9	10	0.5	2	945	17	17
Condé-sur-l'Escaut	9	10	1.4	8	3180	34	18
Odomez	10	10	0.1	2	174	19	12
Raismes	9	10	6.5	20	7650	63	19
Vieux-Condé	9	10	0.8	7	2440	23	15
Onnaing	10	11	6.6	51	4262	49	19
Bruille-Saint-Amand	10	10	0.2	2	267	16	12
Escautpont	10	11	2.4	40	2998	72	22
Fresnes-sur-Escaut	10	10	2	17	1853	25	23
Vicq	10	10	0.8	20	581	40	14
Douchy-les-Mines	10	12	7.2	80	10104	100	18
Aubry-du-Hainaut	10	10	0.8	20	1257	73	14
Denain	10	11	7.7	64	18460	90	23
Hérin	10	10	0.9	22	2104	51	15
Thiant	10	10	1	12	558	19	12
Escaudain	10	11	7.3	73	8668	92	16
Hélesmes	9	10	0.3	4	500	26	13
Haspres	9	10	0.1	1	173	7	19
Oisy	10	10	0.1	3	89	13	11
Neuville-sur-Escaut	10	12	4.7	94	2679	100	13
Wavrechain-sous-Denain	10	10	0.7	35	592	37	13
Lecelles	9	10	0.1	1	82	3	12
Quarouble	10	10	2.6	22	1310	42	14
Crespin	10	10	2.2	22	474	11	13
Haulchin	10	12	4.7	94	2325	100	21
Haveluy	10	10	0.2	4	469	14	15
Rouvignies	10	12	3	100	652	100	15
Wasnes-au-Bac	10	10	0	0	10	2	11
Rosult	9	11	2.6	32	701	36	20
Lieu-Saint-Amand	10	12	3.9	78	1469	100	17
Hordain	10	11	5	83	1378	96	13
Noyelles-sur-Selle	10	10	0.1	2	139	20	11
Abscon	10	11	2.3	33	2563	60	14
Bellaing	10	10	0.2	7	163	13	12

Commune	Min	Moy	Surface exposée(km ²)	Surface exposée (%)	Population exposée	Population exposée (%)	Valeur max d'exposition
Estreux	10	10	0.8	27	3193	47	14
Beuvrages	10	11	3.6	60	2017	78	20
Saultain	9	10	0	0	0	0	NA
Château-l'Abbaye	9	10	0	0	0	0	11
Thun-Saint-Amand	9	10	0	0	23	4	12
Monchaux-sur-Ecaillon	10	10	0	0	16	2	11
Thivencelle	9	10	0	0	4	1	11
Rombies-et-Marchipont	9	10	0	0	75	2	12
Hergnies	9	10	0.2	5	0	0	NA
Saint-Aybert	9	10	0	0	0	0	NA
Artres	9	10	0.1	2	109	5	11
Préseau	9	10	0.1	1	44	2	11
Sebourg	9	10	1.1	18	340	25	15
Curgies	11	12	2.7	90	3867	100	15
Lourches	10	10	0.1	1	189	10	13
Marquette-en-Ostrevant	9	11	1	33	104	17	14
Sars-et-Rosières	10	11	5.3	44	2547	65	16
Bouchain	10	10	0.3	10	0	0	NA
Bousignies	10	10	0.7	12	141	16	12
Mastaing	9	10	0.2	7	107	14	11
Brillon	9	10	0	0	22	2	11
Maulde	9	9	0	0	0	0	11
Verchain-Maugré©	10	11	2.3	57	1472	67	18
Prouvy	9	10	0.3	6	1062	17	18
Quiévrechain	10	11	4.7	67	9227	82	21
Bruay-sur-l'Escaut	10	12	4.4	88	5064	100	26
Petite-Forêt	10	10	0.1	2	33	2	12
Nivelle	10	11	2.2	37	6810	95	20
Aulnoy-lez-Valenciennes	10	12	9	75	11238	100	21
Saint-Saulve	10	11	3.4	85	12369	94	18
Anzin	9	10	6.2	18	9956	62	24
Saint-Amand-les-Eaux	10	12	7.4	92	11987	100	22
Marly	10	11	2.3	77	617	86	14
Millonfosse	9	9	0	0	63	4	11
Flines-lès-Mortagne	9	10	1.3	11	481	12	13
Maing	10	10	0	0	3	1	11
Wavrechain-sous-Faulx	10	10	0.1	5	252	16	13
Mortagne-du-Nord	9	10	3.2	25	1235	32	16
Hasnon	10	11	3.7	92	3781	100	15
Roeulx	10	12	3.5	88	3086	98	18

d. IPP

Commune	IPP
La Sentinelle	39123
Famars	25341
Quérénaing	8446
Trith-Saint-Léger	75431
Valenciennes	534653
Avesnes-le-Sec	14118
Emerchicourt	8298
Rumegies	14876
Wallers	52757
Condé-sur-l'Escaut	98954
Odomez	10360
Raismes	114062
Vieux-Condé	100971
Onnaing	88197
Bruille-Saint-Amand	16560
Escautpont	40746
Fresnes-sur-Escaut	73534
Vicq	14246
Douchy-les-Mines	104419
Aubry-du-Hainaut	18964
Denain	236789
Hérin	40162
Thiant	29294
Escaudain	103571
Hélesmes	19971
Haspres	26283
Oisy	7163
Neuville-sur-Escaut	25422
Wavrechain-sous-Denain	16659
Lecelles	23953
Quarouble	32509
Crespin	39474
Haulchin	27588
Haveluy	23870
Rouvignies	7591
Wasnes-au-Bac	5661
Rosult	19473
Lieu-Saint-Amand	17738
Hordain	9759
Noyelles-sur-Selle	6947
Abscon	44931
Bellaing	12836
Estreux	9548
Beuvrages	74099

Commune	IPP
Saultain	8515
Château-l'Abbaye	7945
Thun-Saint-Amand	2033
Monchaux-sur-Ecaillon	7223
Thivencelle	5241
Rombies-et-Marchipont	42243
Hergnies	3071
Saint-Aybert	10108
Artres	17902
Préseau	8511
Sebourg	12622
Curgies	47120
Lourches	19321
Marquette-en-Ostrevant	6187
Sars-et-Rosières	34923
Bouchain	1917
Bousignies	9152
Mastaing	7044
Brillon	10482
Maulde	7938
Verchain-Maugré©	23475
Prouvy	63546
Quiévrechain	114129
Bruay-sur-l'Escaut	53678
Petite-Forêt	13593
Nivelle	85296
Aulnoy-lez-Valenciennes	126994
Saint-Saulve	158454
Anzin	173471
Saint-Amand-les-Eaux	147897
Marly	7737
Millonfosse	8051
Flines-lès-Mortagne	40635
Maing	3528
Wavrechain-sous-Faulx	15606
Mortagne-du-Nord	38380
Hasnon	43462
Roeulx	39123

2. Statistiques d'exposition par commune pour les PM10

a. Valeur limite

L'exposition à la valeur limite pour les particules PM10 est nulle pour toutes les communes, que ce soit en termes de surface ou de population.

b. Valeur limite 2030

Commune	Min	Moy	Surface exposée(km ²)	Surface exposée (%)	Population exposée	Population exposée (%)	Valeur max d'exposition
La Sentinelle	15	16	0.1	2	0	0	NA
Famars	14	15	0	0	0	0	NA
Quérénaing	14	14	0	0	0	0	NA
Trith-Saint-Léger	15	16	0.1	1	47	1	28
Valenciennes	15	16	0.3	2	362	1	28
Avesnes-le-Sec	14	14	0	0	0	0	NA
Emerchicourt	14	14	0	0	0	0	NA
Rumegies	14	14	0	0	0	0	NA
Wallers	14	14	0	0	5	0	21
Condé-sur-l'Escaut	14	14	0	0	9	0	22
Odomez	14	14	0	0	0	0	NA
Raismes	14	14	0.1	0	20	0	22
Vieux-Condé	14	15	0	0	0	0	NA
Onnaing	14	15	0.1	1	2	0	23
Bruille-Saint-Amand	14	14	0	0	0	0	NA
Escautpont	14	15	0	0	50	1	23
Fresnes-sur-Escaut	14	15	0	0	27	0	23
Vicq	14	15	0	0	0	0	NA
Douchy-les-Mines	14	15	0.2	2	0	0	NA
Aubry-du-Hainaut	14	15	0	0	0	0	NA
Denain	14	15	0	0	68	0	24
Hérin	14	15	0	0	0	0	NA
Thiant	14	14	0	0	0	0	NA
Escaudain	14	15	0.1	1	0	0	NA
Hélesmes	14	14	0	0	0	0	NA
Haspres	14	14	0	0	1	0	21
Oisy	14	14	0	0	0	0	NA
Neuville-sur-Escaut	14	15	0.1	2	0	0	NA
Wavrechain-sous-Denain	14	15	0	0	0	0	NA
Lecelles	14	14	0	0	0	0	NA
Quarouble	14	15	0.1	1	0	0	NA
Crespin	14	15	0.1	1	0	0	NA
Haulchin	14	15	0.1	2	0	0	23
Haveluy	14	15	0	0	0	0	NA
Rouvignies	14	16	0.1	3	0	0	NA
Wasnes-au-Bac	14	14	0	0	0	0	NA
Rosult	14	15	0	0	3	0	21
Lieu-Saint-Amand	14	15	0.1	2	0	0	NA
Hordain	14	15	0	0	0	0	NA
Noyelles-sur-Selle	14	14	0	0	0	0	NA
Abscon	14	14	0	0	0	0	NA
Bellaing	14	14	0	0	0	0	NA

Commune	Min	Moy	Surface exposée(km ²)	Surface exposée (%)	Population exposée	Population exposée (%)	Valeur max d'exposition
Estreux	15	15	0	0	0	0	NA
Beuvrages	14	15	0.1	2	0	0	21
Saultain	14	14	0	0	0	0	NA
Château-l'Abbaye	14	14	0	0	0	0	NA
Thun-Saint-Amand	14	14	0	0	0	0	NA
Monchaux-sur-Ecaillon	14	14	0	0	0	0	NA
Thivencelle	14	14	0	0	0	0	NA
Rombies-et-Marchipont	14	14	0	0	0	0	NA
Hergnies	14	14	0	0	0	0	NA
Saint-Aybert	14	14	0	0	0	0	NA
Artres	14	14	0	0	0	0	NA
Préseau	14	14	0	0	0	0	NA
Sebourg	14	15	0.1	2	0	0	NA
Curgies	15	15	0	0	0	0	NA
Lourches	14	14	0	0	0	0	NA
Marquette-en-Ostrevant	14	15	0	0	0	0	NA
Sars-et-Rosières	14	15	0	0	0	0	NA
Bouchain	14	14	0	0	0	0	NA
Bousignies	14	15	0	0	0	0	NA
Mastaing	14	14	0	0	0	0	NA
Brillon	14	14	0	0	0	0	NA
Maulde	14	14	0	0	0	0	NA
Verchain-Maugré©	14	15	0	0	0	0	21
Prouvy	14	15	0	0	9	0	22
Quiévrechain	15	15	0	0	48	0	22
Bruay-sur-l'Escaut	15	16	0.1	2	2	0	29
Petite-Forêt	14	14	0	0	0	0	NA
Nivelle	14	15	0	0	0	0	NA
Aulnoy-lez-Valenciennes	14	15	0.1	1	28	0	21
Saint-Saulve	15	15	0	0	23	0	22
Anzin	14	14	0	0	198	1	26
Saint-Amand-les-Eaux	14	15	0.2	2	78	1	24
Marly	14	15	0.1	3	0	0	NA
Millonfosse	14	14	0	0	0	0	NA
Flines-lès-Mortagne	14	15	0	0	0	0	NA
Maing	14	14	0	0	0	0	NA
Wavrechain-sous-Faulx	14	14	0	0	0	0	NA
Mortagne-du-Nord	14	15	0.1	1	0	0	NA
Hasnon	14	15	0	0	0	0	NA
Roeulx	15	16	0.1	2	0	0	NA

c. Recommandation OMS

Commune	Min	Moy	Surface exposée(km ²)	Surface exposée (%)	Population exposée	Population exposée (%)	Valeur max d'exposition
La Sentinelle	15	16	1.8	45	2203	70	20
Famars	14	15	0.2	4	180	7	18
Quérénaing	14	14	0.1	2	101	12	18
Trith-Saint-Léger	15	16	3.3	47	3751	61	28
Valenciennes	15	16	8.4	60	26001	61	28
Avesnes-le-Sec	14	14	0	0	0	0	NA
Emerchicourt	14	14	0	0	1	0	16
Rumegies	14	14	0	0	2	0	16
Wallers	14	14	0.3	1	441	8	21
Condé-sur-l'Escaut	14	14	0.4	2	948	10	22
Odomez	14	14	0.1	2	73	8	16
Raismes	14	14	1.1	3	2066	17	22
Vieux-Condé	14	15	0.3	3	1131	11	20
Onnaing	14	15	0.9	7	989	11	23
Bruille-Saint-Amand	14	14	0.1	1	123	7	17
Escautpont	14	15	0.5	8	756	18	23
Fresnes-sur-Escaut	14	15	0.5	4	895	12	23
Vicq	14	15	0.1	2	168	11	18
Douchy-les-Mines	14	15	1.3	14	1299	13	19
Aubry-du-Hainaut	14	15	0.2	5	256	15	18
Denain	14	15	0.9	8	2677	13	24
Hérin	14	15	0.1	2	297	7	19
Thiant	14	14	0.2	2	92	3	17
Escaudain	14	15	0.7	7	730	8	19
Hélesmes	14	14	0.1	1	145	7	18
Haspres	14	14	0	0	114	4	21
Oisy	14	14	0	0	28	4	16
Neuville-sur-Escaut	14	15	0.7	14	165	6	17
Wavrechain-sous-Denain	14	15	0	0	59	4	17
Lecelles	14	14	0.1	1	42	1	16
Quarouble	14	15	0.4	3	194	6	17
Crespin	14	15	0.4	4	208	5	17
Haulchin	14	15	0.9	18	303	13	23
Haveluy	14	15	0.1	2	206	6	19
Rouvignies	14	16	0.9	30	184	28	20
Wasnes-au-Bac	14	14	0	0	0	0	NA
Rosult	14	15	0.4	5	165	8	21
Lieu-Saint-Amand	14	15	0.3	6	46	3	17
Hordain	14	15	0.4	7	15	1	17
Noyelles-sur-Selle	14	14	0	0	2	0	16
Abscon	14	14	0.1	1	213	5	18
Bellaing	14	14	0.1	3	51	4	17

Commune	Min	Moy	Surface exposée(km ²)	Surface exposée (%)	Population exposée	Population exposée (%)	Valeur max d'exposition
Estreux	15	15	0.2	7	879	13	18
Beuvrages	14	15	0.6	10	152	6	21
Saultain	14	14	0	0	0	0	NA
Château-l'Abbaye	14	14	0	0	0	0	NA
Thun-Saint-Amand	14	14	0	0	14	3	17
Monchaux-sur-Ecaillon	14	14	0	0	0	0	NA
Thivencelle	14	14	0	0	1	0	16
Rombies-et-Marchipont	14	14	0	0	38	1	16
Hergnies	14	14	0	0	0	0	NA
Saint-Aybert	14	14	0	0	0	0	NA
Artres	14	14	0	0	70	3	16
Préseau	14	14	0	0	13	1	16
Sebourg	14	15	0.3	5	46	3	19
Curgies	15	15	0.3	10	721	19	19
Lourches	14	14	0	0	24	1	17
Marquette-en-Ostrevant	14	15	0.2	7	30	5	17
Sars-et-Rosières	14	15	2.7	22	461	12	20
Bouchain	14	14	0	0	0	0	NA
Bousignies	14	15	0.8	13	48	5	16
Mastaing	14	14	0.1	3	35	5	16
Brillon	14	14	0	0	6	1	16
Maulde	14	14	0	0	0	0	NA
Verchain-Maugré©	14	15	0.3	8	131	6	21
Prouvy	14	15	0.1	2	666	11	22
Quiévrechain	15	15	0.5	7	1785	16	22
Bruay-sur-l'Escaut	15	16	1	20	785	16	29
Petite-Forêt	14	14	0	0	13	1	17
Nivelle	14	15	1.3	22	4889	68	20
Aulnoy-lez-Valenciennes	14	15	1.1	9	1122	10	21
Saint-Saulve	15	15	0.6	15	3575	27	22
Anzin	14	14	1.1	3	3284	21	26
Saint-Amand-les-Eaux	14	15	1.7	21	4056	34	24
Marly	14	15	0.3	10	63	9	17
Millonfosse	14	14	0	0	21	1	16
Flines-lès-Mortagne	14	15	0.2	2	73	2	17
Maing	14	14	0	0	0	0	NA
Wavrechain-sous-Faulx	14	14	0	0	167	10	18
Mortagne-du-Nord	14	15	0.7	5	327	8	20
Hasnon	14	15	0.3	8	673	18	19
Roeulx	15	16	1.8	45	2203	70	20

d. IPP

Commune	IPP
La Sentinelle	49109
Famars	34992
Quérénaing	12379
Trith-Saint-Léger	93971
Valenciennes	679207
Avesnes-le-Sec	20685
Emerchicourt	11660
Rumegies	21641
Wallers	75848
Condé-sur-l'Escaut	141178
Odomez	14984
Raismes	156863
Vieux-Condé	146543
Onnaing	122882
Bruille-Saint-Amand	24051
Escautpont	54349
Fresnes-sur-Escaut	104470
Vicq	19920
Douchy-les-Mines	131467
Aubry-du-Hainaut	26313
Denain	311403
Hérin	56758
Thiant	41548
Escaudain	138324
Hélesmes	28374
Haspres	38665
Oisy	10347
Neuville-sur-Escaut	33799
Wavrechain-sous-Denain	23370
Lecelles	35371
Quarouble	45457
Crespin	57096
Haulchin	35857
Haveluy	34320
Rouvignies	9869
Wasnes-au-Bac	7933
Rosult	27014
Lieu-Saint-Amand	21102
Hordain	12893
Noyelles-sur-Selle	9850
Abscon	61368
Bellaing	18563
Estreux	13568
Beuvrages	105249

Commune	IPP
Saultain	12600
Château-l'Abbaye	11714
Thun-Saint-Amand	2981
Monchaux-sur-Ecaillon	10593
Thivencelle	7747
Rombies-et-Marchipont	62510
Hergnies	4499
Saint-Aybert	15216
Artres	26558
Préseau	12673
Sebourg	17920
Curgies	61606
Lourches	27600
Marquette-en-Ostrevant	8754
Sars-et-Rosières	47644
Bouchain	2772
Bousignies	13178
Mastaing	10243
Brillon	15578
Maulde	11890
Verchain-Maugré©	32509
Prouvy	92299
Quiévrechain	152005
Bruay-sur-l'Escaut	70679
Petite-Forêt	19984
Nivelle	106165
Aulnoy-lez-Valenciennes	169347
Saint-Saulve	216756
Anzin	236825
Saint-Amand-les-Eaux	188828
Marly	10382
Millonfosse	11883
Flines-lès-Mortagne	58759
Maing	4895
Wavrechain-sous-Faulx	22805
Mortagne-du-Nord	54150
Hasnon	58561
Roeulx	49109

3. Statistiques d'exposition par commune pour les PM2.5

a. Valeur limite

L'exposition à la valeur limite des particules PM2.5 est nulle pour toutes les communes, que ce soit en termes de surface ou de population.

b. Valeur limite 2030

Commune	Min	Moy	Surface exposée(km ²)	Surface exposée (%)	Population exposée	Population exposée (%)	Valeur max d'exposition
La Sentinelle	9	9	0.2	5	64	2	12
Famars	8	9	0	0	0	0	NA
Quérénaing	8	8	0	0	0	0	NA
Trith-Saint-Léger	9	9	0.3	4	520	8	17
Valenciennes	9	10	1.1	8	2714	6	16
Avesnes-le-Sec	8	8	0	0	0	0	NA
Emerchicourt	8	8	0	0	0	0	NA
Rumegies	8	8	0	0	0	0	NA
Wallers	8	9	0	0	16	0	12
Condé-sur-l'Escaut	8	9	0.1	1	163	2	13
Odomez	8	9	0	0	0	0	NA
Raismes	8	9	0.3	1	229	2	13
Vieux-Condé	8	9	0	0	24	0	12
Onnaing	8	9	0.2	2	55	1	13
Bruille-Saint-Amand	8	9	0	0	0	0	NA
Escautpont	8	9	0.1	2	197	5	13
Fresnes-sur-Escaut	8	9	0.1	1	206	3	14
Vicq	8	9	0	0	2	0	11
Douchy-les-Mines	8	9	0.3	3	97	1	12
Aubry-du-Hainaut	8	9	0	0	4	0	11
Denain	9	9	0.1	1	438	2	14
Hérin	9	9	0	0	13	0	11
Thiant	8	9	0	0	0	0	NA
Escaudain	8	9	0.2	2	31	0	11
Hélesmes	8	9	0	0	0	0	11
Haspres	8	9	0	0	28	1	12
Oisy	9	9	0	0	0	0	NA
Neuville-sur-Escaut	9	9	0.1	2	0	0	NA
Wavrechain-sous-Denain	9	9	0	0	0	0	NA
Lecelles	8	8	0	0	0	0	NA
Quarouble	8	9	0.1	1	0	0	NA
Crespin	8	9	0.1	1	0	0	NA
Haulchin	8	9	0.2	4	5	0	13
Haveluy	8	9	0	0	19	1	11
Rouvignies	9	9	0.2	7	10	2	12
Wasnes-au-Bac	8	8	0	0	0	0	NA
Rosult	8	9	0.1	1	33	2	13
Lieu-Saint-Amand	8	9	0.1	2	0	0	NA
Hordain	8	9	0.1	2	0	0	NA
Noyelles-sur-Selle	8	9	0	0	0	0	NA
Abscon	8	9	0	0	6	0	11
Bellaing	9	9	0	0	0	0	NA

Commune	Min	Moy	Surface exposée(km ²)	Surface exposée (%)	Population exposée	Population exposée (%)	Valeur max d'exposition
Estreux	9	9	0	0	46	1	11
Beuvrages	8	9	0.2	3	2	0	13
Saultain	8	8	0	0	0	0	NA
Château-l'Abbaye	8	9	0	0	0	0	NA
Thun-Saint-Amand	8	8	0	0	0	0	NA
Monchaux-sur-Ecaillon	8	9	0	0	0	0	NA
Thivencelle	8	8	0	0	0	0	NA
Rombies-et-Marchipont	8	9	0	0	0	0	NA
Hergnies	8	9	0	0	0	0	NA
Saint-Aybert	8	8	0	0	0	0	NA
Artres	8	9	0	0	0	0	NA
Préseau	8	8	0	0	0	0	NA
Sebourg	8	9	0.1	2	0	0	11
Curgies	9	9	0	0	11	0	11
Lourches	8	9	0	0	0	0	NA
Marquette-en-Ostrevant	8	9	0.1	3	0	0	NA
Sars-et-Rosières	8	9	0	0	53	1	12
Bouchain	8	8	0	0	0	0	NA
Bousignies	8	9	0	0	0	0	NA
Mastaing	8	9	0	0	0	0	NA
Brillon	8	8	0	0	0	0	NA
Maulde	8	8	0	0	0	0	NA
Verchain-Maugré©	9	9	0.1	2	1	0	12
Prouvy	8	9	0	0	75	1	13
Quiévrechain	9	9	0.1	1	430	4	13
Bruay-sur-l'Escaut	9	9	0.3	6	27	1	18
Petite-Forêt	8	8	0	0	0	0	NA
Nivelle	8	9	0.1	2	254	4	12
Aulnoy-lez-Valenciennes	9	9	0.2	2	255	2	13
Saint-Saulve	9	9	0.1	2	541	4	13
Anzin	8	9	0.3	1	1040	7	15
Saint-Amand-les-Eaux	9	9	0.4	5	417	3	14
Marly	8	9	0.1	3	0	0	NA
Millonfosse	8	8	0	0	0	0	NA
Flines-lès-Mortagne	8	9	0	0	0	0	NA
Maing	8	8	0	0	0	0	NA
Wavrechain-sous-Faulx	8	9	0	0	0	0	NA
Mortagne-du-Nord	8	9	0.1	1	26	1	12
Hasnon	9	9	0	0	15	0	11
Roeulx	9	9	0.2	5	64	2	12

c. Recommandation OMS

Commune	Min	Moy	Surface exposée(km ²)	Surface exposée (%)	Population exposée	Population exposée (%)	Valeur max d'exposition
La Sentinelle	9	9	3.9	98	3145	100	12
Famars	8	9	4.8	96	2493	100	10
Quérénaing	8	8	4.3	100	860	100	10
Trith-Saint-Léger	9	9	6.9	99	6182	100	17
Valenciennes	9	10	13.9	99	42751	100	16
Avesnes-le-Sec	8	8	10.6	96	1445	100	9
Emerchicourt	8	8	5.2	100	824	100	9
Rumegies	8	8	7.7	96	1740	100	9
Wallers	8	9	21.1	100	5616	100	12
Condé-sur-l'Escaut	8	9	18.4	102	9446	100	13
Odomez	8	9	4.9	98	935	100	10
Raismes	8	9	33.5	100	12210	100	13
Vieux-Condé	8	9	11.1	100	10395	100	12
Onnaing	8	9	13	100	8744	100	13
Bruille-Saint-Amand	8	9	7.9	99	1674	100	10
Escautpont	8	9	5.8	97	4182	100	13
Fresnes-sur-Escaut	8	9	11.7	98	7445	100	14
Vicq	8	9	4	100	1464	100	11
Douchy-les-Mines	8	9	9.2	100	10144	100	12
Aubry-du-Hainaut	8	9	4.3	100	1730	100	11
Denain	9	9	11.6	97	20434	100	14
Hérin	9	9	4.5	100	4135	100	11
Thiant	8	9	8.4	100	3000	100	10
Escaudain	8	9	10.3	100	9452	100	11
Hélesmes	8	9	7.3	100	1936	100	11
Haspres	8	9	12.3	100	2651	100	12
Oisy	9	9	2.6	87	678	100	9
Neuville-sur-Escaut	9	9	4.8	96	2679	100	10
Wavrechain-sous-Denain	9	9	2.4	100	1621	100	10
Lecelles	8	8	16.4	100	2894	100	10
Quarouble	8	9	12.3	100	3104	100	10
Crespin	8	9	10	100	4495	100	10
Haulchin	8	9	5.2	100	2325	100	13
Haveluy	8	9	4.7	94	3276	100	11
Rouvignies	9	9	3.3	100	652	100	12
Wasnes-au-Bac	8	8	5.2	100	593	100	9
Rosult	8	9	8.1	100	1947	100	13
Lieu-Saint-Amand	8	9	5.1	100	1469	100	10
Hordain	8	9	5.6	93	1432	100	10
Noyelles-sur-Selle	8	9	5.1	100	684	100	9
Abscon	8	9	7.3	100	4244	100	11
Bellaing	9	9	3.4	100	1263	100	10

Commune	Min	Moy	Surface exposée(km ²)	Surface exposée (%)	Population exposée	Population exposée (%)	Valeur max d'exposition
Estreux	9	9	3	100	6810	100	11
Beuvrages	8	9	6.5	100	2576	100	13
Saultain	8	8	4.4	100	861	100	9
Château-l'Abbaye	8	9	3.7	92	1106	100	9
Thun-Saint-Amand	8	8	4.5	90	548	100	10
Monchaux-sur-Ecaillon	8	9	4	100	822	100	9
Thivencelle	8	8	4.8	96	757	100	9
Rombies-et-Marchipont	8	9	10.8	98	4464	100	10
Hergnies	8	9	4.2	100	337	100	9
Saint-Aybert	8	8	6.5	93	1055	100	9
Artres	8	9	6.4	100	2047	100	10
Préseau	8	8	14.2	100	1989	100	10
Sebourg	8	9	6.1	100	1348	100	11
Curgies	9	9	2.7	90	3867	100	11
Lourches	8	9	7.5	94	1918	100	10
Marquette-en-Ostrevant	8	9	2.6	87	619	100	10
Sars-et-Rosières	8	9	12.5	100	3939	100	12
Bouchain	8	8	3.2	100	354	100	9
Bousignies	8	9	6.3	100	887	100	10
Mastaing	8	9	2.9	97	769	100	10
Brillon	8	8	5.2	100	1012	100	9
Maulde	8	8	9.6	96	1087	100	9
Verchain-Maugré©	9	9	4.4	100	2191	100	12
Prouvy	8	9	4.7	94	6340	100	13
Quiévrechain	9	9	6.7	96	11298	100	13
Bruay-sur-l'Escaut	9	9	4.5	90	5064	100	18
Petite-Forêt	8	8	5.9	98	1355	100	10
Nivelle	8	9	6.1	100	7182	100	12
Aulnoy-lez-Valenciennes	9	9	12.1	100	11272	100	13
Saint-Saulve	9	9	3.7	92	13207	100	13
Anzin	8	9	34.1	100	15997	100	15
Saint-Amand-les-Eaux	9	9	8.1	100	11987	100	14
Marly	8	9	3.5	100	716	100	10
Millonfosse	8	8	14.6	97	1629	100	9
Flines-lès-Mortagne	8	9	11.7	98	4035	100	10
Maing	8	8	3.8	95	419	100	9
Wavrechain-sous-Faulx	8	9	2.2	100	1592	100	10
Mortagne-du-Nord	8	9	12.9	99	3894	100	12
Hasnon	9	9	4.1	100	3781	100	11
Roeulx	9	9	3.9	98	3145	100	12

d. IPP

Commune	IPP
La Sentinelle	29563
Famars	20857
Quérénaing	7351
Trith-Saint-Léger	56336
Valenciennes	407697
Avesnes-le-Sec	12416
Emerchicourt	7025
Rumegies	13000
Wallers	45258
Condé-sur-l'Escaut	84871
Odomez	8965
Raismes	94504
Vieux-Condé	88492
Onnaing	73861
Bruille-Saint-Amand	14338
Escautpont	32757
Fresnes-sur-Escaut	63232
Vicq	11912
Douchy-les-Mines	78951
Aubry-du-Hainaut	15799
Denain	187902
Hérin	33998
Thiant	24902
Escaudain	83452
Hélesmes	16928
Haspres	23036
Oisy	6188
Neuville-sur-Escaut	20411
Wavrechain-sous-Denain	14088
Lecelles	21090
Quarouble	27120
Crespin	34268
Haulchin	21459
Haveluy	20619
Rouvignies	5896
Wasnes-au-Bac	4793
Rosult	16046
Lieu-Saint-Amand	12713
Hordain	7781
Noyelles-sur-Selle	5866
Abscon	37028
Bellaing	11089
Estreux	8039
Beuvrages	63978

Commune	IPP
Saultain	7506
Château-l'Abbaye	6986
Thun-Saint-Amand	1754
Monchaux-sur-Ecaillon	6328
Thivencelle	4579
Rombies-et-Marchipont	37578
Hergnies	2697
Saint-Aybert	9042
Artres	15897
Préseau	7506
Sebourg	10675
Curgies	37504
Lourches	16622
Marquette-en-Ostrevant	5204
Sars-et-Rosières	28711
Bouchain	1656
Bousignies	7892
Mastaing	6093
Brillon	9302
Maulde	7045
Verchain-Maugré©	19488
Prouvy	55412
Quiévrechain	91690
Bruay-sur-l'Escaut	42599
Petite-Forêt	11899
Nivelle	63595
Aulnoy-lez-Valenciennes	101519
Saint-Saulve	131686
Anzin	141713
Saint-Amand-les-Eaux	113413
Marly	6198
Millonfosse	7100
Flines-lès-Mortagne	35329
Maing	2961
Wavrechain-sous-Faulx	13667
Mortagne-du-Nord	32387
Hasnon	35368
Roeulx	29563