

Plan de Protection de l'Atmosphère de la région de Creil (2015-2022)

Evaluation du PPA – 2023



Auteur : Laure ROUSSEL
Vérificateur : Arabelle PATRON-ANQUEZ
Diffusion : novembre 2023

Observatoire de l'Air
199, Rue Colbert – Bâtiment Douai
59800 Lille
Tél. : 03 59 08 37 30
contact@atmo-hdf.fr



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 agréée du 1^{er} janvier au 31 décembre 2019, 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/LRO/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	Arabelle PATRON-ANQUEZ	Responsable du service Etudes	



Sommaire

1. Introduction	9
2. Le PPA de la région de Creil 2015-2020	11
Contexte.....	11
Méthodologie : élaboration et écriture du PPA.....	14
3. Evolution des émissions de polluants	17
Les oxydes d'azote (NOx)	18
Les particules (PM10 et PM2.5).....	20
Les particules PM10.....	20
Les particules fines PM2.5	22
Le dioxyde de soufre (SO ₂)	23
L'ammoniac (NH ₃)	25
Les composés organiques volatiles (COVnM)	27
4. Evolution des concentrations de polluants depuis 10 ans	29
Parc de stations de mesure	29
Evolution des concentrations de polluants	31
Les valeurs réglementaires.....	43
Cas des particules fines PM2.5 : recommandation OMS.....	44
5. Cartographies de la qualité de l'air	45
6. Evolution des épisodes de pollution	49
Evolution des épisodes pour l'Oise (2015/2022).....	49
Episodes de pollution en 2022.....	51
7. Amélioration des connaissances	52
Identification des sources de pollution.....	52
Accompagnement du PCAET de l'ACSO	54
Etudes qualité de l'air et amélioration des outils de diagnostic.....	54
La perception des citoyens / accompagnement au changement de comportement.....	56
Perspectives.....	57
8. Conclusion	58

Annexes

Annexe 1 : Glossaire	60
Annexe 2 : Régime de surveillance	62
Annexe 3 : Valeurs réglementaires des polluants	63

Illustrations

Figure 1: Articulation des différents outils de planification, de stratégie et des documents d'urbanisme.....	9
Figure 2 : Zones administratives de surveillance en Hauts-de-France.....	11
Figure 3 : Carte des communes du PPA de la région de Creil.....	12
Figure 4 : Evolution des émissions de NOx sur la zone du PPA de la région de Creil (Atmo Hdf inventaires M2022_V2).	18
Figure 5 : Evolution des émissions de particules PM10 (inventaires M2022_V2) et objectifs des émissions du PPA.	20
Figure 6 : Evolution des émissions de particules PM2.5 (inventaires M2022_V2).....	22
Figure 7 : Evolution des émissions de SO ₂ (inventaires M2020_V2).....	23
Figure 8 : Evolution des émissions d'ammoniac (inventaires M2020_V25).	25
Figure 9 : Evolution des émissions de COVnM (inventaires M2020_V2).	27
Figure 10 : Carte des stations de mesures de la région de Creil.	29
Figure 11: Evolution des concentrations annuelles en dioxyde d'azote sur la zone PPA.	31
Figure 12: Evolution des concentrations annuelles en particules PM10 sur la zone PPA.....	32
Figure 13: Evolution des concentrations annuelles en particules PM2.5 sur la zone PPA.....	34
Figure 14: Evolution des concentrations annuelles en dioxyde de soufre sur la zone PPA.....	35
Figure 15 : Evolution des concentrations annuelles en ozone sur la zone PPA.....	36
Figure 16: Evolution des concentrations annuelles en benzène sur la zone PPA.	38
Figure 17: Evolution des concentrations annuelles en benzo(a)pyrène sur la zone PPA.....	39
Figure 18 : Evolution des concentrations annuelles en monoxyde de carbone sur la zone PPA.....	40
Figure 19: Evolution des concentrations annuelles en nickel et plomb sur la zone PPA.....	41
Figure 20: Evolution des concentrations annuelles en arsenic et cadmium sur la zone PPA.....	42
Figure 21 : Distribution du nombre de jours de dépassement des 25 µg/m ³ journaliers (seuil OMS 2005) et des 15 µg/m ³ journaliers (seuil OMS 2021) pour les particules fines PM2.5 en situation de fond en année 2022 en Hauts-de-France.	44
Figure 22 : Cartes modélisées des concentrations annuelles de dioxyde d'azote NO ₂ sur la zone du PPA de Creil.	45
Figure 23 : Cartes modélisées de concentration annuelle de particules PM10 sur la zone du PPA de Creil.....	46
Figure 24 : Cartes modélisées de concentration annuelle de particules PM2.5 sur la zone du PPA de Creil.....	47
Figure 25 : Cartes modélisées du nombre de jours par année avec un maximum journalier supérieur à 120 µg/m ³ en moyenne sur 8 heures pour l'ozone.....	48

Figure 26 : Evolution du nombre de jours en dépassement du seuil d'information et recommandation ou du seuil d'alerte par année pour le département de l'Oise (2015-2022).....	49
Figure 27 : Evolution du nombre de jours en dépassement par polluant pour le département de l'Oise (2015-2022).....	49
Figure 28 : Evolution du nombre de jours en dépassement (cumul des niveaux) par mois - Zone PPA (2015-2022).....	50
Figure 29 : Frise des épisodes de pollution constatés dans le département de l'Oise en 2022.....	51



Tables

Tableau 1 : Actions règlementaires (PPA de la région de Creil).....	13
Tableau 2 : Actions d'accompagnement (PPA de la région de Creil).....	13
Tableau 3 : Autres plans prenant en compte la qualité de l'air sur le territoire du PPA de la région de Creil.....	13
Tableau 4 : Méthodes de calcul des différentes années d'inventaire.....	17
Tableau 5 : Synthèse des émissions - NO _x	19
Tableau 6 : Synthèse des émissions – PM ₁₀	21
Tableau 7 : Synthèse des émissions – PM _{2.5}	22
Tableau 8 : Synthèse des émissions – SO ₂	24
Tableau 9 : Synthèse des émissions – NH ₃	26
Tableau 10 : Synthèse des émissions – COVnM.....	27
Tableau 11 : Caractéristiques des stations de mesure de la qualité de l'air de la région de Creil....	30
Tableau 12 : Synthèse des évolutions de concentrations en NO ₂	31
Tableau 13 : Synthèse des évolutions de concentrations en particules PM ₁₀	33
Tableau 14 : Synthèse du nombre de stations en dépassement de la valeur limite journalière.....	33
Tableau 15 : Synthèse des évolutions de concentrations en PM _{2.5}	34
Tableau 16 : Synthèse des évolutions de concentrations en ozone.....	37
Tableau 17 : Respect de la réglementation sur la zone PPA.....	43



1. Introduction

Contexte

Les **Plans de Protection de l'Atmosphère (PPA)** sont des outils mis en place en 2001 à la suite de la **loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (LAURE)**. Ils ont pour objectif de ramener les concentrations de polluants à des niveaux conformes aux exigences européennes et nationales : sous les valeurs limites réglementaires, voire aux valeurs cibles quand cela est possible. Ils peuvent aussi être mis en place en amont afin de prévenir d'éventuels risques de dépassement.

Les PPA sont élaborés à l'échelle des agglomérations de 250 000 habitants ou au niveau départemental pour une **durée de 5 ans**.

Lien avec les différents plans, programmes et stratégies territoriales

Les PPA doivent prendre en compte les orientations du **PREPA** (Plan de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques fixant des objectifs de réduction pour 5 polluants à échéance de 2020, 2025 et 2030) et constituent un document de cadrage d'un point de vue Air pour les **Plans Climat Air Energie Territoriaux (PCAET)** et les **Plans de Déplacement Urbain (PDU)**.

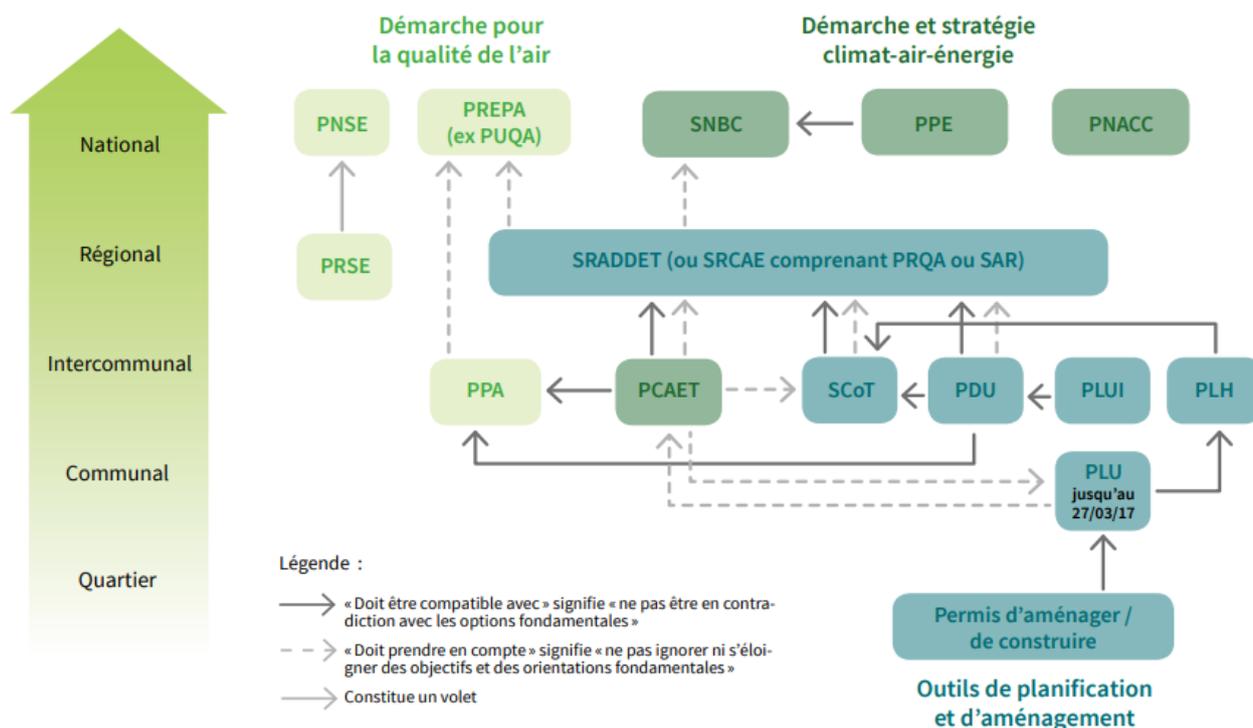


Figure 1: Articulation des différents outils de planification, de stratégie et des documents d'urbanisme

Source : PCAET : comprendre, construire et mettre en œuvre (ADEME, 2016)

Contenu de la démarche

La **démarche d'élaboration d'un PPA** s'articule autour de plusieurs étapes :

- Réalisation du **diagnostic** du territoire comprenant l'inventaire des émissions de polluants atmosphériques ;
- Détermination **d'objectifs de réduction** à atteindre au niveau des émissions de polluants ou au niveau des concentrations mesurées sur le territoire par les stations fixes ;
- Définition de **mesures** préventives ou correctives d'application temporaire ou permanente à mettre en place afin de remplir les objectifs fixés par le PPA ;
- **Suivi d'indicateurs** annuels afin de connaître l'avancée de la mise en place du plan d'action.

Cinq ans après leur signature, les PPA sont **évalués** par les parties prenantes.

2. Le PPA de la région de Creil 2015-2020

Contexte

2.1.1 Les zones administratives de surveillance

La région Hauts-de-France est divisée en zones administratives de surveillance (ZAS) qui découlent de l'application de la réglementation européenne, en lien avec les problématiques régionales de qualité de l'air. **Ces zones ont été redéfinies en 2016 à la suite de la fusion des régions Picardie et Nord - Pas-de-Calais. Les périmètres ont été ajustés en 2021 avec l'évolution des agglomérations (au sens INSEE).** Elles sont classées en 3 catégories :

- Les **zones à risque – agglomération (ZAG)** pour les agglomérations de plus de 250 000 habitants, définies par le code de l'environnement (ZAG de Lille et ZAG Béthune-Lens-Douai-Valenciennes) ;
- Les **zones à risque – hors agglomération (ZAR)** territoires pour lesquels il existe un risque de dépassement de valeurs réglementaires (ZAR de la Côte d'Opale, ZAR d'Arras, ZAR d'Amiens et ZAR de Creil) ;
- La **zone régionale (ZR)** qui s'étend sur le reste de la région Hauts-de-France.

Répartition des zones administratives de surveillance en Hauts-de-France pour 2022-2026

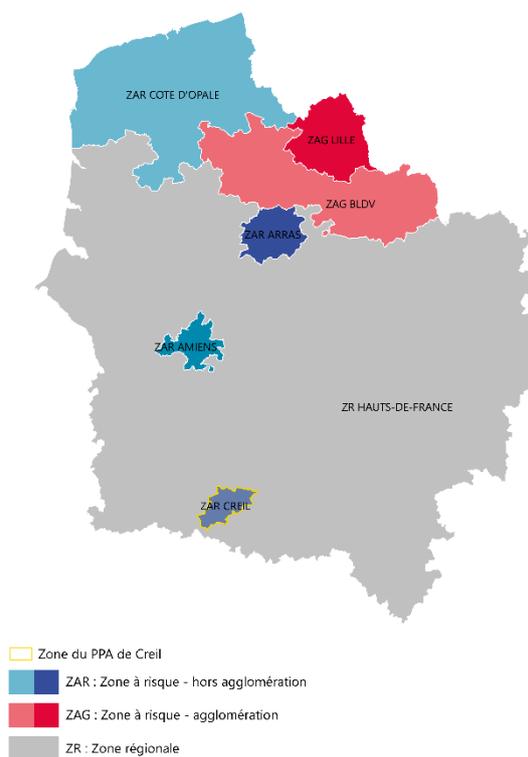


Figure 2 : Zones administratives de surveillance en Hauts-de-France.

A la rédaction de l'évaluation du PPA, 7 zones étaient identifiées en Hauts-de-France, dont la ZAR de Creil.

2.1.2 Les particules PM10

La **directive européenne 2008/50/CE**, révisée par le décret 2010-1250, décrit les normes de concentrations à ne pas dépasser pour chaque polluant. En ce qui concerne les **particules PM10**, les valeurs limites sont fixées à **40 µg/m³ en moyenne annuelle** et à **50 µg/m³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours par an**. **A celles-ci s'ajoutent un objectif de qualité de 30 µg/m³ en moyenne annuelle à ne pas dépasser.**

Des dépassements des valeurs réglementaires étaient constatés de façon récurrente depuis 2009 sur la région de Creil pour les particules PM10. Bien que la France se soit vu adresser un avis le 28 octobre 2010 de l'Union Européenne afin de mettre en place des mesures, les **concentrations ont continué de dépasser certains de ces seuils**. **L'année 2013 est marquée par une nouvelle mise en demeure** de la France pour les **particules**

PM10 qui a entraîné l'obligation de la réalisation d'un **plan de protection de l'atmosphère** (PPA) sur le territoire de Creil en 2015.

Une simulation réalisée sur l'année 2010 a montré que près de 1 000 habitants de la région de Creil ont été soumis à des niveaux supérieurs à la valeur limite pour les particules PM10 fixée à 35 jours maximum par an avec une valeur supérieure à 50 µg/m³ en moyenne journalière.

Une première simulation des gains en émissions liés à la mise en œuvre du PPA de la région de Creil a été réalisée en 2014 sur les échéances 2015 et 2020.

L'inventaire des émissions de particules PM10 en 2010 montre le rejet d'environ 300 tonnes sur le territoire du PPA, avec par ordre de contribution le résidentiel-tertiaire (33 %), le transport routier (36 %), le secteur industriel (16 %), l'agricole (8 %) et les autres secteurs dont le biogénique (7 %).

2.1.3 Le périmètre du PPA

Le plan de protection de l'atmosphère de la Région de Creil couvre 30 communes, soit 211,6 km² et 134 900 habitants (population municipale INSEE 2007), soit 3,6 % de la superficie et 16,8 % de la population du département de l'Oise.



2.1.4 Objectifs du PPA

Le PPA de la région de Creil avait 3 objectifs :

- En termes de concentrations : ramener les concentrations en polluants à des niveaux inférieurs aux valeurs réglementaires, avec une priorité sur les particules ;
- En termes d'émissions : décliner la directive plafond 2001/81/CE au niveau local et atteindre une baisse de 30 % des émissions de particules PM2.5 repris dans le plan particules ;

- En termes d'exposition de la population : tendre à une exposition minimale de la population à la pollution.

Le PPA comprend **8 mesures** pour atteindre ces objectifs, détaillées dans 8 fiches actions. Elles sont réparties en 2 groupes : les **actions réglementaires** qui ont un caractère obligatoire dès la mise en place d'actes administratifs tels que les arrêtés préfectoraux et les **actions d'accompagnement** visant à améliorer les connaissances et à sensibiliser les acteurs du territoire et la population à la qualité de l'air.

Les tableaux suivants présentent la liste des actions (réglementaires et d'accompagnement). Pour les secteurs, voir glossaire page 64.

Actions réglementaires		Secteur
Réglementaire 1	Réduire les émissions de particules dues aux équipements individuels de combustion au bois.	RT
Réglementaire 2	Fixer des valeurs limites d'émissions pour toutes les installations fixes de chaufferies collectives et industrielles de puissance supérieure à 400 kW.	IDEC
Réglementaire 3	Rappeler l'interdiction du brûlage à l'air libre des déchets verts.	RT
Réglementaire 4	Mettre en place progressivement les Plans de Déplacements Etablissements, Administrations et Etablissements Scolaires.	TR
Réglementaire 5	Imposer une réduction d'émissions de particules dans le PDU de l'agglomération de Creil.	TR
Réglementaire 6	Mesures d'urgence en cas de pic de pollution dans l'Oise.	TR

Tableau 1 : Actions réglementaires (PPA de la région de Creil).

Actions d'accompagnement		Secteur
Accompagnement 1	Informar les professionnels du contrôle des chaudières sur leurs obligations.	RT
Accompagnement 2	Promouvoir le covoiturage sur le périmètre du PPA.	TR

Tableau 2 : Actions d'accompagnement (PPA de la région de Creil).

D'autres documents de planification prenaient en compte la qualité de l'air dans la définition de leurs objectifs. Ils sont présentés dans le tableau 3.

Autres plans prenant en compte la qualité de l'air sur le territoire du PPA de la région de Creil		Secteur
Plan 1	PCET du Parc naturel régional de Oise Pays de France	Tous
Plan 2	Le SCoT du Grand Creillois	Tous
Plan 3	Le SCoT de la communauté de communes des Pays d'Oise et d'Halatte	TR

Tableau 3 : Autres plans prenant en compte la qualité de l'air sur le territoire du PPA de la région de Creil.

Méthodologie : élaboration et écriture du PPA

2.2.1 Etat des lieux

Le **diagnostic des émissions de polluants** (tonnes par année) du PPA de la région de Creil a été fait sur la base des années 2008 et 2010 du cadastre des émissions de l'inventaire selon :

- **Cinq secteurs d'activités** : chauffage, industrie, transport, agriculture, autre ;
- **Un polluant** : les particules PM10.

Les évolutions des **concentrations de dioxyde de soufre, dioxyde d'azote, d'ozone, de particules PM10 et PM2.5, de benzène et de benzo(a)pyrène** mesurés à des points précis du territoire via les stations fixes, ont été évalués sur la période 2001-2013 **par rapport aux valeurs réglementaires**.

Le diagnostic présente la carte de modélisation du modèle haute résolution ADMS Urban (CERC-NUMTECH) **pour l'année 2011 sur la zone PPA des concentrations en particules PM10** (valeur limite de 50 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 35 jours par an).

De plus, des données sur la spéciation chimique de la composition des particules ont été présentées permettant d'identifier l'origine des particules durant l'année 2013 à Nogent-sur-Oise, grâce au dispositif CARA (CARactérisation de l'Aérosol) piloté par le LCSQA.

Enfin, une analyse de la part d'apport extérieur au territoire du PPA de particules a été réalisée sur les 3 secteurs en dépassement pour les particules PM10 (Laigneville, Précy-sur-Oise et Nogent-sur-Oise), afin d'évaluer les leviers d'actions pour réduire l'exposition des habitants aux particules.

2.2.2 Projections à l'horizon 2015

Méthodologie

A partir de **l'inventaire des émissions 2010**, une **projection à l'horizon 2015** a été faite à l'aide des hypothèses du scénario « **avec mesures existantes** » (AME) de l'étude **OPTINEC IV** réalisée par le ministère de l'écologie à l'échelle nationale.

Ce document présente différents scénarios d'évolution de la demande énergétique en France et des moyens à mettre en œuvre pour y répondre. **Ils ne sont pas spatialisés et ne prennent pas en compte les hypothèses locales.**

Ainsi les **émissions de 4 polluants** (SO₂, NO_x, PM10 et PM2.5) ont été estimées par secteur d'activité pour **l'année 2015** selon les facteurs d'abattement du scénario AME OPTINEC IV qui constitue le scénario tendanciel dit de référence.

Pour les émissions liées au chauffage, un scénario de charge critique a été réalisé pour obtenir les émissions à l'horizon 2015. Celui-ci permet de déterminer la baisse nécessaire à réaliser sur les émissions de particules PM10 afin de respecter la valeur limite réglementaire (50 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 35 jours par an).

Une **modélisation des concentrations de particules PM10** a été réalisée à l'horizon 2015 sur la **plateforme ESMERALDA** (maille de résolution de 3 km²) via l'intégration des données de concentrations observées par les stations de mesures, des données d'émissions 2015 projetées et des données météorologiques de l'année 2009.

Résultats scénario tendanciel 2015

Emissions

Entre 2010 et 2015, **les émissions de particules PM10 baissent globalement de 16,3%** sur le territoire du PPA. Le **résidentiel-tertiaire(chauffage) reste le principal contributeur malgré une baisse de 27,2 %**. Le secteur du transport diminue également ses émissions de 18,4 % et celui de l'agriculture de 5,5 %. Les émissions de particules PM10 augmentent sur la même période de 21,3 % pour le secteur industrie et de 12 % pour les autres secteurs (Graphique p.87 PPA de Creil).

Concentrations

La **modélisation des concentrations** des particules PM10 à l'horizon 2015 montre l'absence de dépassement de la valeur limite de 35 jours par an avec une moyenne journalière de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur le territoire du PPA en prenant en compte les hypothèses sectorielles OPTINEC IV, notamment sur le chauffage et les transports (Illustration 33 p.88 PPA de Creil).

2.2.3 Projections à l'horizon 2020

Méthodologie

Les scénarios prospectifs 2020 ont été élaborés à partir de l'inventaire des émissions de polluants de l'année 2010 d'Atmo Hauts-de-France et du scénario « avec mesures existantes » (AME) de l'étude OPTINEC IV du laboratoire central de surveillance de la qualité de l'air (LCSQA).

Comme pour l'année 2015, des facteurs d'abattement nationaux ont été utilisés lorsqu'il n'y avait pas d'hypothèses locales. Pour les émissions du chauffage, un scénario de charge critique a été utilisé.

La **retranscription des actions du PPA** en gain d'émissions a été réalisée à partir des **hypothèses** choisies conjointement entre les différents acteurs.

L'analyse de l'évolution des émissions se porte sur les NOx et les particules PM10.

Une **modélisation des concentrations de particules PM10** est réalisée à l'horizon 2020 avec le modèle **CHIMERE** (maille de résolution de 3*3 km²) sur la chaîne de modélisation ESMERALDA via l'intégration des données de concentrations observées par les stations de mesures, les données d'émissions 2020 et les données météorologiques de l'année 2009.

Résultats scénario tendanciel 2020

Emissions

Pour les **particules PM10**, le scénario tendanciel montre des évolutions sur les émissions globalement en baisse de 34,2 % entre 2010 et 2020 (Graph p.89 PPA de la région de Creil). C'est le secteur **résidentiel-tertiaire (chauffage) qui enregistre la plus grande baisse** (-54,5 %), suivi de l'industrie (-43,9 %), des transports (- 29,1 %) et enfin de l'agriculture (-17,7 %).

Concentrations

La modélisation des concentrations de **particules PM10** à l'horizon **2020** ne montre **aucun dépassement** de la valeur limite journalière (entre 7 et 13 jours) sur le territoire du PPA (Illustration 345 p. 90 PPA de la région de Creil)

3. Evolution des émissions de polluants

Cette section présente **l'évolution des émissions de polluants** issues de la dernière méthode de l'inventaire (M2022_V2) des années 2008-2010-2012-2015-2018-2020 ainsi que les projections du PPA de la région de Creil aux horizons 2015 et 2020.

Les émissions de polluants atmosphériques sont estimées via l'inventaire réalisé par Atmo Hauts-de-France. Elles sont exprimées en tonnes **par année pour chaque polluant et par secteur d'activité**.

Au cours des années, les méthodologies d'estimation de ces émissions ont évolué : prise en compte de nouveaux domaines d'activité, nouvelles déclarations des émissions par les industries, changement de facteurs d'émissions, modification des bases de données d'entrée, réaffectation de SNAP (nomenclature d'activités émettrices) etc. **Les années d'inventaires de méthodologies différentes ne peuvent donc pas être comparées.**

Les émissions 2008, 2010, 2012, 2015, 2018 et 2020 : ces émissions sont issues de la dernière méthodologie disponible (M2022_V2), identique pour les 6 années. **Elles sont donc comparables entre elles.**

Les émissions PPA 2015 et 2020 : les **projections** des émissions du plan de protection de l'atmosphère pour **l'année 2015 et l'année 2020** ont été réalisées à partir des données d'inventaire de **l'année 2010 méthode 2022_V2**, auxquels ont été appliqués les pourcentages scénarisés pour le PPA en 2014 à partir de l'inventaire d'Atmo Picardie (méthodologie différente) et uniquement pour les particules PM10. La comparaison entre les émissions PPA 2015 et 2020 estimées et les émissions 2015 et 2020 (M2022_V2) sera donc uniquement indicative.

Années	Méthodologie
2008	Calcul des émissions selon la méthodologie M2022_V2
2010	Calcul des émissions selon la méthodologie M2022_V2
2012	Calcul des émissions selon la méthodologie M2022_V2
2015	Calcul des émissions selon la méthodologie M2022_V2
2018	Calcul des émissions selon la méthodologie M2022_V2
2020	Calcul des émissions selon la méthodologie M2022_V2
2015_PPA	Scénarisation des émissions intégrant les pourcentages PPA pour l'échéance 2015 (à partir de 2010_M2022_V2) pour les particules PM10
2020_PPA	Scénarisation des émissions intégrant les pourcentages PPA pour l'échéance 2020 (à partir de 2010_M2022_V2) pour les particules PM10

Tableau 4 : Méthodes de calcul des différentes années d'inventaire

Il convient donc de garder à l'esprit ces éléments pour la lecture des paragraphes suivants.

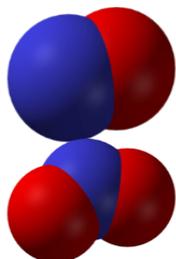
Les oxydes d'azote (NOx)

Présentation générale

Les oxydes d'azote représentent les formes oxydées de l'azote, les principaux sont le dioxyde d'azote (NO₂) et le monoxyde d'azote (NO).

Ils proviennent de la **combustion de sources fossiles** et des **procédés industriels** (fabrication d'engrais, traitement de surface etc.). Les principaux émetteurs sont le **transport routier et les grandes installations de combustion, ainsi que les feux de forêts, les volcans et les orages pour les sources naturelles.**

Le NO₂ est un gaz très toxique (40 fois plus que le monoxyde de carbone et quatre fois plus que le monoxyde d'azote). Il pénètre profondément dans les poumons et irrite les bronches. Chez les asthmatiques, il augmente la fréquence et la gravité des crises. Chez l'enfant, il favorise les infections pulmonaires. Les NOx participent au phénomène des pluies acides. De plus, ce sont des précurseurs d'ozone et de particules.



Evolution des émissions de NOx sur la zone du PPA de la région de Creil

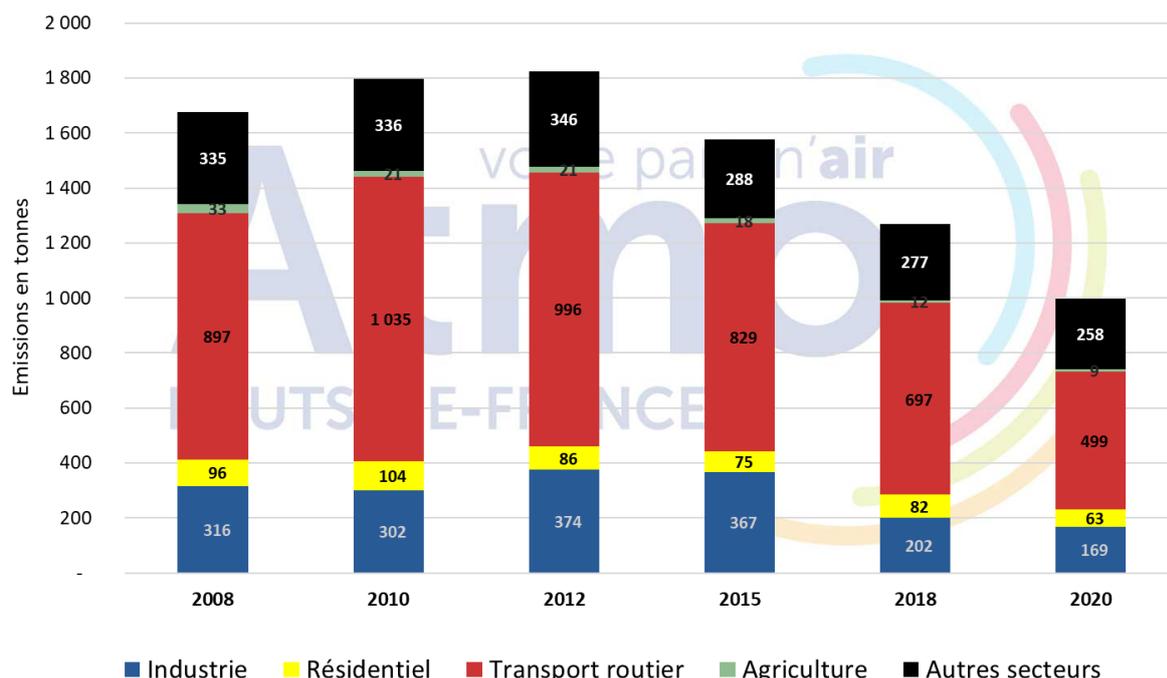


Figure 4 : Evolution des émissions de NOx sur la zone du PPA de la région de Creil (Atmo Hdf inventaires M2022_V2).

Sur la période 2008-2020 (figure 4 et tableau 5), **les émissions globales d'oxydes d'azote ont diminué de 40 %, soit 680 tonnes sur la zone PPA.** Tous les secteurs voient leurs émissions baisser (de -23 % à -72 %). Entre 2008 et 2012, les émissions globales d'oxydes d'azote sont en augmentation, puis sur la période PPA (2015-2020), celles-ci baissent de 37 % (579 tonnes).

Emissions de NOx en tonnes						Evolution 2008-2020
Total 2008	Total 2010	Total 2012	Total 2015	Total 2018	Total 2020	-40 %
1 678	1 797	1 824	1 577	1 270	998	

Tableau 5 : Synthèse des émissions - NOx

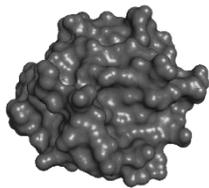
La répartition sectorielle met en évidence les principaux contributeurs aux émissions de NOx en 2020 :

- **Transports routiers** (50 %) : les émissions de NOx de ce secteur ont baissé de 44 % entre 2008 et 2020, elles sont essentiellement issues de la combustion de carburant ;
- **Autres secteurs** (26 %) : ce secteur diminue ses émissions de 23 % principalement dans le domaine de l'énergie ;
- **Industrie** (17 %) : elle enregistre une diminution de 47% (entre 2008 et 2020) de ses émissions, elles sont dues à la combustion et l'utilisation d'engins.

Le plan de protection de l'atmosphère mis en place en 2015 ne définissait pas d'objectifs particuliers de réduction des oxydes d'azote à atteindre à l'horizon 2020.

Les particules (PM10 et PM2.5)

Présentation générale



Les particules en suspension varient en fonction de la taille, des origines, de la composition et des caractéristiques physico-chimiques. Les particules fines PM10 et PM2.5 ont un diamètre respectivement inférieur à 10 micromètres (µm) et à 2,5 µm. Elles sont d'origine naturelle ou d'origine humaine.

Les particules **PM10** proviennent essentiellement du **chauffage au bois**, de **l'agriculture**, de **l'usure des routes**, des **carrières** et **chantiers BTP**. Les **PM2.5**, quant à elles, proviennent essentiellement des **transports routiers** et du **chauffage au bois**.

Plus les particules sont fines, plus elles pénètrent profondément dans les voies respiratoires. Elles peuvent irriter et altérer la fonction respiratoire. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérigènes du fait de leur capacité à adsorber des polluants et les métaux lourds.

D'un point de vue environnemental, les particules sont responsables de la **salissure des bâtiments et des monuments**. Bien que certains composants des particules aient un effet réchauffant (notamment le carbone suie), **l'effet global des particules est considéré comme étant refroidissant**.

Les particules PM10

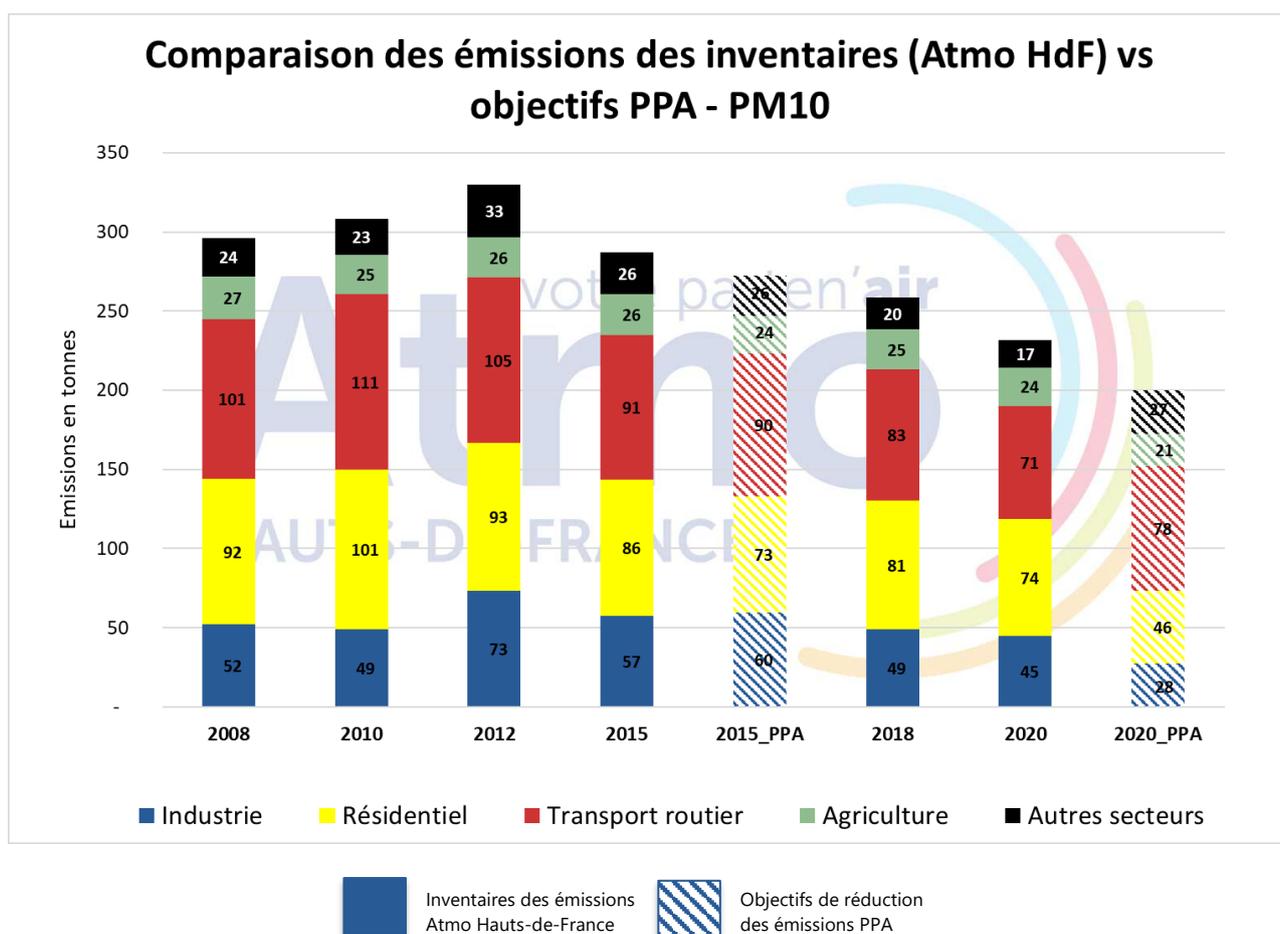


Figure 5 : Evolution des émissions de particules PM10 (inventaires M2022_V2) et objectifs des émissions du PPA.

Sur la période 2008-2020 (figure 5 et tableau 6), **les émissions globales de particules PM10 ont diminué de 64 tonnes (soit 22 %) sur la zone PPA**. Cette baisse s'effectue sur l'ensemble des secteurs d'activité (diminutions de 10 % à 29 %).

Après une augmentation entre 2008 et 2012, sur la période PPA (2015-2020), les émissions de particules PM10 baissent de 634 tonnes (-20 %).

La répartition sectorielle permet de mettre en évidence les **principaux secteurs contributeurs** aux émissions de **PM10 en 2020** :

- **Résidentiel** (32%) : la baisse des émissions du secteur résidentiel est de 19 %, soit 18 tonnes entre 2008 et 2020. Le renouvellement des appareils de chauffage permet de réduire les émissions de particules liées à la combustion de bois. Cependant, cette réduction est freinée par l'augmentation des consommations du bois de chauffage au cours de ces dernières années, responsable d'environ 90 % des émissions en particules PM10 ;
- **Transports routiers** (31%) : entre 2008 et 2022, les émissions en PM10 de ce secteur sont en baisse de 30 tonnes (29 %), elles sont liées à la consommation de carburant, l'abrasion des freins, des pneus et du revêtement routier ainsi que la remise en suspension des particules liée au passage de véhicules et à l'action mécanique du vent ;
- **Industrie** (19%) : les émissions de ce secteur sont en baisse au cours de ces dernières années (-22%) en raison d'une baisse d'activité ;
- **Agricole** (11%) : l'activité de ce secteur est en baisse de 10 %, soit 3 tonnes. La culture de terres est responsable de la majorité des émissions de PM10 sur la zone PPA.

Emissions de PM10 en tonnes							
Total 2008	Total 2010	Total 2012	Total 2015	Total objectif 2015_PPA	Total 2018	Total 2020	Total objectif 2020_PPA
296	308	330	287	273	258	232	200
Evolution 2008 - 2020		2015 vs objectif 2015_PPA			2015 vs objectif 2020_PPA		
-22 %		Non atteint			Non atteint		

Tableau 6 : Synthèse des émissions – PM10.

Le plan de protection de l'atmosphère mis en place en 2015 ne définissait pas d'objectifs particuliers de réduction des particules PM10 à atteindre à l'horizon 2020, si ce n'est l'alignement des objectifs de la région de Creil aux objectifs nationaux (définis par la directive européenne) ne prenant pas en compte la spécificité du territoire, ainsi que l'ajout d'un scénario de charge critique redéfini page 12. Soit 16,3 % de baisse des émissions de particules PM10 entre 2010 et 2015 et 34,2 % de baisse entre 2010 et 2020.

Ainsi, en appliquant ces réductions tendancielle d'émissions de particules PM10 initialement prévues pour 2015 et 2020 dans le PPA (méthodologie 2014) à partir de l'année de référence 2010 (disponible selon la dernière méthodologie en vigueur, à savoir 2022), ces objectifs ne seraient pas atteints. Une **diminution de 14%** (32 tonnes de particules) serait alors encore **nécessaire** pour atteindre cet objectif PPA pour 2020.

Le territoire devrait donc fournir un **effort supplémentaire pour atteindre la baisse prévue à l'époque pour l'échéance 2020.**

Les particules fines PM2.5

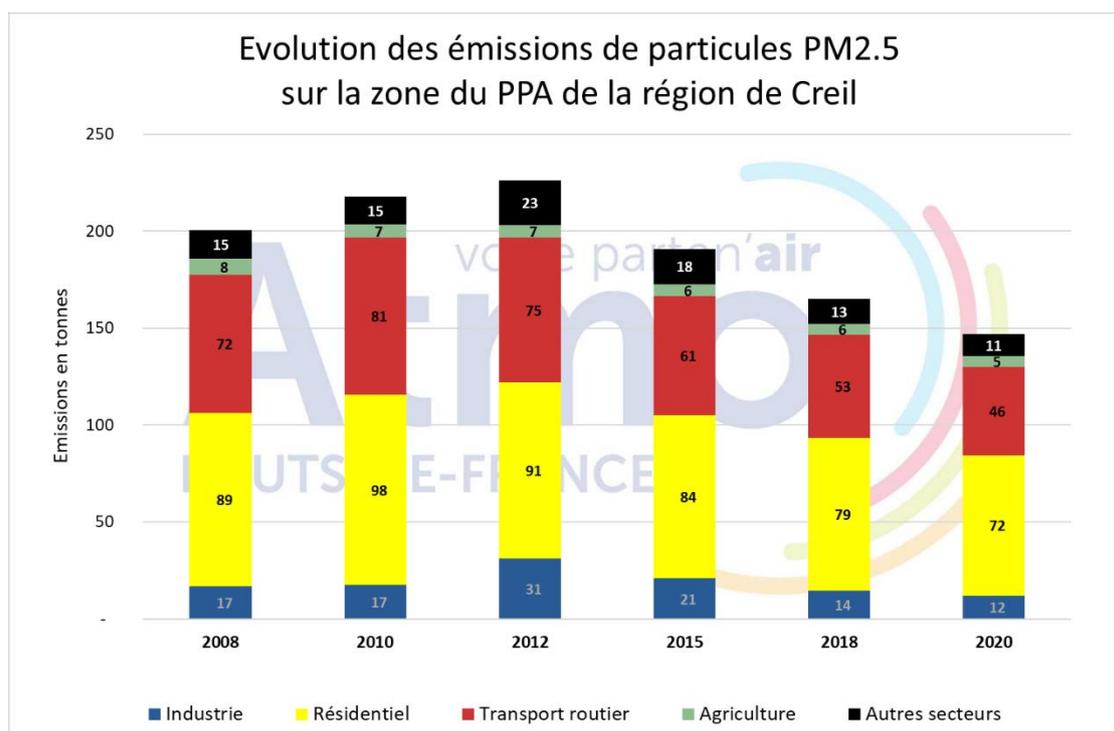


Figure 6 : Evolution des émissions de particules PM2.5 (inventaires M2022_V2)

Sur la période 2008-2020 (figure 6 et tableau 7), les émissions de particules fines PM2.5 diminuent globalement de 27 % (soit 54 tonnes). L'ensemble des secteurs d'activité voit ses émissions diminuer (de 19 % à 36 %). Une hausse globale des émissions de particules PM2.5 est observable de 2008 à 2012, puis une baisse sur la période PPA (2015-2020) de 44 tonnes (-23 %).

En 2020, la distribution sectorielle des émissions de PM2.5 permet de définir les trois principaux contributeurs :

- **Résidentiel** (49 %) : comme vu précédemment sur les PM10, les émissions sont principalement issues de la combustion d'énergies (bois) pour le chauffage ;
- **Transports routiers** (31 %) : comme pour les particules PM10, les particules PM2.5 sont émises par trois sources distinctes : la consommation de carburant, l'abrasion des freins, des pneus et du revêtement routier ainsi que la remise en suspension des particules liée au passage de véhicules et à l'action mécanique du vent.
- **Industrie** (8 %) : ces émissions sont en baisse en raison de la diminution de l'activité ;

Le secteur résidentiel voit ses émissions de PM2.5 diminuer le moins vite. Ceci peut s'expliquer par la hausse de la consommation de bois de chauffage.

Emissions de particules PM2.5 en tonnes						Evolution 2008-2020
Total 2008	Total 2010	Total 2012	Total 2015	Total 2018	Total 2020	
201	218	226	191	165	147	-27 %

Tableau 7 : Synthèse des émissions – PM2.5

Les particules fines PM2.5 ne disposaient pas d'objectif dans le PPA 2020. Comme pour les particules PM10, la baisse amorcée depuis 2015 peut être poursuivie.

Le dioxyde de soufre (SO₂)

Présentation générale



Le dioxyde de soufre est un gaz incolore issu de la combustion de combustibles fossiles contenant du soufre (charbon, fioul, gazole).

Les **sources** principales sont les **installations de chauffage individuel et collectif** (chaufferies), les véhicules à moteur **diesel**, les **centrales thermiques**, certaines installations industrielles. Le SO₂ est aussi produit naturellement (éruptions volcaniques, feux de forêts).

Il irrite les muqueuses, la peau et les voies respiratoires supérieures (toux, gêne respiratoire). Ses effets peuvent être amplifiés par le tabagisme.

Il participe au phénomène des pluies acides perturbant, voire détruisant les écosystèmes fragiles. Il peut également acidifier les sols et les océans. Il contribue à la dégradation de la pierre et des matériaux des monuments. De plus, c'est un précurseur de particules.

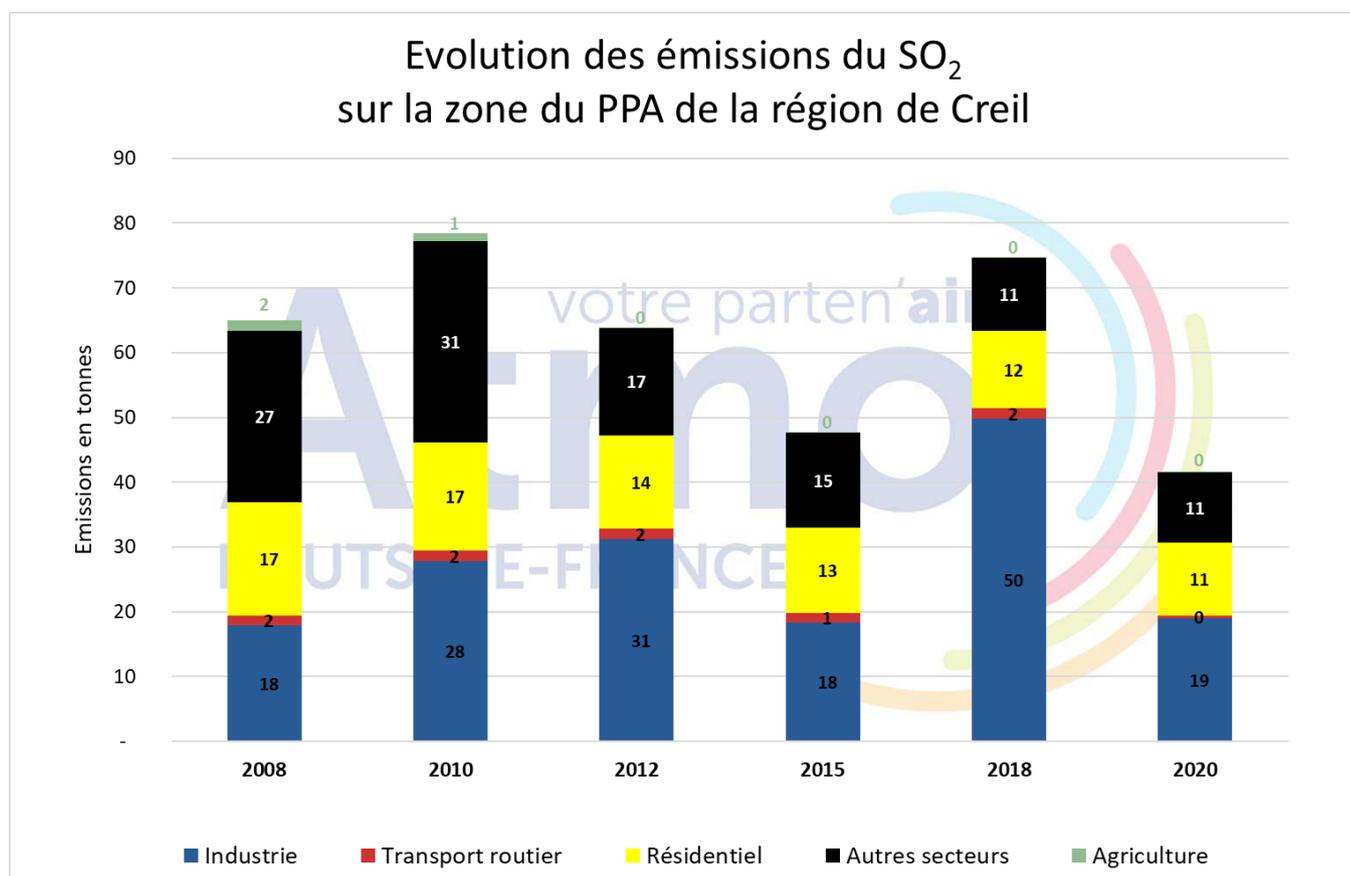


Figure 7 : Evolution des émissions de SO₂ (inventaires M2020_V2)

Entre 2008 et 2020 (figure 7 et tableau 8), **les émissions de dioxyde de soufre sont globalement en diminution de 36%, soit 23 tonnes**. Cette baisse se fait sur l'ensemble des secteurs d'activités à l'exception de l'industrie (+6 % soit 1 tonne). Sur la période PPA (2015-2020) cette baisse est de 12 % (6 tonnes).

En 2015, les principaux secteurs contributeurs aux émissions de dioxyde de soufre étaient :

- **Industrie** (46%) : émissions très variables de SO₂ entre 2008 et 2020 (18 tonnes à 50 tonnes) liées aux déclarations de ce secteur et aux variations d'activités ;
- **Résidentiel** (27%) : la baisse des émissions est de 35 % (6 tonnes) entre 2008 et 2020 et est liée à la réduction des consommations de charbon principalement.

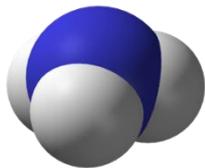
Emissions de SO ₂ en tonnes						Evolution 2008-2020
Total 2008	Total 2010	Total 2012	Total 2015	Total 2018	Total 2020	
65	78	64	48	75	42	-36 %

Tableau 8 : Synthèse des émissions – SO₂

Le dioxyde de soufre ne disposait pas d'objectif dans le PPA 2020.

L'ammoniac (NH₃)

Présentation générale



L'ammoniac est utilisé dans l'industrie notamment pour la fabrication d'engrais, d'explosifs et de polymères. L'ammoniac est **émis principalement par le secteur agricole lors de l'épandage** des lisiers provenant des élevages d'animaux.

C'est un gaz incolore et odorant très irritant pour le système respiratoire, la peau et les yeux pouvant provoquer des brûlures à son contact direct.

Il est précipité au sol par les **pluies acides**, contribuant à l'eutrophisation des milieux aquatiques. Il est responsable à hauteur de 25% du phénomène **d'acidification des sols**.

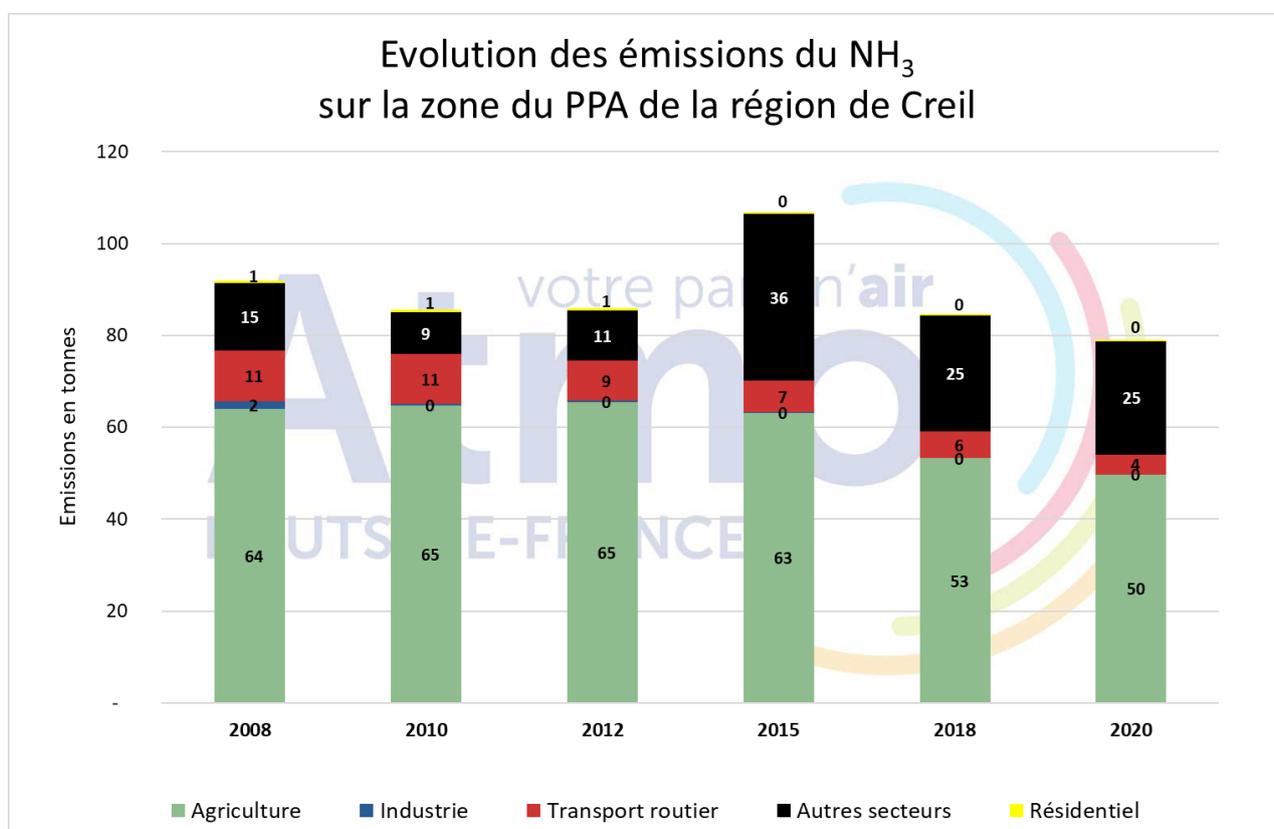


Figure 8 : Evolution des émissions d'ammoniac (inventaires M2020_V25).

Sur la période 2008-2020 (figure 8 et tableau 9), **les émissions globales d'ammoniac sont en baisse de 14 % sur le territoire de la zone PPA**. L'ensemble des secteurs présente une diminution de leurs émissions au cours des dernières années, excepté le secteur « Autres » qui présente une hausse de 67 %, en lien avec les variations d'activité du centre de compostage.

Sur la période PPA (2015-2020), les émissions d'ammoniac sont en baisse de 28 tonnes (-26 %).

Emissions de NH ₃ en tonnes						Evolution 2008-2020
Total 2008	Total 2010	Total 2012	Total 2015	Total 2018	Total 2020	
92	86	86	107	85	79	-14 %

Tableau 9 : Synthèse des émissions – NH₃.

En 2020, la distribution sectorielle des émissions montre que :

- le secteur agricole contribue à 63 % des émissions d'ammoniac sur la zone PPA, notamment en lien avec l'utilisation d'engrais pour les cultures, et dans une moindre mesure avec l'élevage ;
- le traitement des déchets émet 24 % de l'ammoniac du territoire.

L'ammoniac ne disposait pas d'objectif dans le PPA 2020.

Les composés organiques volatiles (COVnM)

Présentation générale



Ex : Molécule de benzène

Les **composés organiques volatils** sont composés d'au moins un atome de carbone associé à des atomes d'hydrogène auxquels s'ajoutent d'autres atomes (oxygène, azote, halogènes, etc.). Ils proviennent de sources biogéniques ou anthropiques (combustion, solvants, carburants, etc.) et sont présents à l'état gazeux dans l'atmosphère.

Les effets des COVnM sur la santé sont multiples et varient selon la nature du polluant. En contact direct avec la peau ou par inhalation, ils peuvent provoquer des troubles cardiaques, respiratoires (irritations), digestifs, rénaux, nerveux et dans certains cas des

effets mutagènes et cancérigènes (Benzène). Au niveau environnemental, les COVnM participent à la **formation de l'ozone** en réagissant avec les NOx sous l'effet du rayonnement solaire. De plus, les réactions chimiques impliquant les COVnM provoquent **un effet de serre additionnel indirect**.

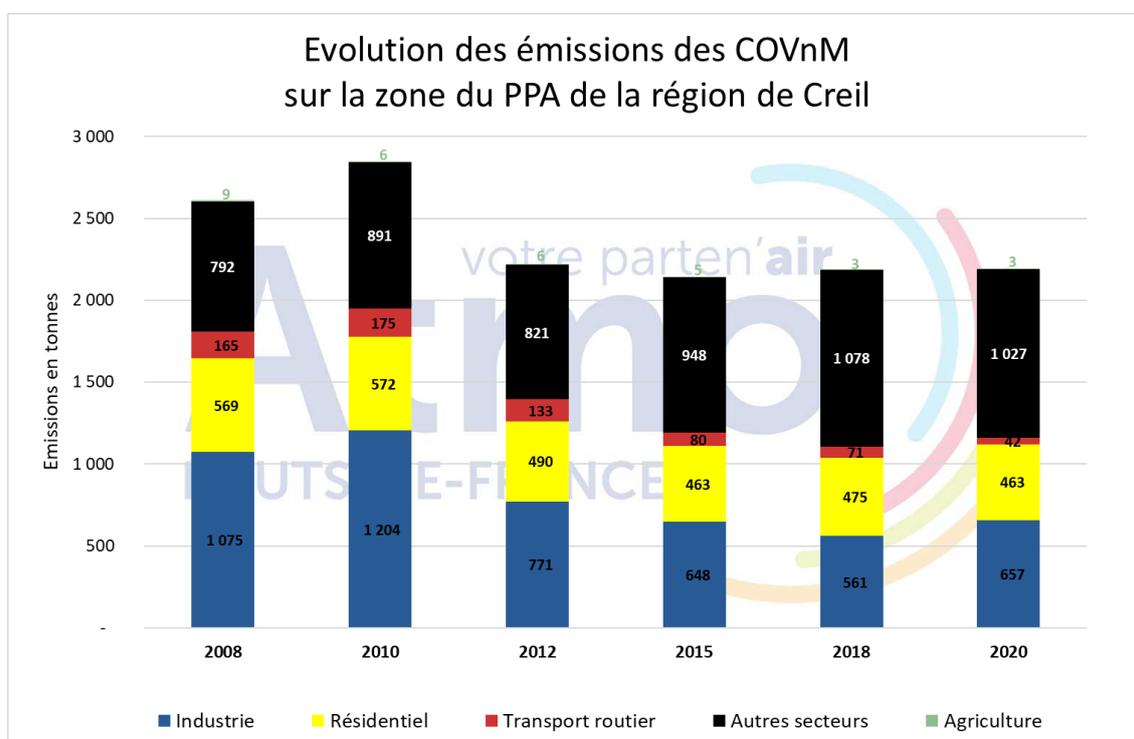


Figure 9 : Evolution des émissions de COVnM (inventaires M2020_V2).

Sur la période 2008-2020 (figure 9 et tableau 10), **les émissions globales de COVnM sont en baisse de 19 % sur le territoire de la zone PPA**. L'ensemble des secteurs présente une diminution de leurs émissions au cours des dernières années.

Sur la période PPA (2015-2020), les émissions de COVnM sont assez stables (hausse de 48 tonnes, soit 2 %).

Emissions de NH ₃ en tonnes						Evolution 2008-2020
Total 2008	Total 2010	Total 2012	Total 2015	Total 2018	Total 2020	-16 %
2610	2848	2221	2144	2189	2192	

Tableau 10 : Synthèse des émissions – COVnM.

En 2020, la distribution sectorielle des émissions de COVnM permet de définir les trois principaux contributeurs :

- **Autres** (47 %) : le sous-secteur principal est le biotique avec la contribution des arbres à feuilles, dont la production de COVnM est également dépendant des températures.
- **Industrie** (30 %) : ces émissions sont en baisse de 39 % entre 2008 et 2020 en raison de la diminution de l'activité ;
- **Résidentiel** (21 %) : la baisse des émissions est de 19 % (106 tonnes) entre 2008 et 2020 est essentiellement liée à la diminution de l'utilisation de solvants.

Les COVnM ne disposaient pas d'objectif dans le PPA 2020.

4. Evolution des concentrations de polluants depuis 10 ans

Parc de stations de mesure

La carte ci-dessous montre la localisation des 4 stations de mesures présentes sur le périmètre du PPA de la région de Creil sur la période 2013-2022. Au cours de cette période, la station de Creil République a été ouverte le 1^{er} janvier 2018 et celle de Nogent-sur-Oise a été définitivement fermée le 31 décembre 2021.

Une nouvelle station urbaine sous influence automobile sera installée au cours de la période 2023 - 2026.

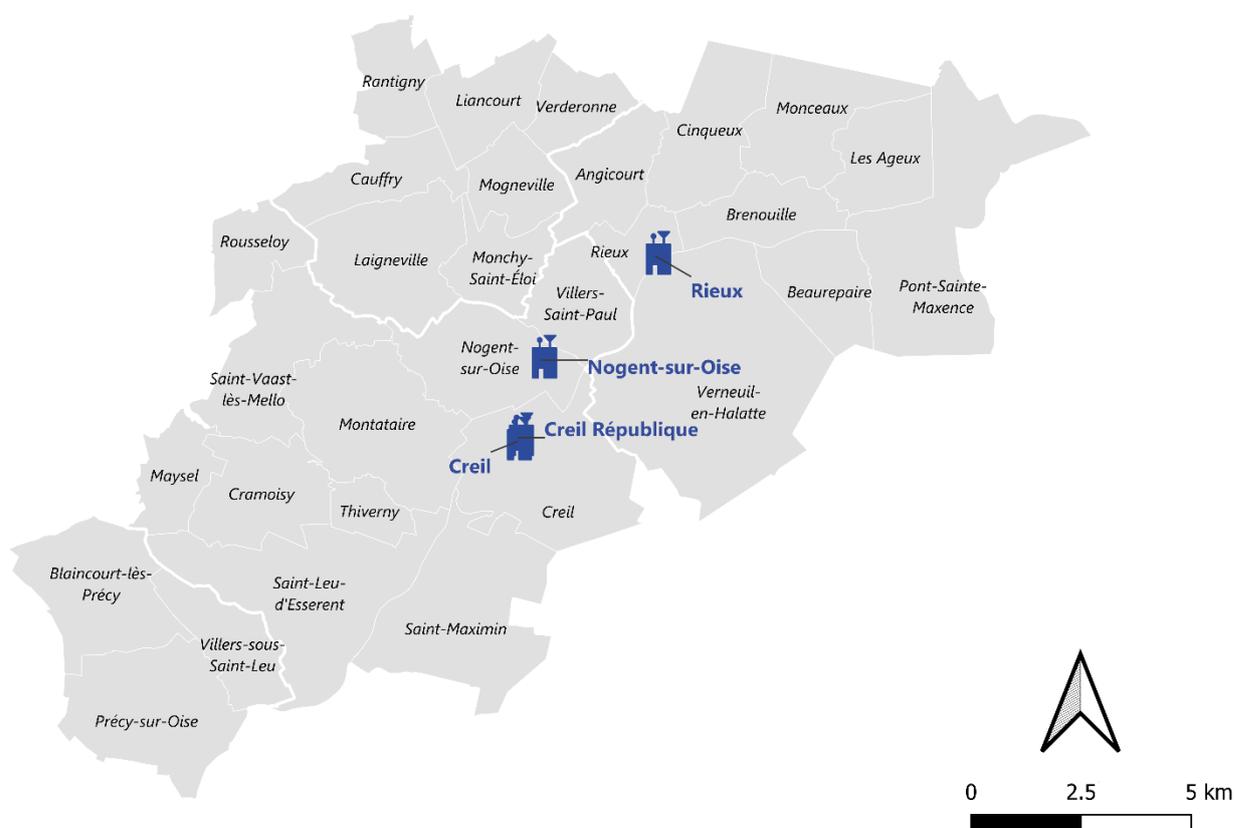


Figure 10 : Carte des stations de mesures de la région de Creil.

Le tableau ci-dessous reprend les caractéristiques de l'ensemble de ces 4 stations sur la période 2013-2022 : typologie, EPCI d'implantation, polluants mesurés, années d'ouverture et de fermeture. L'**Annexe 2** présente les modalités d'implantation et de désinstallation des stations.

Nom de la station	Implantation	Influence	EPCI d'implantation	Polluants mesurés	Ouverture	Fermeture
Nogent-sur-Oise	Périurbaine	Fond	CA Creil Sud Oise	NOx, PM10, O ₃ , BaP, Pb, As, Ni, Cd, BC et caractérisation des particules	01/01/1991	31/12/2021
Creil	Urbaine	Fond	CA Creil Sud Oise	NOx, PM10, PM2.5, O ₃ , CO, Pb, As, Ni, Pb	18/02/2004	
Rieux	Périurbaine	Industrielle	CC des Pays d'Oise et d'Halatte	NOx, PM10, SO ₂	09/11/2004	
Creil république	Urbaine	Trafic	CA Creil Sud Oise	BTEX	01/01/2018	

Tableau 11 : Caractéristiques des stations de mesure de la qualité de l'air de la région de Creil.

Les graphiques ci-après sont réalisés à partir des **données de concentrations annuelles** mesurées par les stations présentes sur la zone PPA entre 2013 et 2022. Les évolutions de concentrations sont **moyennées par typologie de surveillance** (station en milieu urbain, périurbain ou rural, de fond ou sous influence industrielle ou automobile). Le **nombre de station par typologie évolue au cours du temps** et il est donc important de le prendre en compte dans le calcul de la moyenne (suppression ou ajout de station)

Evolution des concentrations de polluants

Le dioxyde d'azote (NO₂)

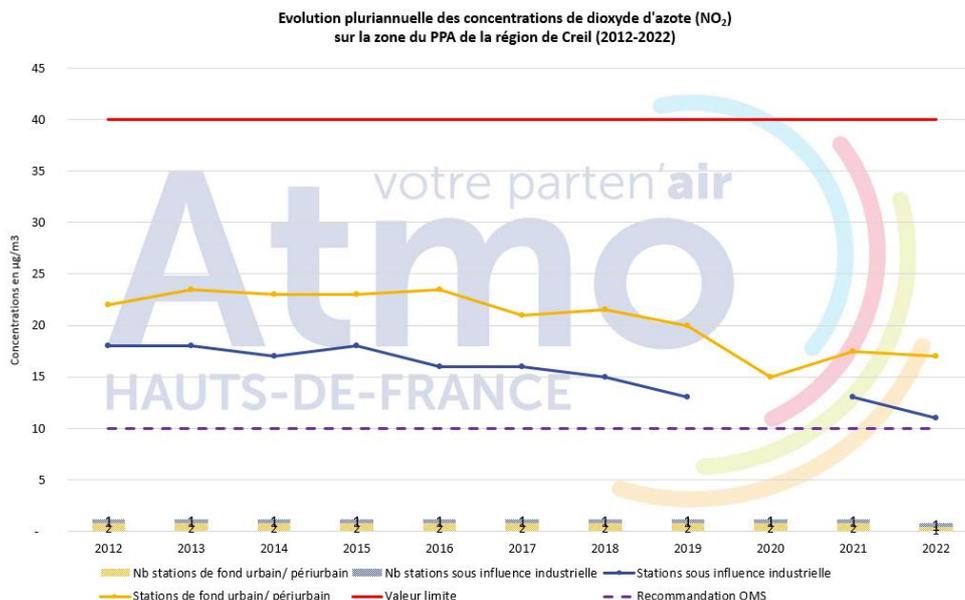


Figure 11: Evolution des concentrations annuelles en dioxyde d'azote sur la zone PPA.

La station de Nogent-sur-Oise (fond périurbain) a été arrêtée début 2022. Les données de la station de Rieux pour l'année 2020 ne sont pas représentatives et ne permettent pas de calculer la moyenne annuelle correspondante.

Globalement entre 2012 et 2022, **les concentrations de dioxyde d'azote sont en diminution** sur les stations de la zone PPA :

- De **-39 %** sur la station de Rieux sous influence industrielle ;
- De **-23 %** sur les deux stations de fond urbaine et périurbaine.

Les stations de fond présentent des moyennes de concentrations nettement supérieures (autour de 21 µg/m³ en moyenne sur la période) à celle de la station sous influence industrielle (16 µg/m³ en moyenne).

Aucun dépassement de la valeur réglementaire annuelle fixée à 40 µg/m³ sur la période considérée n'a été observé. Cependant, les moyennes annuelles en dioxyde d'azote restent supérieures à la recommandation de l'OMS de 10 µg/m³ (valeur OMS réévaluée en 2021).

Evolution des concentrations de NO ₂ toutes stations confondues		
	2012-2022	2015-2022
Zone PPA	-33 %	-33 %
Région Hauts-de-France	-32 %	-23 %

Tableau 12 : Synthèse des évolutions de concentrations en NO₂.

Depuis la mise en place du PPA, les niveaux de fond de dioxyde d'azote ont diminué plus fortement sur le territoire couvert par le PPA que sur la région Hauts-de-France.

Les particules (PM10)

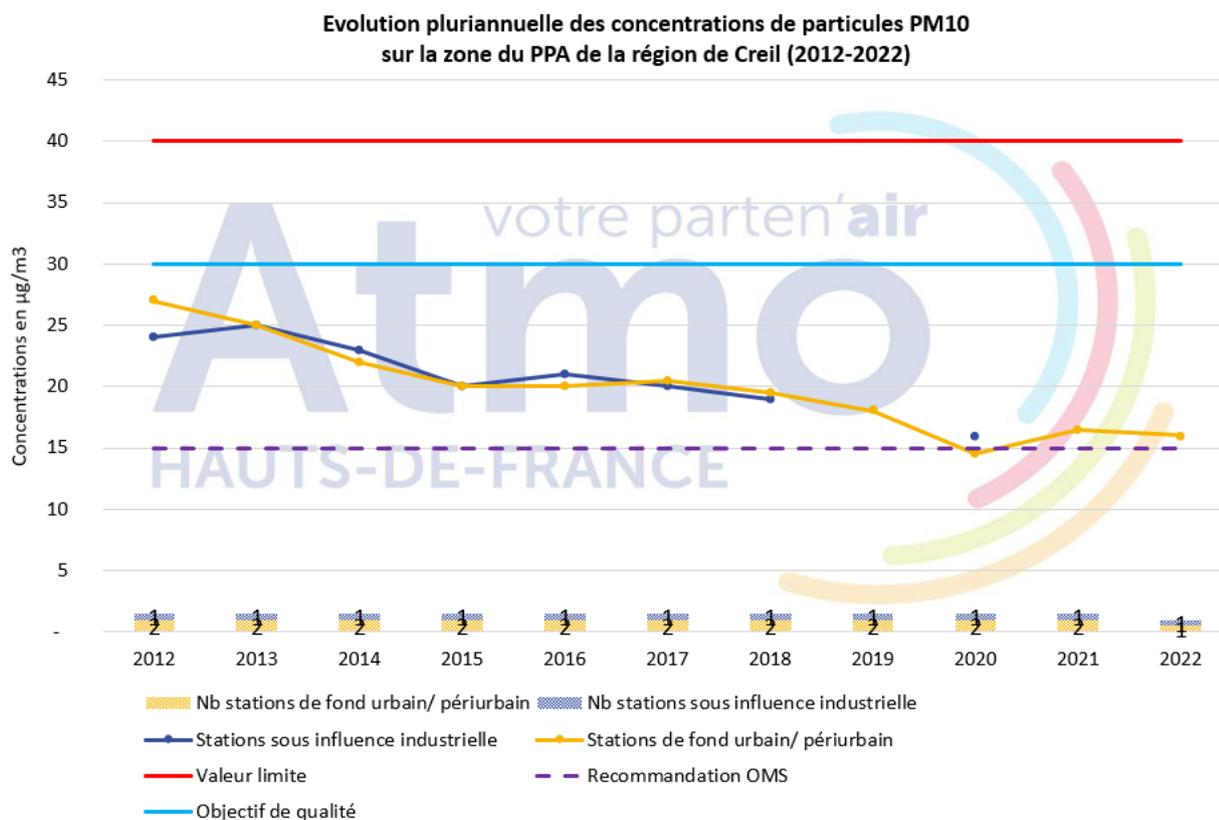


Figure 12: Evolution des concentrations annuelles en particules PM10 sur la zone PPA.

La station de Nogent-sur-Oise (fond périurbain) a été arrêtée début 2022. Les données de la station sous influence automobile pour les années 2019, 2021 et 2022 ne sont pas représentatives et ne permettent pas de calculer les moyennes annuelles correspondantes.

Sur la période 2012-2022, **les concentrations de particules PM10 présentent une baisse de 33 % à 41 %** (selon l'influence des stations) sur la région de Creil. **Quelle que soit l'influence de la station, les concentrations moyennes sont du même ordre de grandeur.**

Depuis la mise en place du PPA en 2015, les concentrations de particules PM10 ont en moyenne baissé de 20 % sur le territoire. L'année 2020 est marquée par une **baisse notable des concentrations**, expliquée notamment par le contexte COVID-19.

La moyenne des concentrations, toutes typologies confondues, montre une exposition moyenne autour de 20 µg/m³ sur les 10 dernières années. **Depuis la mise en place du PPA, la moyenne se situe à 18 µg/m³.** Au cours de la période considérée, **aucune station de la région de Creil ne présente de dépassement** de la valeur limite annuelle fixée à 40 µg/m³, ni de l'objectif de qualité à 30 µg/m³ en moyenne annuelle.

Excepté en 2020, les moyennes annuelles en particules PM10 restent supérieures à la recommandation de l'OMS de 15 µg/m³ (valeur OMS réévaluée en 2021).

La baisse des concentrations de particules PM10 (tableau 7) est plus prononcée sur le territoire de la zone PPA que sur la région entre 2012 et 2022, ainsi que depuis la mise en place du PPA.

Evolution des concentrations de PM10 toutes stations confondues		
	2012-2022	2015-2022
Zone PPA	-38 %	-20 %
Région Hauts-de-France	-20 %	-6 %

Tableau 13 : Synthèse des évolutions de concentrations en particules PM10.

La problématique sur la zone du PPA de la région de Creil s’articule autour du dépassement de la valeur limite journalière ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser plus de 35 jours par an). Des dépassements ont été enregistrés entre 2009 et 2013. Depuis, aucun nouveau dépassement n’a été constaté.

Nombre de stations ayant dépassé les 35 jours de moyenne journalière > $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$													
2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1	0	2	1	1	0								

Tableau 14 : Synthèse du nombre de stations en dépassement de la valeur limite journalière.

Les particules fines (PM2.5)

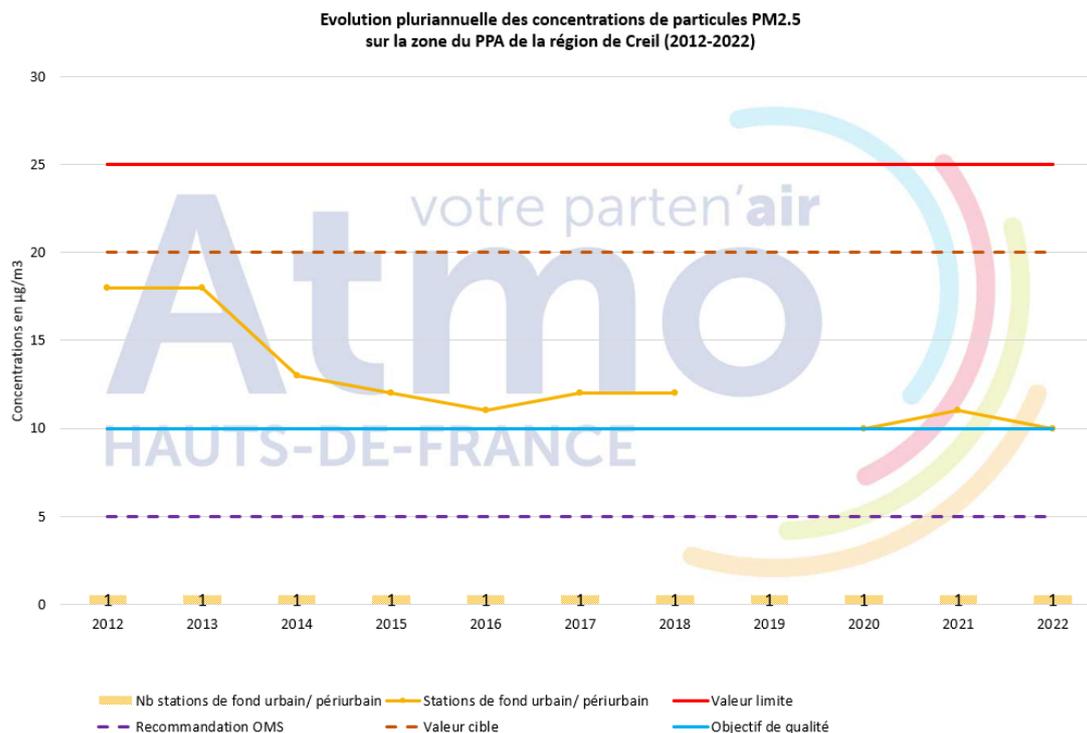


Figure 13: Evolution des concentrations annuelles en particules PM2.5 sur la zone PPA.

Les données de la station pour l'année 2019 ne sont pas représentatives et ne permettent pas de calculer la moyenne annuelle correspondante.

Entre 2012 et 2022, **les concentrations de particules fines PM2.5 sont en baisse** de 44%, soit 8 µg/m³ en moyenne sur la station urbaine de Creil.

La station montre, dans un premier temps, des concentrations autour de 18 µg/m³ avant une baisse en 2014. **Depuis la mise en place du PPA, les concentrations de particules fines se sont stabilisées** avec une moyenne de 11 µg/m³, alors que sur les dix dernières années, cette moyenne était de 13 µg/m³.

Il n'y a pas de dépassement de la valeur limite annuelle fixée à 25 µg/m³ sur la période 2012-2022, ni de la valeur cible (20 µg/m³ en moyenne annuelle). Cependant, les moyennes annuelles en particules PM2.5 restent supérieures à l'objectif de qualité de 10 µg/m³ (sauf en 2020 et 2022) et à la recommandation de l'OMS de 5 µg/m³ (valeur OMS réévaluée en 2021).

Evolution des concentrations de PM2.5 toutes stations confondues		
	2012-2022	2015-2022
Zone PPA	-44 %	-17 %
Région Hauts-de-France	-41 %	-18 %

Tableau 15 : Synthèse des évolutions de concentrations en PM2.5.

La baisse des concentrations de particules fines est quasiment identique sur la zone PPA que sur la région, que ce soit sur toute la période ou depuis la mise en place du PPA.

Le dioxyde de soufre (SO₂)

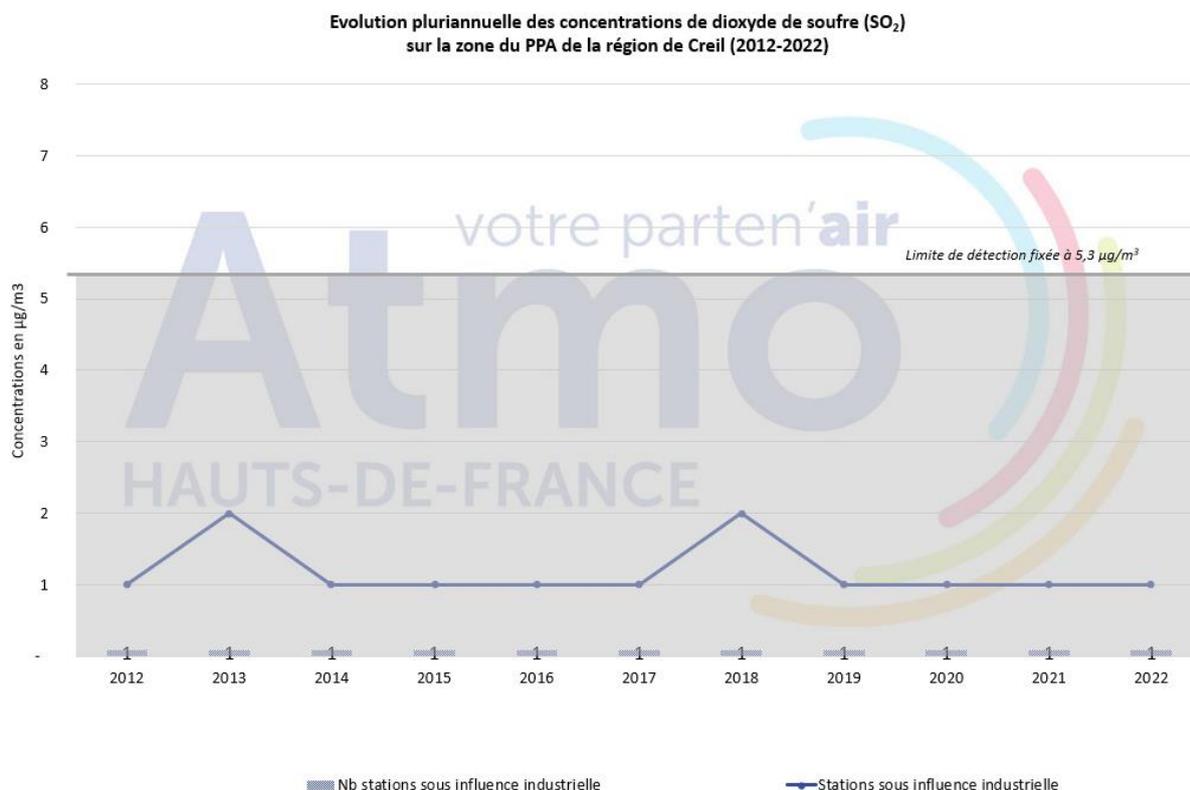


Figure 14: Evolution des concentrations annuelles en dioxyde de soufre sur la zone PPA.

Depuis 2012, les concentrations en dioxyde de soufre sont sous la limite de détection de l'appareil¹ fixée à 5,3 µg/m³.

Globalement, la baisse de la teneur en soufre des carburants, l'amélioration des techniques de combustion et la diminution des consommations d'énergies fossiles peuvent expliquer ces niveaux.

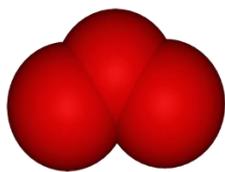
Il n'y a pas de dépassement de l'objectif de qualité fixé à 50 µg/m³ en moyenne annuelle sur la période considérée.

Les valeurs limites (125 µg/m³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours par an et 350 µg/m³ en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24 heures par an) ne sont pas dépassées sur la période considérée.

¹ Limite de détection : en-dessous de la limite de détection de l'appareil, l'incertitude de la mesure est trop grande pour donner avec précision des valeurs de concentrations. Néanmoins, les données mesurées sont en dessous de 5,3 µg/m³.

L'ozone (O₃)

L'ozone est un **polluant secondaire** qui se forme à partir de polluants primaires émis par différentes sources de pollution (trafic automobile, activités résidentielle et tertiaire, industries) sous l'effet du rayonnement solaire.



Ainsi, les niveaux moyens relevés en ozone sont généralement plus élevés au **printemps et les pics de concentrations s'observent en période estivale**. Les concentrations sont minimales en début de matinée et maximales en cours d'après-midi.

On distingue l'ozone stratosphérique (altitude de 10 à 60 km) qui forme la couche d'ozone protectrice contre les UV du soleil et l'ozone troposphérique (0 à 10 km) qui devient un gaz agressif en pénétrant facilement jusqu'aux voies respiratoires les plus fines. Il provoque toux, altération pulmonaire ainsi que des irritations oculaires.

L'ozone a un effet néfaste sur la végétation (rendement des cultures, respiration des plantes) et sur certains matériaux (caoutchouc). **Il contribue également à l'effet de serre.**

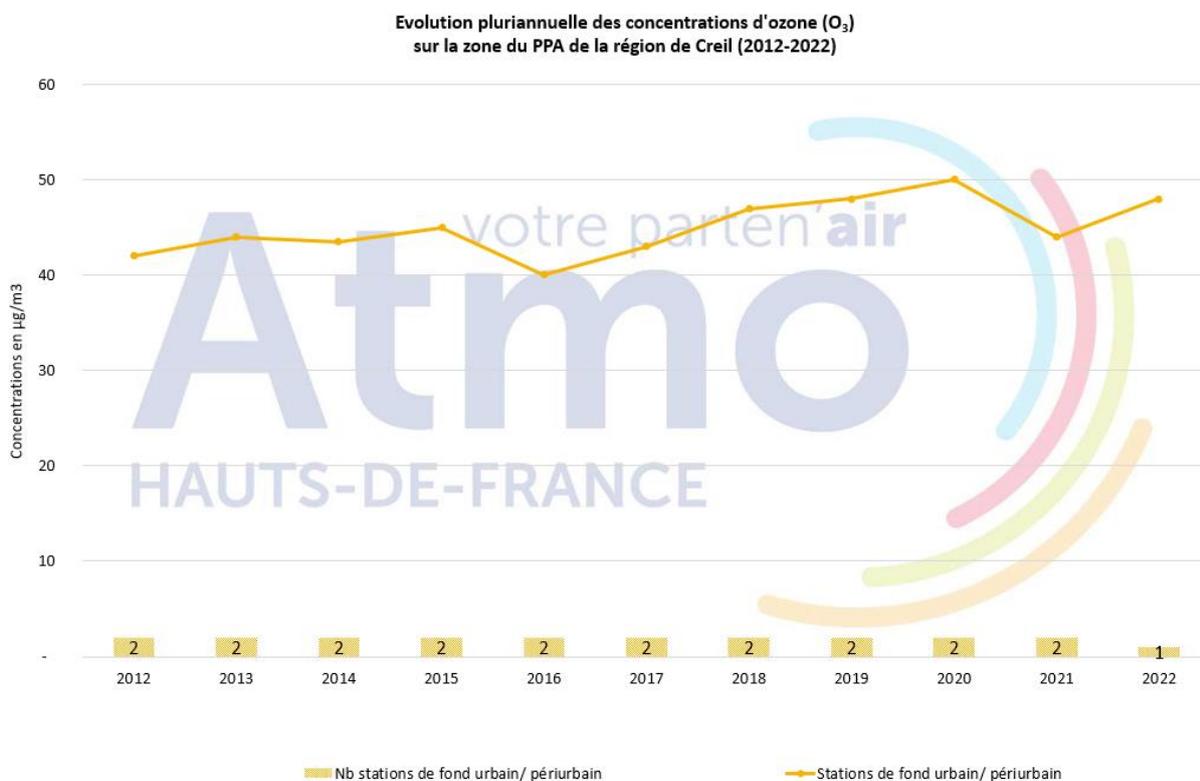


Figure 15 : Evolution des concentrations annuelles en ozone sur la zone PPA

La station de Nogent-sur-Oise (fond périurbain) a été arrêtée fin 2021.

Sur la période 2012-2022, les concentrations d'ozone sur la région de Creil sont en augmentation de 7 % en moyenne sur les deux stations.

L'évolution des concentrations de ce graphique comporte plusieurs phases :

- **Entre 2012 et 2015 : les niveaux de fond sont en légère hausse de 7 %** (de 42 et 45 µg/m³) ;
- **L'année 2016, comme l'année 2021, est marquée par une baisse des concentrations d'ozone**, sur la région de Creil comme sur l'ensemble de stations des Hauts-de-France. Cette baisse est liée aux

conditions météorologiques moins favorables à sa formation (été moins chaud et moins ensoleillé que les années précédentes et hiver durant lequel les concentrations ont fortement chuté) ;

- **Entre 2016 et 2020 : la hausse la plus importante observée** au cours des dix dernières années (+25 % contre 14 % sur la période 2012-2022). De plus, **les niveaux atteints en 2020 sont les plus hauts enregistrés sur la période**. Ceci s'explique en partie par des niveaux en phase hivernale plus élevés (en lien avec les vents forts enregistrés sur ces mois, qui provoquent la descente d'ozone des hautes couches de l'atmosphère) et des pointes de concentrations en mai et en juillet (en lien avec les fortes chaleurs).
- **Entre 2021 et 2022** : les concentrations en ozone sont reparties à la hausse (+9 %) pour atteindre 48 µg/m³ en moyenne annuelle.

Evolution des concentrations en O ₃ toutes stations confondues		
	2012-2020	2015-2020
Zone PPA	+14 %	+7 %
Région Hauts-de-France	+18 %	+8 %

Tableau 16 : Synthèse des évolutions de concentrations en ozone.

Les concentrations de fond d'**ozone** sont en hausse entre 2012 et 2022 sur la région avec une augmentation plus prononcée sur la région que sur la zone PPA.

Bien que les concentrations restent en hausse depuis la mise en place du PPA, la zone PPA suit la tendance régionale depuis 2015.

A noter que sur les 10 dernières années, l'objectif à long terme pour la protection (OLT) de la santé n'est pas respecté (tableau 17). Le non-respect de cet OLT correspond au dépassement au moins un jour par an d'une moyenne en ozone sur 8h glissantes de 12 µg/m³.

Benzène

Pour rappel, le benzène appartient à la famille des COVnM.

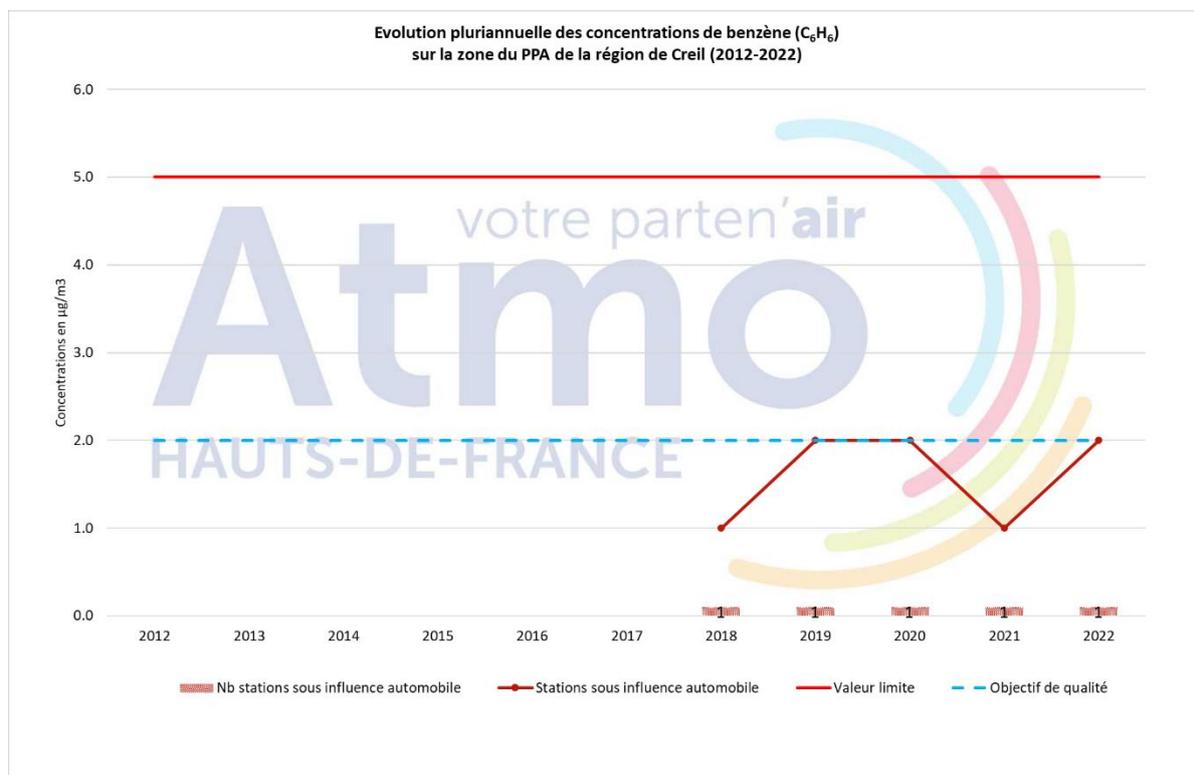
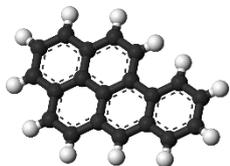


Figure 16: Evolution des concentrations annuelles en benzène sur la zone PPA.

Les concentrations de benzène sont stables sur la période 2018-2022 à la station de Creil République. **La valeur limite fixée à 5 µg/m³ en moyenne annuelle et l'objectif de qualité fixé à 2 µg/m³ en moyenne annuelle sont respectés sur la période.**

Benzo(a)Pyrène

Les **HAP** sont des composés formés de 4 à 7 noyaux aromatiques. Ils sont générés sous forme gazeuse ou particulaire par la **combustion incomplète de combustibles fossiles et de biomasse**. Le plus étudié est le benzo(a)pyrène : B(a)P. C'est également le seul HAP disposant d'une valeur réglementaire.



Leur origine peut être naturelle (feux de forêt, éruption volcanique, matière organique en décomposition) ou d'origine humaine (chauffage au bois essentiellement).

Les HAP provoquent des irritations et une diminution de la capacité respiratoire. Le benzo(a)pyrène est considéré comme **traceur du risque cancérigène lié aux HAP dans l'air ambiant**. Il présente également un caractère mutagène, pouvant entraîner une diminution de la réponse du système immunitaire qui augmente les risques d'infection.

Certains HAP contaminent les sols, l'eau et les aliments, et génèrent du stress oxydant dans les organismes vivants.

Evolution pluriannuelle des concentrations de benzo(a)pyrène (B(a)P)
sur la zone du PPA de la région de Creil (2012-2022)

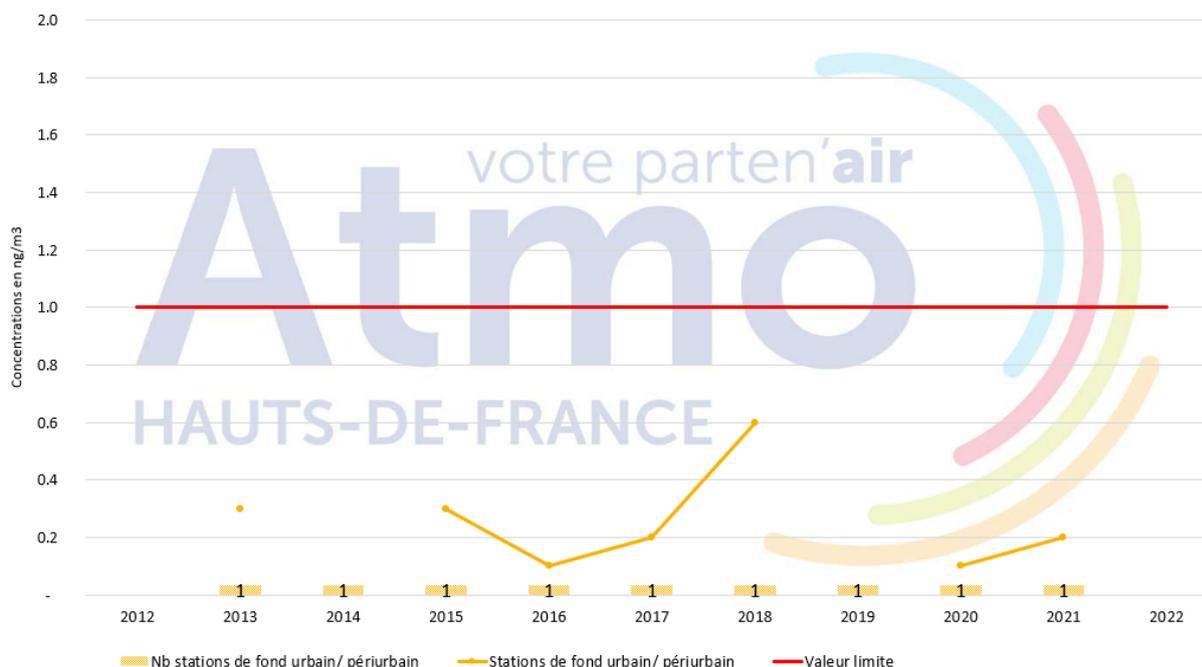


Figure 17: Evolution des concentrations annuelles en benzo(a)pyrène sur la zone PPA.

Les données de la station pour l'année 2019 ne sont pas représentatives et ne permettent pas de calculer la moyenne annuelle correspondante sur la station **de Nogent-sur-Oise (fond périurbain), qui a été arrêtée fin 2021**.

Les concentrations annuelles de benzo(a)pyrène fluctuent entre 2013 et 2021 (minimum à 0,1 ng/m³ et maximum à 0,6 ng/m³), mais restent inférieures à la valeur limite fixée à 0,2 ng/m³.

Monoxyde de carbone

Le **monoxyde de carbone** est un gaz incolore, inodore et inflammable. Il provient de la combustion incomplète de combustibles et des carburants.



Il est essentiellement présent dans les **gaz d'échappement** des véhicules automobiles. Ses émissions peuvent également provenir d'un **mauvais fonctionnement d'un appareil de chauffage** et conduire à des teneurs très élevées dans les habitations.

Le monoxyde de carbone se fixe sur l'hémoglobine du sang à la place de l'oxygène, et conduit à un **manque d'oxygénation**. Les organes les plus sensibles sont le cerveau et le cœur. L'inhalation de CO entraîne des maux de tête et des vertiges, puis l'augmentation de sa concentration aggrave les symptômes (nausées, vomissements) pouvant conduire à la mort.

Ce gaz participe à l'**acidification de l'air**, des sols et des cours d'eau. Il contribue à la formation de l'ozone troposphérique. Il se transforme aussi en dioxyde de carbone, l'un des gaz responsables de l'effet de serre.

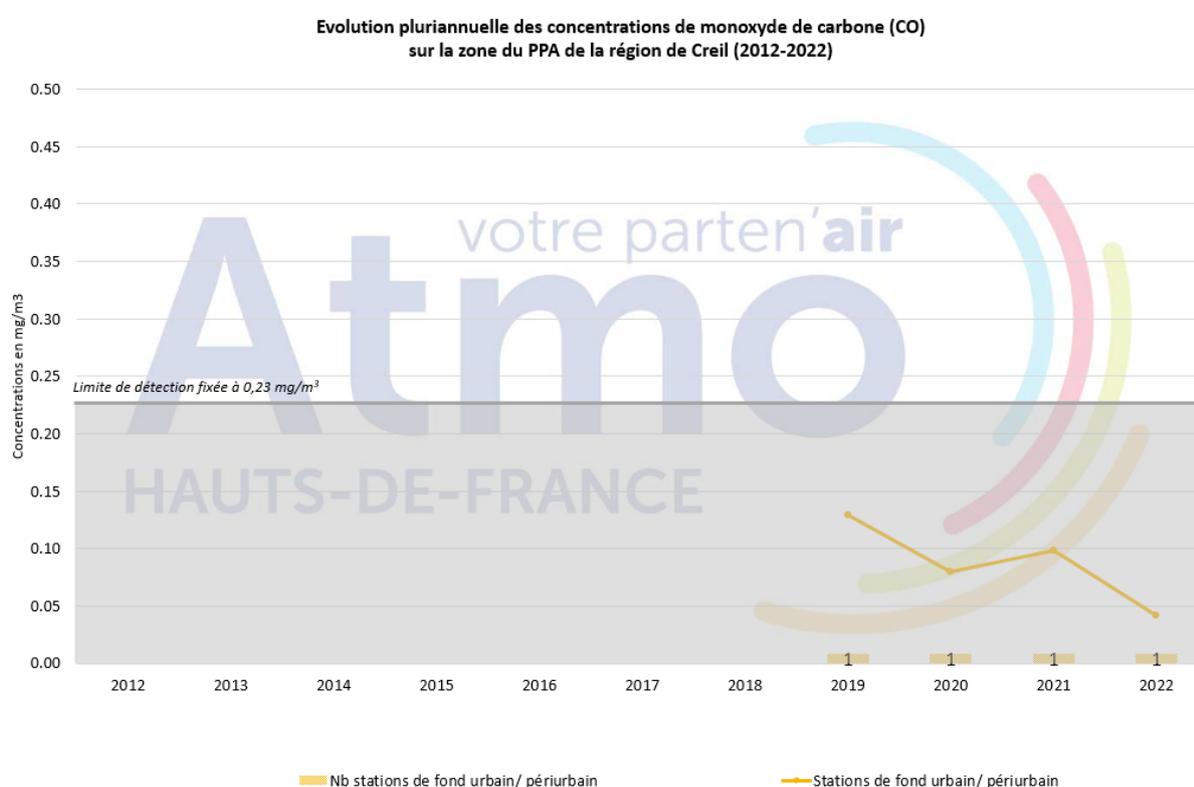


Figure 18 : Evolution des concentrations annuelles en monoxyde de carbone sur la zone PPA

Dans le cadre de la surveillance réglementaire, une mesure complémentaire du monoxyde de carbone sur la zone de Creil a débuté en 2019. Le suivi de ce polluant n'est pas continu sur l'année, mais permet de calculer une moyenne annuelle.

Les concentrations annuelles en monoxyde de carbone sont restées sous la limite de détection fixée à 0,23 mg/m³ pendant les 4 années de mesures.

Il n'y a pas de dépassement de la valeur limite fixée à 10 mg/m³ en maximum journalier de la moyenne sur 8 heures glissantes.

Les métaux lourds

Les **métaux lourds** sont présents dans tous les compartiments de l'environnement. Ils proviennent de la **combustion du charbon, du pétrole, des ordures ménagères et de certains procédés industriels**.

Les métaux **s'accumulent dans l'organisme** et provoquent des effets toxiques à court et/ou long terme selon la durée de l'exposition, la concentration et la nature du composé métallique. Ils peuvent affecter le système nerveux, les fonctions rénales, hépatiques, respiratoires et digestives. Certains éléments métalliques comme le nickel sont reconnus cancérogènes.

Les métaux contaminent les sols et les aliments. Ils s'accumulent dans les organismes vivants tout au long de la chaîne alimentaire et perturbent les mécanismes biologiques.

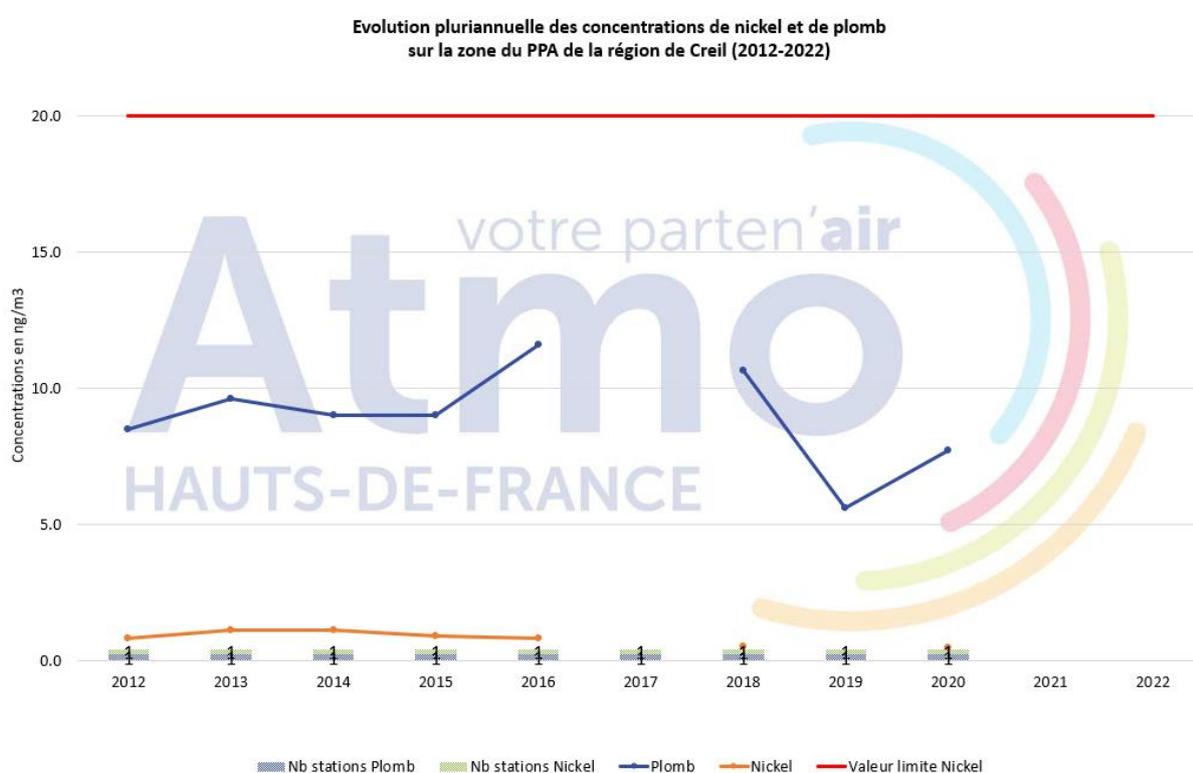


Figure 19: Evolution des concentrations annuelles en nickel et plomb sur la zone PPA.

Les concentrations annuelles en plomb fluctuent entre 2012 et 2020 (autour de 10 ng/m^3), avec une augmentation en 2016 et une diminution plus marquée en 2019. Les données pour l'année 2017 ne sont pas représentatives et ne permettent pas de calculer la moyenne annuelle correspondante. Les moyennes annuelles restent très en deçà des valeurs réglementaires : valeur limite fixée à 500 ng/m^3 et valeur cible à 250 ng/m^3 .

Pour le nickel, les concentrations annuelles sont stables entre $0,5$ et 1 ng/m^3 sur la période 2012-2022, très inférieures à la **valeur cible en moyenne annuelle fixée à 20 ng/m^3** . Les données pour l'année 2017 et 2019 ne sont pas représentatives et ne permettent pas de calculer les moyennes annuelles correspondantes.

Evolution pluriannuelle des concentrations de cadmium et d'arsenic sur la zone du PPA de la région de Creil (2012-2022)

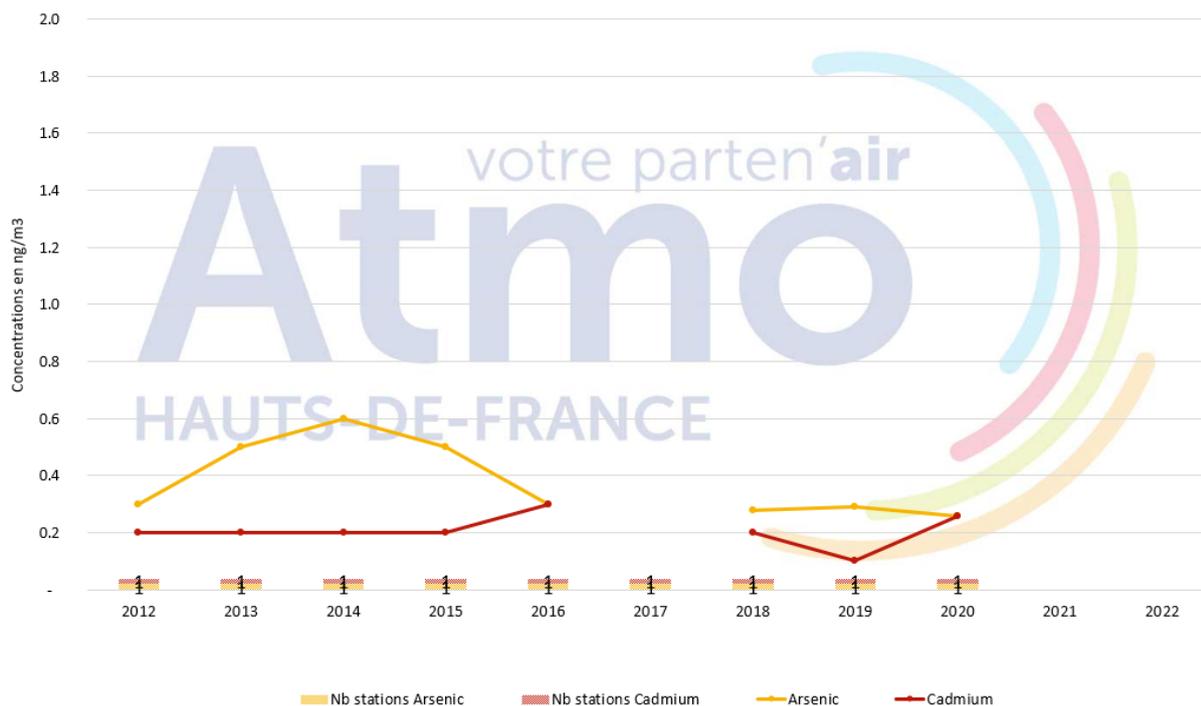


Figure 20: Evolution des concentrations annuelles en arsenic et cadmium sur la zone PPA.

Les concentrations annuelles en arsenic et en cadmium restent stables sur la période de mesure considérée et se situent entre de 0,1 et 0,6 ng/m³ soit bien en-dessous de la valeur cible en moyenne annuelle fixée à 5 ng/m³ pour le **cadmium** et à 6 ng/m³ pour l'**arsenic**.

Les valeurs réglementaires

Polluants	Respect des valeurs réglementaires annuelles										
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Dioxyde d'azote	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Particules PM10	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Particules PM2.5	● OQ	● OQ	● OQ	● OQ	● OQ	● OQ	● OQ	● OQ	NR	● OQ	● OQ
Dioxyde de soufre	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Ozone	● OLT	● OLT	● OLT	● OLT	● OLT _s	● OLT	● OLT	● OLT	● OLT	● OLT	● OLT _s
Benzène	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Monoxyde de carbone	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
B(a)P	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Métaux lourds	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Cf : VL : valeur limite ; VC : valeur cible ; OQ : objectif de qualité ; OLT : objectifs à long terme (protection de la santé et de la végétation) ; OLT_s : objectif à long terme de protection de la santé ; NR données non représentatives.

Tableau 17 : Respect de la réglementation sur la zone PPA.

Sur les 10 dernières années, la majorité des polluants respectent les valeurs réglementaires sur la zone PPA, à l'exception des particules PM2.5 et de l'ozone.

Pour les particules PM2.5, c'est l'objectif de qualité fixé à 10 µg/m³ en moyenne annuelle qui est dépassé sauf pour les années 2020 et 2022 (données 2019 non représentatives).

Pour l'ozone, ce sont les objectifs à long terme pour la protection de la santé et pour la protection de la végétation, qui ne sont pas respectés (excepté en 2016 et en 2021, années pour lesquelles l'OLT pour la protection de la végétation a été respectée, en lien avec une période estivale peu chaude et peu ensoleillée).

Cas des particules fines PM2.5 : recommandation OMS

L'Organisation Mondiale de la Santé recommande des niveaux d'exposition au-dessous desquels il n'a pas été observé d'impacts sanitaires ou sur la végétation.

En ce qui concerne les particules fines PM2.5, la durée d'exposition à ne pas dépasser plus de 3 jours par an est fixée à $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière depuis septembre 2021. Pour rappel, de 2005 à 2021, la valeur recommandée à ne pas dépasser plus de 3 jours par an, était de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière.

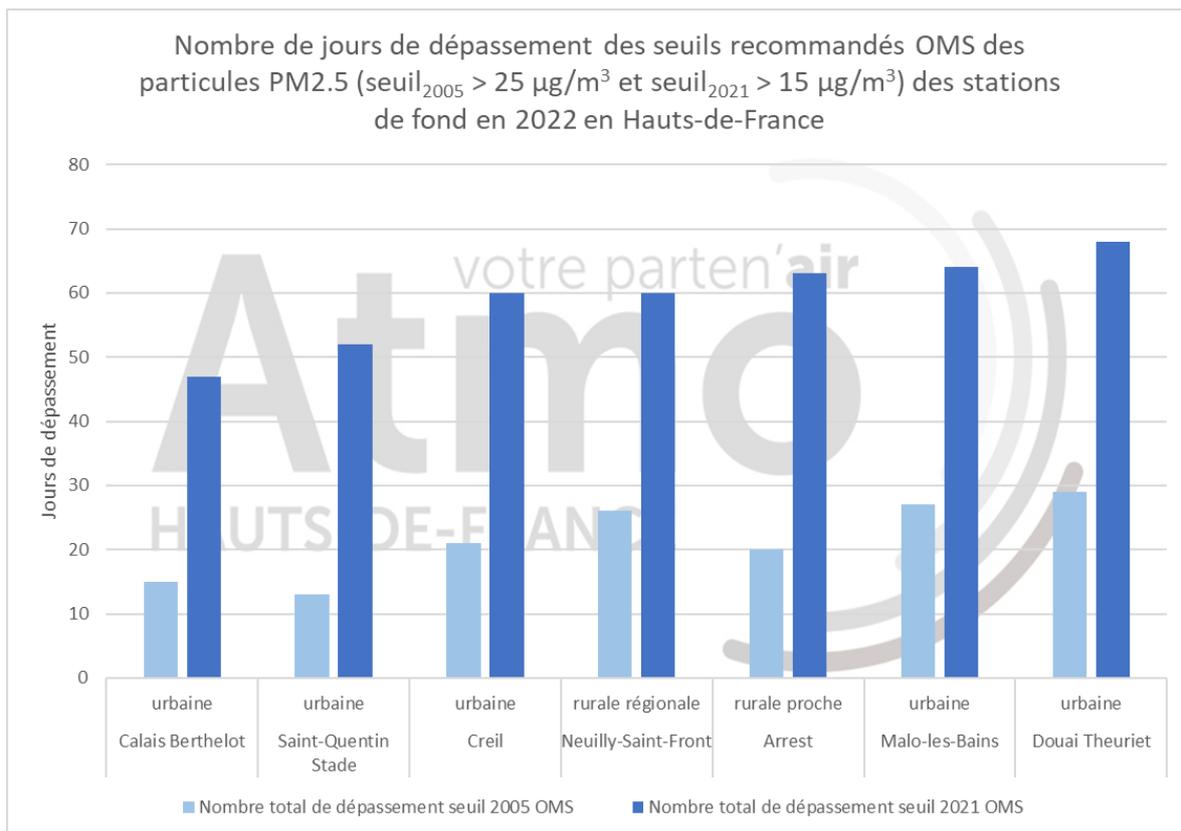


Figure 21 : Distribution du nombre de jours de dépassement des $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ journaliers (seuil OMS 2005) et des $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ journaliers (seuil OMS 2021) pour les particules fines PM2.5 en situation de fond en année 2022 en Hauts-de-France.

La révision de cette recommandation de l'OMS en 2021 se traduit par un nombre de jours de dépassement du seuil recommandé en moyenne 3 fois plus élevé par rapport à celui de l'ancienne valeur (seuil 2005) pour toutes les stations, et dans les 2 cas très supérieur à la valeur tolérée (3 jours).

En 2022, la station de Douai Theuriet (Nord) enregistre le plus de dépassements (68) de la moyenne journalière $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en PM2.5, suivie par la station de Malo-les-Bains (Nord) avec 64 dépassements, la station d'Arrest (Somme) avec 63 dépassements, les stations **de Creil (Oise)** et Neuilly-Saint-Front (Aisne) **avec 60 dépassements**, la station Saint-Quentin-Stade (Aisne) avec 52 dépassements, et enfin celle de Calais-Berthelot (Pas-de-Calais) avec 47 dépassements.

Il est à noter que dans les autres régions françaises, ces valeurs sont du même ordre de grandeur.

5. Cartographies de la qualité de l'air

La modélisation de la qualité de l'air est possible à différentes échelles de temps, sur différentes échelles géographiques et pour différents polluants.

Elle consiste à simuler les concentrations de polluants atmosphériques, auxquelles nous pouvons être exposés, à partir d'outils mathématiques, de données d'entrées (émissions de polluants, données météorologiques, mesures, etc.), et sur des mailles plus ou moins fines (25 mètres pour la plus fine). La modélisation se base sur un ensemble de paramètres (émissions et concentrations de polluants, pollution de fond, météorologie, topographie, réactions chimiques des polluants, etc.) et est ajustée par les mesures des stations. Elle permet d'illustrer les niveaux de fond, les situations de proximité pour la modélisation fine échelle et les situations de pics de pollution.

Pour les années 2015 et 2016, les cartographies présentées sont issues du modèle urbain de la région de Creil (UrbanAir). A partir de 2016, elles sont issues du modèle fine échelle régional d'Atmo Hauts-de-France.

Les cartes présentent ci-dessous l'évolution de la spatialisation des concentrations moyennes de dioxyde d'azote et de particules PM10 et PM2.5 de 2015 à 2022, ainsi que le nombre de jour de dépassement de la valeur limite (120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur 8h glissante) en ozone de 2015 à 2022.

Dioxyde d'azote NO₂

Entre 2015 et 2020, les **niveaux de concentrations de fond en dioxyde d'azote sont globalement en baisse.**

Depuis 2017, globalement les moyennes annuelles diminuent et passent de 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à 9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur la zone du PPA de Creil. Les minima en fond rural restent stables sur la même période, passant de 9 à 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Concernant les maxima annuels, situés principalement le long de la D1016 qui contourne Creil par l'Ouest, ils passent de 77 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2017 à 48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2022.

Sur les 6 dernières années, 0% de la population de la zone du PPA de Creil est exposée à un dépassement de la valeur limite fixée à 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle. Durant cette même période, le pourcentage de population exposée à un dépassement de la recommandation OMS (10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle) diminue de 100 % de la population en 2017 à 79 % en 2022.

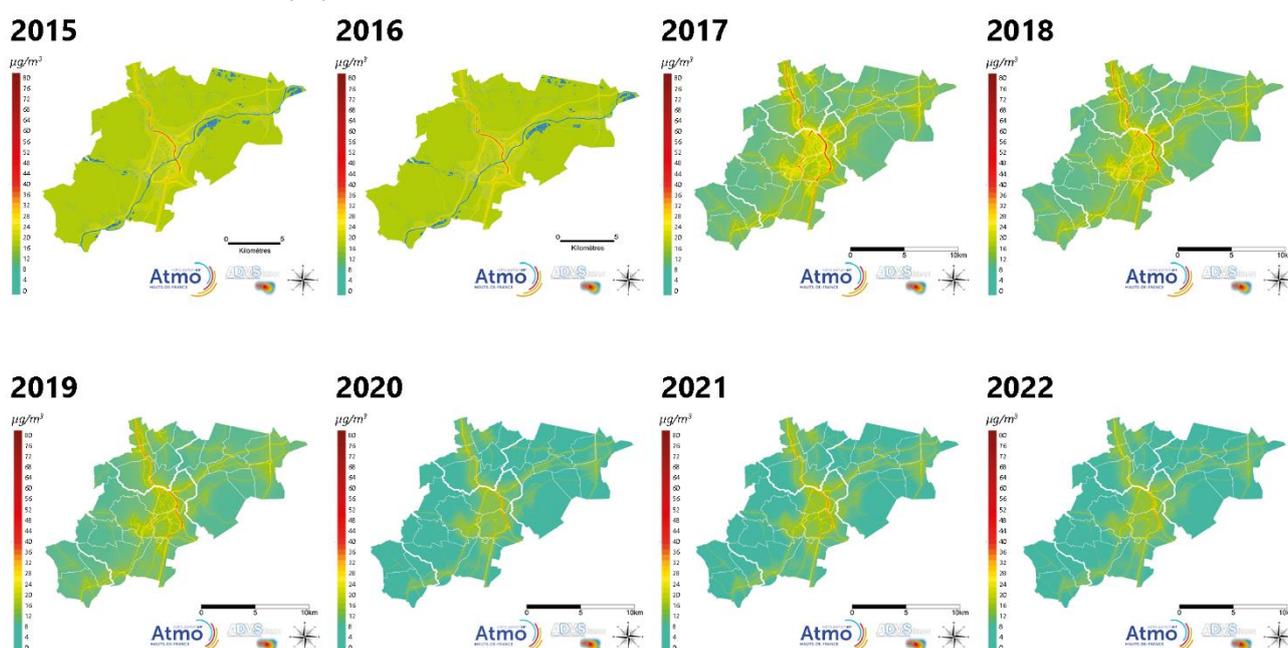


Figure 22 : Cartes modélisées des concentrations annuelles de dioxyde d'azote NO₂ sur la zone du PPA de Creil.

Particules PM10

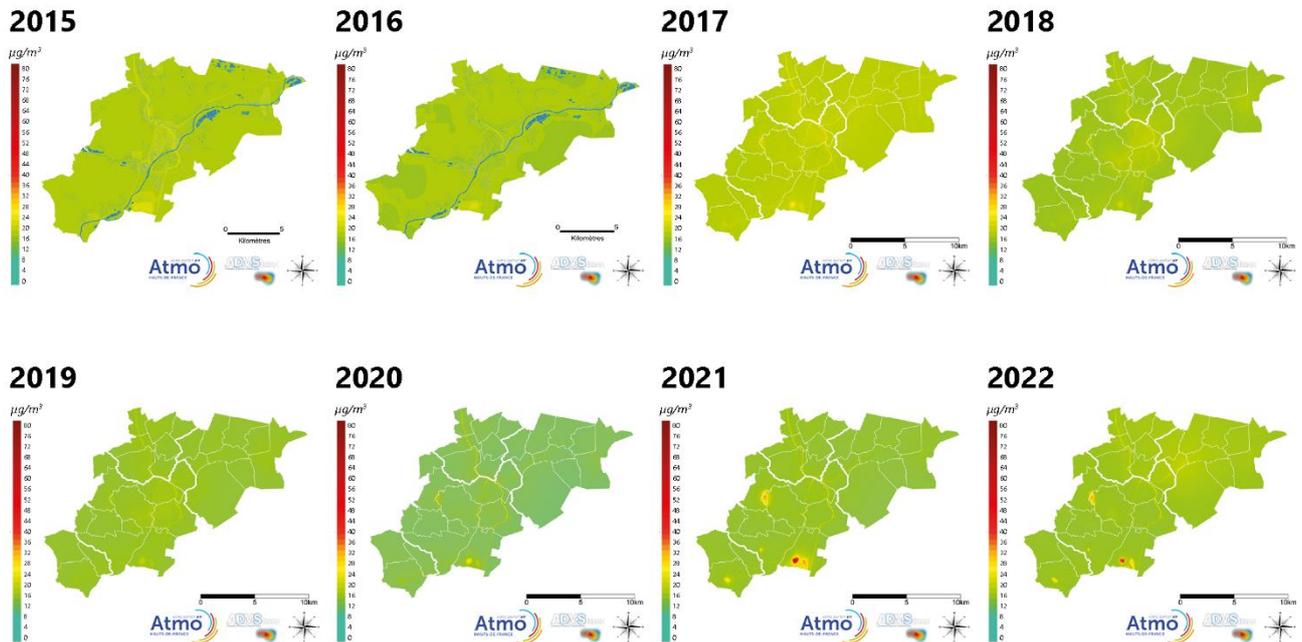


Figure 23 : Cartes modélisées de concentration annuelle de particules PM10 sur la zone du PPA de Creil.

Entre 2017 et 2022, les concentrations annuelles modélisées de particules PM10 sont globalement stables sur le territoire de la zone PPA (comprises entre 16 et 19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), excepté en 2020 où la concentration moyenne annuelle était de 13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. En 2020, le contexte Covid mais également une fin d'hiver plutôt humide (favorable à la dispersion des particules) sont deux raisons qui peuvent expliquer des niveaux moyens plus faibles que pour les autres années.

Depuis 2018, les minima sont stables autour de 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ tandis que les maxima ont augmenté, passant de 33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2022.

Il n'y a pas d'exposition de la population à un dépassement de la valeur limite fixée à 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle modélisée entre 2017 et 2022. Sur cette même période, le pourcentage de population exposée à un dépassement de la recommandation OMS (15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle) passe de 100 % de la population en 2017 à 86 % en 2022.

Particules PM2.5

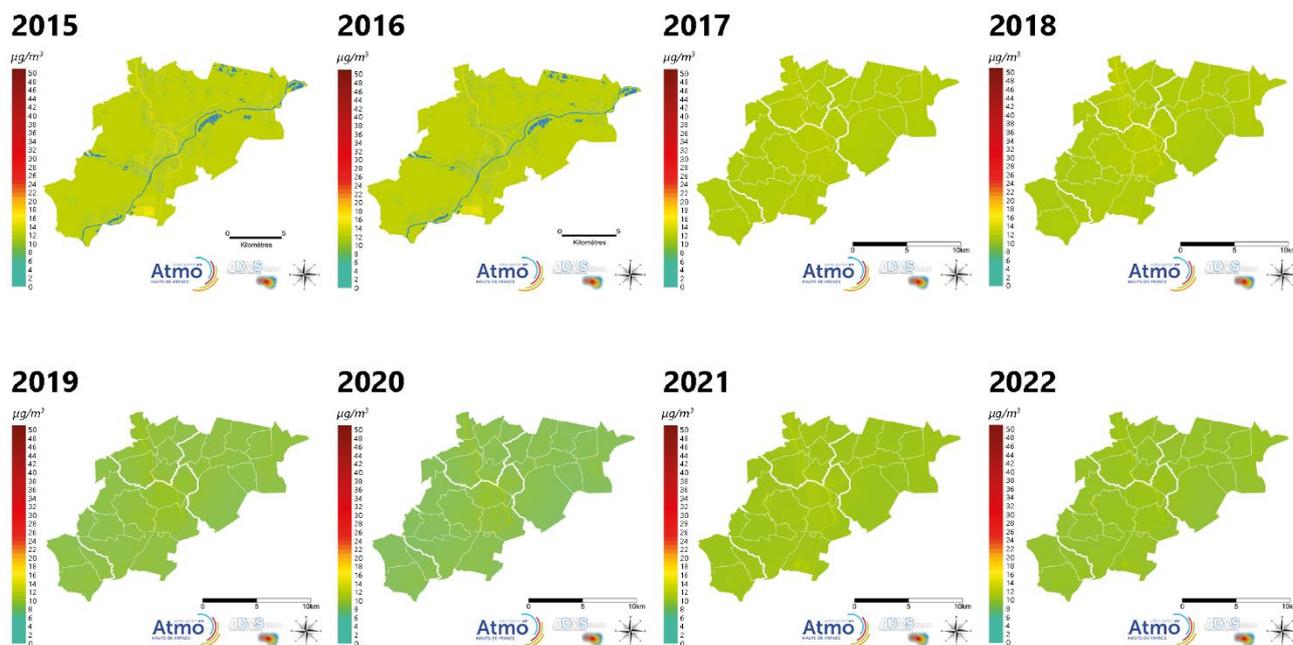


Figure 24 : Cartes modélisées de concentration annuelle de particules PM2.5 sur la zone du PPA de Creil.

Entre 2017 et 2022, les concentrations annuelles modélisées de particules PM2.5 sont globalement stables sur le territoire de la zone PPA (comprises entre 8 et 11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Il n'y a pas d'exposition de la population à un dépassement de la valeur limite fixée à 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle modélisée entre 2017 et 2022. Sur cette même période, le pourcentage de population exposée à un dépassement de la recommandation OMS (5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle) concerne 100 % de la population pour chacune des années.

Ozone O₃

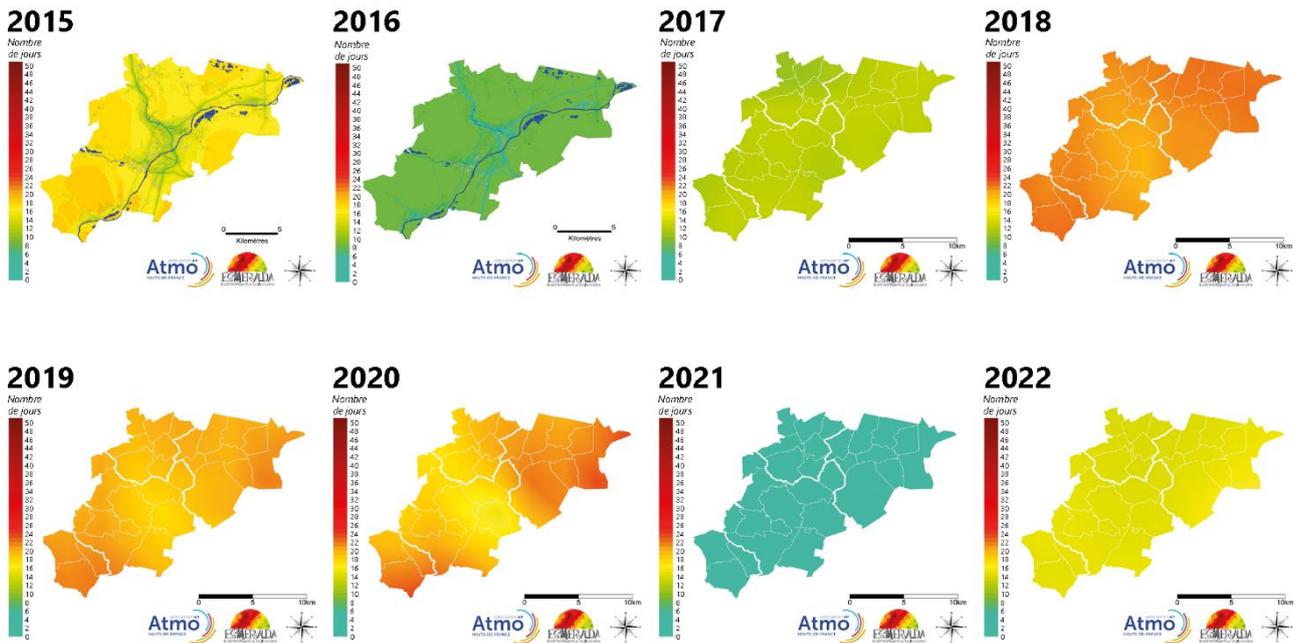


Figure 25 : Cartes modélisées du nombre de jours par année avec un maximum journalier supérieur à $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur 8 heures pour l’ozone.

Les cartes ci-dessus montrent le nombre de jours par année avec un maximum journalier supérieur à $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur 8 heures pour l’ozone (objectif long terme pour la protection de la santé). Aucun jour de dépassement n’est autorisé.

Depuis 2015, l’objectif long terme de l’ozone pour la santé n’est pas respecté. Le nombre maximum de jour de dépassement est atteint en 2020 avec 24 jours. En 2021, le nombre de jour de dépassement sur la zone du PPA varie de 1 à 3 sur la zone PPA. Ce faible nombre de jours est lié aux conditions météorologiques moins favorables à la formation de l’ozone (été moins chaud et moins ensoleillé que les années précédentes et hiver durant lequel les concentrations ont fortement chuté, comme en 2016).

6. Evolution des épisodes de pollution

Evolution des épisodes pour l'Oise (2015/2022)

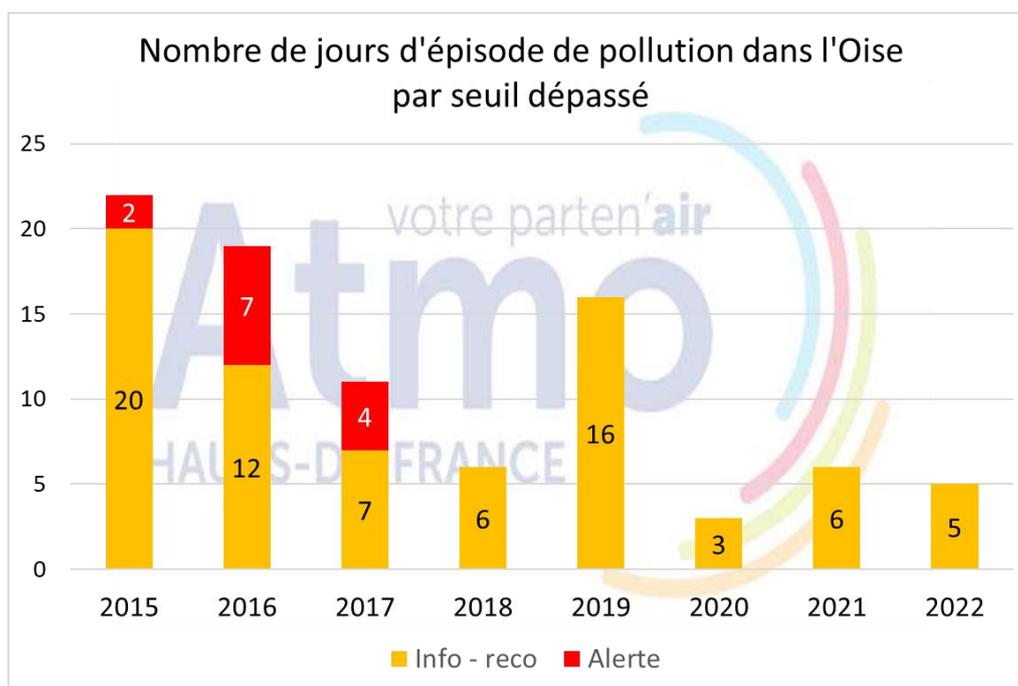


Figure 26 : Evolution du nombre de jours en dépassement du seuil d'information et recommandation ou du seuil d'alerte par année pour le département de l'Oise (2015-2022).

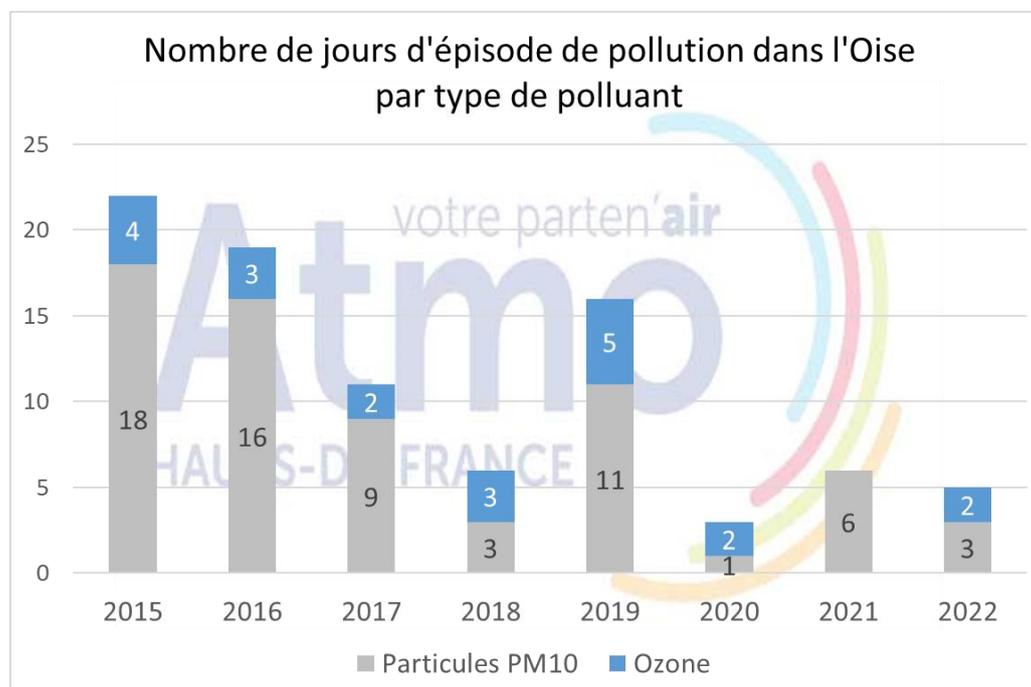


Figure 27 : Evolution du nombre de jours en dépassement par polluant pour le département de l'Oise (2015-2022).

Si une grande partie des valeurs réglementaires sont respectées, des valeurs ponctuellement élevées sont régulièrement enregistrées sur les départements de la région Hauts-de-France, impliquant le dépassement des seuils d'information / recommandation (IR) voire d'alerte (A).

Au total cumulé sur la zone PPA de la région de Creil (département de l'Oise), **88 jours en dépassement** d'un des deux seuils réglementaires ont été comptabilisés **entre 2015 et 2022**. Les particules **PM10** sont la principale cause des épisodes de pollution avec **67 jours de dépassement** (soit 76 %) sur la période. Les **épisodes d'ozone** représentent, quant à eux, **21 jours** (soit 24 %). Aucun dépassement de seuil pour le **dioxyde de soufre** et le **dioxyde d'azote** n'a été constaté sur la période.

L'année **2015** est celle où le **maximum de jours en dépassement de seuil** est recensé, soit **22 jours**. **Entre 2015 et 2018, une diminution du nombre de jours de dépassement est observée**. Cette baisse s'explique, entre autres, par des **conditions météorologiques plus favorables** à une bonne qualité de l'air.

Depuis 2018, aucun dépassement du seuil d'alerte n'a été constaté sur le département de l'Oise.

En 2019, 16 jours sont concernés par un épisode de pollution, depuis le nombre de jours par année reste compris entre 3 et 6 jours.

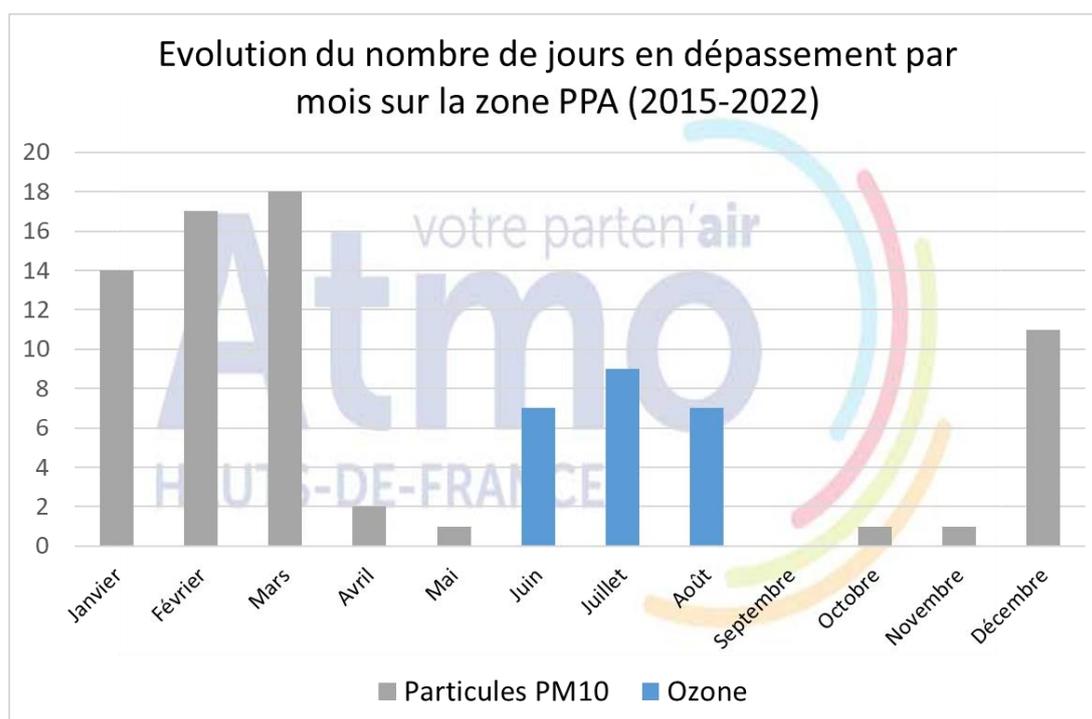


Figure 28 : Evolution du nombre de jours en dépassement (cumul des niveaux) par mois - Zone PPA (2015-2022).

Le plus grand nombre de jours en dépassement en particules en suspension est recensé **durant les mois de la période hivernale**, de décembre à mars, **entre 2015 et 2022**. **La période estivale (juin, juillet, août) est favorable aux épisodes de pollution à l'ozone**, en lien avec la photochimie. Aucun épisode d'ozone n'est observé durant les autres mois de l'année. Comme l'indique le graphique, **des épisodes de pollution par les particules** sont enregistrés **d'octobre à mai**, selon les conditions météorologiques rencontrées. Néanmoins, les **sources d'émissions de ces particules, et donc leur composition, diffèrent selon la période à laquelle intervient l'épisode** : elles peuvent être issues des phénomènes de combustion (chauffage, trafic ...) ou de processus physico-chimiques (particules secondaires).

Episodes de pollution en 2022

La partie suivante détaille le bilan des épisodes de pollution de **l'année 2022 sur le département de l'Oise**. Pour rappel, les épisodes de pollution aux particules PM10 et à l'ozone sont déclenchés à l'échelle des départements dans la région des Hauts-de-France.

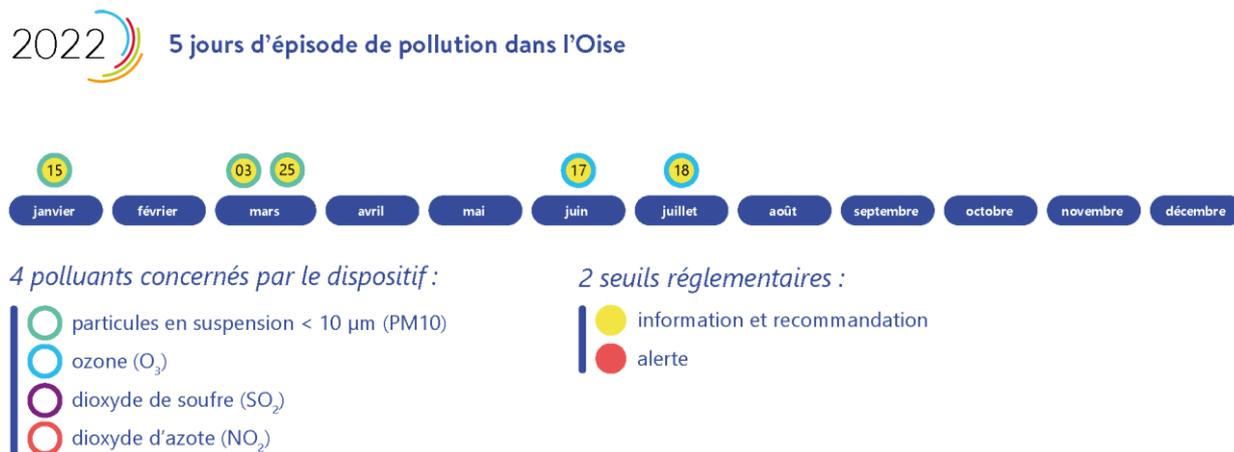


Figure 29 : Frise des épisodes de pollution constatés dans le département de l'Oise en 2022.

Sur le département de l'Oise, **5 jours d'épisodes de pollution ont été enregistrés en 2022** ; tous avec un dépassement du niveau d'information-recommandation. Ces épisodes de pollution se caractérisent par des jours isolés sur ce département :

- Le 15 janvier pour les particules PM10 ;
- Le 2 mars pour les particules PM10 ;
- Le 25 mars pour les particules PM10 ;
- Le 17 juin pour l'ozone ;
- Le 18 juillet pour l'ozone.

En Hauts-de-France (5 départements confondus), l'année 2022 a été concernée par 22 jours d'épisode de pollution.

7. Amélioration des connaissances

Depuis la mise en place du PPA de la région de Creil, plusieurs études ont été réalisées afin **d'améliorer les connaissances** dans le domaine de la qualité de l'air.

Ces études peuvent être réparties sur **quatre grands domaines** :

- **L'identification des sources** de pollution notamment pour les particules ;
- **L'accompagnement du Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) de la Communauté d'Agglomération Creil Sud Oise** ;
- **Des études qualité de l'air et amélioration des outils de diagnostic** ;
- **La perception de la qualité** de l'air par les citoyens.

Identification des sources de pollution

L'amélioration des connaissances sur la qualité de l'air s'est faite au travers des **plusieurs programmes** de recherche suivant :

- **Programme CARA 2013-2016** (CARActérisation chimique des particules) à Nogent-sur-Oise : les objectifs de l'étude étaient de :
 - o **Caractériser la composition chimique des particules de taille inférieure à 10 µm** (particules PM10) mesurées sur le site de Nogent-sur-Oise sur la période 2013-2016 ;
 - o **Identifier et quantifier les sources principales** de ces polluants ;
 - o **Mieux comprendre les épisodes de pollution** liés aux particules.

Les résultats ont permis d'identifier et de quantifier huit sources principales d'émissions de particules PM10 : la combustion de la biomasse (12% de la masse des particules PM10) principalement liée au chauffage au bois, le trafic routier primaire (16%), les particules enrichies en nitrate (17%), les particules enrichies en sulfate (19%), le biogénique primaire (3%), le biogénique secondaire marin (5%), les poussières minérales/industries (19%) et les sels marins (9%).

Les évolutions temporelles de chaque source ont également été étudiées ; elles montrent une variation saisonnière significative pour la plupart des sources. La nature des épisodes de pollution a également été analysée pour comprendre leurs origines. La combustion de la biomasse est majoritairement responsable des épisodes hivernaux tandis que le nitrate d'ammonium est le composé dominant pendant les épisodes printaniers. Les différences entre les années sont généralement liées aux conditions météorologiques (température, direction du vent...).

- **Programme CARA 2018** en Hauts-de-France : l'objectif était de caractériser et comprendre la composition des particules de taille inférieure à 10 µm (PM10) dans la région Hauts-de-France. Pour cela, les particules PM10 ont été prélevées sur filtres en quatre points de la région : Nogent-sur-Oise (une station périurbaine mesurant la pollution de fond), Lille et Amiens (deux stations urbaines mesurant la pollution de fond), et Grande-Synthe (une station urbaine mesurant la pollution sous influence industrielle). La composition chimique des particules ainsi prélevées a été analysée afin de quantifier la concentration des différents constituants des particules. L'étude porte sur les mesures de la période du 1^{er} janvier au 22 mai 2018.

Les résultats ont montré que :

- Les évolutions temporelles des particules PM10 sont relativement similaires pour les quatre stations étudiées.
 - Concernant la composition chimique des particules, la matière organique (26-39%) et le nitrate (23%-30%) sont généralement les composés dominants sur les quatre sites et contribuent, à eux deux, à plus de 50% des particules PM10 mesurées. La matière organique provient de sources diverses liées aux activités humaines (chauffage, transports et activités économiques) et aussi des activités naturelles (ex. les pollens). Le nitrate n'est pas directement rejeté dans l'atmosphère ; il résulte de réactions chimiques entre des composés émis par des sources variées (transports, industries, agriculture, etc).
 - Cependant, les profils chimiques des particules sont, à certains égards, différents selon la typologie des sites pendant la période d'étude. Ainsi, le site de Nogent-sur-Oise est caractérisé par une concentration plus élevée en lévoglucosan, un traceur de la combustion de la biomasse. Ce site est donc plus impacté par le chauffage au bois.
 - La valeur limite journalière (50 µg/m³ en moyenne journalière) a été dépassée durant 2 jours sur le site de Nogent-sur-Oise en février 2018. La matière organique (41%) et les particules inorganiques secondaires (50%) sont les composés dominants pendant les jours de dépassement. Les contributions du carbone élémentaire (4%), des métaux (2%) et des autres ions (2%) sont relativement faibles. Le chauffage au bois est également une source importante.
- **Stratégie PUF** (Particules UltraFines) : les **particules ultrafines** (PUF) sont définies comme l'ensemble des particules ayant un **diamètre aérodynamique inférieur à 100 nm**. Les PUF possèdent des **effets sanitaires importants**, notamment leur capacité de pénétration dans l'organisme en lien avec leur petite taille et leurs autres caractéristiques (plus grande surface spécifique, qui permet d'absorber plus de composés toxiques). Atmo Hauts-de-France a publié en 2017 sa stratégie de surveillance des PUF afin d'améliorer ses connaissances et d'évaluer les enjeux et les objectifs à mettre en œuvre sur la région. **Le site de Creil (urbain) fait partie des 7 sites de recherche en Hauts-de-France investigués entre 2018 et 2019**. Les résultats obtenus indiquent que les concentrations moyennes des PUF varient entre 4500 – 9200 particules par centimètre cube d'air en région Hauts-de-France pendant les périodes étudiées. Les sites en proximité des sources d'émissions (industrielle, portuaire et trafic) montrent une concentration plus élevée que les sites de type fond urbain et rural.
- Les PUF peuvent être émises directement dans l'atmosphère par diverses sources : trafic, combustion de la biomasse, processus industriels... Elles sont considérées comme PUF primaires. Parallèlement, des PUF peuvent être formées dans l'atmosphère à partir d'autres polluants gazeux (formation de nouvelles particules) et appelées PUF secondaires. Les résultats montrent que trafic est la source principale de PUF en milieu urbain, comme sur la station de Creil. Le chauffage au bois est une source de PUF entre 100 et 200 nm en période hivernale, notamment pour Creil.
- **Analyse de la composition chimique des particules par ACSM** (Aerosol Chemical Speciation Monitor) en 2016 et 2017 : l'analyseur ACSM permet de fournir en temps réel des informations sur la composition chimique des particules de taille inférieure à 1 micromètre, appelées particules submicroniques. Cinq espèces majeures peuvent être identifiées : organiques, nitrate, sulfate, ammonium et chlorure. Les mesures sont également utilisées pour comprendre la source des particules et leurs impacts sanitaires à long terme.

Les résultats relevés à Creil montrent que les composés organiques contribuent à plus que 50% des particules mesurées entre 2016 et 2017. Les particules inorganiques secondaires (nitrate d'ammonium et sulfate d'ammonium) sont quant à elles responsables d'environ 45% de ces particules. L'analyse des sources de ces particules indiquent principalement des origines de combustion de biomasse (chauffage au bois) et du trafic routier. Enfin, les composés organiques montrent une variation saisonnière significative, avec en hiver une source locale principale impactée par des sources régionales, et en été une source plus lointaine majoritaire.

Accompagnement du PCAET de l'ACSO

La Communauté d'agglomération Creil Sud Oise a sollicité Atmo Hauts-de-France pour l'accompagner dans l'élaboration de son Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) de 2019 à 2022. Dans le cadre de cet accompagnement, un diagnostic air, une stratégie, une lecture qualitative du plan d'action et une scénarisation des émissions ont été réalisés. Une note d'étude d'opportunité d'une Zone à Faibles Emissions - mobilité (ZFE-m) a également été produite par Atmo Hauts-de-France en 2022.

Etudes qualité de l'air et amélioration des outils de diagnostic

Surveillance de la qualité de l'air à Rieux depuis 2004

Conformément aux arrêtés préfectoraux du 14 décembre 2001 et du 9 janvier 2006 autorisant le Syndicat Mixte du Département de l'Oise (SMDO) à créer et exploiter un centre de traitement principal de déchets ménagers et assimilés sur la commune de Villers-Saint-Paul, le SMDO est tenu de surveiller la qualité de l'air ambiant dans la zone d'impact de l'unité de valorisation énergétique. Depuis le 1er janvier 2006, le SMDO a répercuté cette obligation aux sociétés exploitantes Esiane, puis Iddéo. Depuis le 11 novembre 2004, Atmo Hauts-de-France mesure les concentrations en oxydes d'azote, dioxyde de soufre et particules dans l'air ambiant sur la commune de Rieux. Les résultats font l'objet de rapports et d'un rapport global annuel complet.

Recherche d'un site d'implantation de mesure fixe sous influence trafic

- Evaluation de la qualité de l'air à Montataire en 2021-2022

Une campagne de mesure effectuée au bord de l'avenue Guy Moquet à Montataire avait pour but de vérifier la typologie et l'influence du site pour y installer une station fixe urbaine sous influence du trafic (besoin réglementaire). La campagne de mesure a eu lieu du 27 octobre 2021 au 12 janvier 2022 à l'aide d'une station mobile. Les résultats obtenus ont été comparés aux autres stations de l'agglomération (Creil, Nogent/Oise et Rieux) ainsi qu'à d'autres stations sous influence du trafic de la région. Les résultats de mesure des différents polluants (oxydes d'azote, particules PM10 et PM2.5) ont montré que ce site situé en bordure d'un axe routier ne pouvait pas convenir pour l'implantation d'une station fixe sous influence trafic.

- Nogent sur Oise 2022

Une nouvelle campagne d'évaluation a eu lieu cette fois à l'avenue de l'Europe à Nogent-sur-Oise aux abords d'un important axe routier, la D1016. Elle a été réalisée du 6 septembre 2022 au 6 janvier 2023 à l'aide d'une unité mobile comme à Montataire. Les mesures des oxydes d'azote, particules PM10 et PM2.5 ont été comparées aux autres stations de l'agglomération (Creil et Rieux) ainsi qu'à d'autres stations sous influence du trafic (Roubaix et Beauvais). Suite à l'analyse des résultats, il s'avère que le site étudié aux

abords de l'avenue de l'Europe à Nogent-sur-Oise a un comportement identique à ceux des autres sites sous influence trafic, et présente des niveaux assez supérieurs à ceux des sites urbains de fond.

La cartothèque d'Atmo HdF : des outils pour la qualité de l'air

<https://cartotheque-atmo-hdf.hub.arcgis.com/>

- La carte stratégique de l'air (CSA) régionale

La CSA est un outil de diagnostic qui permet de visualiser les zones plus ou moins exposées à la pollution sur le territoire. Stable dans le temps et multi-polluants, elle est un indicateur des zones où des actions d'urbanisme pourraient être mises en œuvre afin de limiter l'exposition de nouvelles populations à la pollution de l'air, ou de réduire l'exposition des populations résidentes ou des populations les plus vulnérables.

La carte stratégique de l'air agrège les données de 7 cartes différentes en 1 seule, permettant ainsi une visualisation de l'état de la qualité de l'air sur les territoires en un coup d'œil. Elle est accessible à tous, en représentant les concentrations moyennes pluriannuelles de 3 polluants à l'échelle de la région et de la rue (pour les territoires adhérents à Atmo Hauts-de-France) : les particules PM2.5, les particules PM10 et le dioxyde d'azote (NO₂).

- La prévision horaire de la qualité de l'air sur toute la région

Depuis 2022, les cartes de modélisation fine échelle horaire permettent de visualiser l'état et l'évolution de la qualité de l'air sur l'ensemble du territoire régional, heure par heure, à l'échelle de la rue et en fonction de différents facteurs (trafic, zone industrielle ou rurale, littoral, météo...). Les citoyens peuvent ainsi anticiper leurs sorties et adapter leurs activités afin qu'ils soient moins exposés à la pollution de l'air et préserver leur santé. L'interface développée permet de passer simplement d'un jour à l'autre : hier, aujourd'hui et demain, pour 4 polluants : l'ozone, les particules PM2.5, les particules PM10 et le dioxyde d'azote.

Pour le jour-même, il est possible d'avoir un aperçu de l'état de la qualité de l'air pour l'heure en cours, l'heure passée et celle à venir.

La perception des citoyens / accompagnement au changement de comportement

Projet Life V-Air : l'objectif de ce projet est de créer et de déployer 2 jeux en réalité virtuelle pour former les décideurs locaux et sensibiliser les citoyens aux enjeux cruciaux de l'air, du climat et de l'énergie :

- Un serious game en réalité virtuelle à destination des décideurs politiques. Ces derniers devront mettre en œuvre des politiques ambitieuses adaptées à leur territoire afin d'améliorer localement mais durablement la qualité de l'air.
- Un escape game en réalité virtuelle à destination du grand public. Dans ce cas, les joueurs devront modifier efficacement leurs comportements individuels dans le but de limiter leur impact sur la qualité de l'air.

Il est financé par le programme LIFE de l'Union Européenne, avec un co-financement de la Région Grand-Est, la Ville de La Rochelle et des 9 partenaires bénéficiaires, dont Atmo Hauts-de-France, pour une durée de 4 ans.

Projet TransAIR : ce projet s'intégrait dans le cadre d'un Interreg France-Wallonie-Flandre et avait pour but d'harmoniser ou de développer des outils transfrontaliers pour la qualité de l'air des deux côtés de la frontière de 2019 à 2022. Trois modules s'inscrivaient dans ce projet :

- **Module 1** : harmonisation des données des observatoires (inventaires des émissions, outils de mesures complémentaires et modélisation et prévision transfrontalières) ;
- **Module 2** : partage d'outils d'information et de communication (inventaire des pratiques et des outils, plateforme d'échanges d'informations transfrontalières et diffusions vers le public) ;
- Module 3** : communication engageante et implication citoyenne (réseau de mesure citoyen, signalements citoyens et accompagnement au changement de comportement).

Implication citoyenne : les défis de l'air

Pendant 3 semaines (2019), les habitants des Hauts-de-France étaient invités à témoigner de leur engagement pour un air meilleur. Près de **150 personnes ont ainsi participé aux Défis de l'Air** organisés par Atmo Hauts-de-France et les autres observatoires de l'air français. **Ils sont près de la moitié à déjà agir au quotidien.**

1 personne sur 3 déclare être prête à aller plus loin avec de petits gestes et 1 sur 5 avec des efforts plus conséquents.

En 2018, Atmo Hauts-de-France avait lancé le **projet <SoNumAir/>** avec le soutien du Conseil Régional des Hauts-de-France. Ce projet s'est divisé en deux phases :

- La **perception de la qualité de l'air** par les citoyens via l'utilisation de micro-capteurs (50 volontaires qui ont pu suivre librement et sans contraintes leur exposition aux particules PM10, PM2.5 et PM1 pendant 15 jours) et la réalisation d'un sondage auprès de 320 personnes des Hauts-de-France (77% se sentaient concernés par la qualité de l'air et 61 % déclaraient agir quotidiennement pour l'améliorer) ;
- **Un sprint de la créativité** : durant un weekend, des acteurs de la région se sont réunis afin de trouver les solutions de demain pour améliorer la qualité de l'air. Parmi les défis proposés, les participants ont imaginé des solutions pour le covoiturage, pour valoriser la qualité de l'air à travers le design et la culture ou encore pour visualiser les niveaux de pollution qui les entoure.

Perspectives

Afin de poursuivre l'amélioration des connaissances, Atmo Hauts-de-France est engagée dans de nombreux plans et programmes inscrits sur sa feuille de route déterminée par son Projet Associatif à 3 ans (2023-2025) :

- Implantation d'une station sous influence trafic dans la zone administrative de surveillance de Creil
- Participation au challenge microcapteurs qualité de l'air intérieur (Airlab) ;
- Parution de l'inventaire des émissions 2020, mise à disposition de la plateforme TrACE (Trajectoire Air Climat Energie), mise à jour régulière des données d'entrées de l'inventaire, diffusion d'un inventaire annuel à partir de 2023 ;
- Cartographies : intégrer des données en temps réel, améliorer la prévision (DEIPA)
- Projet l'Airning avec le Lab' et l'Air et moi : programme proposé aux collégiens et lycéens pour encourager les élèves à effectuer un autodiagnostic de la qualité de l'air dans leur établissement scolaire, en intérieur et extérieur, et de proposer des prescriptions concrètes pour améliorer leur santé ;
- CARA (CARActérisation chimique des particules) : poursuite de l'amélioration des connaissances sur la nature des épisodes liés aux particules.
- Stratégie PUF (Particules UltraFines) : poursuite de l'amélioration des connaissances des particules ultrafines sur la région ;
- AMIS (Air Meilleur grâce à une Information Simplifiée) : ce projet vise à diffuser l'information autour de la qualité de l'air en Hauts-de-France de façon simple, en utilisant différents canaux ;
- Sensitiz : informer au quotidien sur la qualité de l'air pour limiter son exposition et l'accompagner vers des comportements plus vertueux pour l'air, et développer des indicateurs air/santé ;
- Signal'air : outil grand public de signalement de nuisances olfactives ou visuelles pouvant impacter la qualité de l'air, utilisé notamment dans le cadre du dispositif d'urgence qualité de l'air mutualisé (DUQAM) mis en place en 2023 sur la région ;
- Pollens 2.0 : l'objectif du projet est d'expérimenter et d'étudier la faisabilité d'informer la population en temps réel et à proximité quant à son exposition aux allergènes de pollens.

8. Conclusion

Le PPA de la région de Creil, mis en place en 2015, ne définissait pas d'objectifs de réduction des émissions de polluants atmosphériques à atteindre à l'horizon 2020 spécifiques au territoire, hormis un alignement sur les objectifs nationaux pour les particules PM10 (tout en tenant compte d'un scénario de charge critique précisé en page 15).

L'évolution sur la période du PPA montre une baisse globale des émissions de polluants atmosphériques comprise entre 14 et 40 % entre 2008-2020. Pour les oxydes d'azote, l'ammoniac et les particules PM10 et PM2,5, la baisse a été la plus importante durant la période 2015-2020 (baisse de 20 à 37%). Cette baisse significative reste cependant en deçà de l'objectif national à l'horizon 2020 pour les particules PM10.

Les autres polluants n'avaient pas d'objectif défini dans le cadre du PPA de la région de Creil.

Les **moyennes annuelles des concentrations** de polluants mesurés depuis 10 ans sur le territoire PPA montrent une **baisse sur l'ensemble des polluants à l'exception de l'ozone** qui présente une hausse de concentrations de 7% sur les stations de fond. Depuis 2015, la réduction des concentrations est :

- Plus importante sur la zone PPA que sur la région pour le NO₂ et les particules PM10 ;
- équivalente pour les particules PM2.5 sur les deux unités spatiales ;

A l'inverse, depuis 2015, l'augmentation des concentrations en ozone est équivalente sur la zone PPA et sur la région.

Depuis la mise en place du PPA sur le territoire, les **particules PM2.5 et l'ozone** sont respectivement au-dessus de l'objectif de qualité et de l'objectif long terme² (c'est-à-dire qu'ils ne les respectent pas) et ce sur les dix dernières années. **Pour les autres polluants réglementés, le dioxyde d'azote, les particules PM10, le dioxyde de soufre, le benzène, le benzo(a)pyrène, le monoxyde de carbone et les métaux lourds**, il n'y a **pas de dépassement constaté** des **valeurs réglementaires annuelles** (valeur limite, valeur cible et objectif de qualité).

Toutefois, des **épisodes de pollution sont régulièrement enregistrés** dans le département de l'Oise et plus généralement dans la région Hauts-de-France. Pour rappel, le dispositif permet la prévision d'épisodes de pollution aux particules PM10 et à l'ozone à l'échelle du département. Depuis 2015, le **nombre de jours d'épisodes de pollution est globalement en baisse** sur le département de l'Oise, cependant un nombre plus important est observé sur **l'année 2019. Le dernier dépassement du seuil d'alerte sur le département de l'Oise date de 2017. En 2021, aucun dépassement pour l'ozone n'a été constaté** (en lien avec des conditions défavorables à sa formation durant l'année).

La problématique des particules n'est pas récente sur le territoire et a, entre autres, conduit à la mise en place du PPA en 2015. Depuis 2014, aucun dépassement de la valeur limite journalière (50 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 35 jours par an) n'a été constaté sur la zone PPA. En ce qui concerne les particules PM2.5, celles-ci constituent également une problématique. Depuis 2021³, l'OMS recommande une durée

²Ozone : Objectifs à long terme pour la santé

³Entre 2005 et 2021, l'OMS recommandait une durée d'exposition à la moyenne journalière de 25 µg/m³ au maximum 3 jours par an.

d'exposition à la **moyenne journalière de 15 µg/m³** ne devant pas excéder **3 jours**. Ces 3 jours sont dépassés sur la zone PPA, comme partout ailleurs dans les Hauts-de-France. Le territoire du PPA de Creil se situe dans la moyenne de la région en termes de nombre de jours de dépassement de cette valeur recommandée par l'OMS.

Annexes

Annexe 1 : Glossaire

$\mu\text{g}/\text{m}^3$: Microgramme de polluant par mètre cube d'air. $1 \mu\text{g}/\text{m}^3 = 0,001 \text{ mg}/\text{m}^3 = 0,001$ milligramme de polluant par mètre cube d'air.

μm : Micromètre. $1 \mu\text{m} = 0,001 \text{ mm} = 0,001$ millimètre.

ACSM : Aerosol Chemical Speciation Monitor

Ademe : Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie.

AME : Avec Mesures Existantes

As : Arsenic.

B[a]P : Benzo(a)pyrène

BTP : Bâtiments et travaux publics

CARA : CARActérisation chimique des particules

Cd : Cadmium.

CO : Monoxyde de Carbone

COVnM : Composés organiques non méthaniques

DUQAM : Dispositif d'Urgence Qualité de l'Air Mutualisé

EPCI : Etablissement Public de Coopération Intercommunale.

HAP : hydrocarbures aromatiques polycycliques

IDEC : secteur industries, traitement des déchets, production d'électricité et construction

INSEE : Institut national de la statistique et des études économiques

LAURE : Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie

LCSQA : Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air

NH_3 : Ammoniac

Ni : Nickel.

NO_2 : Dioxyde d'azote.

NO_x : Oxydes d'azote

O_3 : Ozone.

Objectif à long terme : niveau d'ozone à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.

Objectif de qualité : niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

Pb : Plomb.

PCAET : Plan Climat Air Energie Territorial

PDU : Plan de Déplacements Urbains

PLH : Programme Local de l'Habitat

PLU : Plan Local d'Urbanisme

PLUi : Plan Local d'Urbanisme intercommunal

$\text{PM}_{2.5}$: Particules de diamètre inférieur à 2,5 micromètres

PM_{10} : Particules de diamètre inférieur à 10 micromètres

PNSE : Plan National Santé – Environnement

PPA : Plan de Protection de l'Atmosphère

PREPA : Plan de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques

PUF : Particules UltraFines

RT : Secteur résidentiel-tertiaire

SMDO : Syndicat mixte du département de l'Oise

SCOT : Schéma de Cohérence Territoriale

SO₂ : Dioxyde de soufre

SRADDET : Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité des Territoires

SRCAE : Schéma Régional Climat Air Énergie

TR : Secteur des transports routiers

Valeur cible : niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.

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

ZAS : Zones administratives de surveillance

Annexe 2 : Régime de surveillance

Les besoins réglementaires en matière d'implantation de station sont définis dans le programme régional de surveillance de la qualité de l'air (PRSQA).

Les directives européennes déterminent des **seuils réglementaires** (seuil d'évaluation supérieur – SES ; seuil d'évaluation inférieur – SEI) pour chaque polluant qui permettent de définir **le nombre de sites de mesures sur chaque zone administrative de surveillance** (Cf. carte des zones en page 9).

La stratégie de surveillance est établie sur chaque zone en fonction des mesures de **concentrations observées sur les 5 dernières années** et du **nombre d'habitants de la zone**, selon trois cas :

- **Les mesures sont inférieures au SEI : l'utilisation de la modélisation** et/ou de techniques d'estimation objective sont suffisantes ;
- **Les mesures sont supérieures au SEI et inférieures au SES** : la surveillance de la qualité de l'air se fait au moyen de **stations fixes** avec la possibilité de les **combiner** avec de la modélisation et des mesures indicatives ;
- **Les mesures sont supérieures au SES** : la surveillance de la qualité de l'air se fait au moyen de **stations fixes** avec la possibilité de les **compléter** avec de la modélisation et des mesures indicatives.

Annexe 3 : Valeurs réglementaires des polluants

	Valeur limite	Objectif de qualité / objectif à long terme	Valeur cible
PM10	40 µg/m ³ en moyenne annuelle		-
	50 µg/m ³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours/an	30 µg/m ³ en moyenne annuelle	-
PM2.5	25 µg/m ³ en moyenne annuelle	10 µg/m ³ en moyenne annuelle	20 µg/m ³ en moyenne annuelle
O ₃	-	Protection de la santé : 120 µg/m ³ pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures glissantes Protection de la végétation : AOT40 ⁴ = 6 000 µg/m ³ .h	Protection de la santé : 120 µg/m ³ pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures glissante, à ne pas dépasser plus de 25 jours/an en moyenne sur 3 ans Protection de la végétation : AOT40 = 18 000 µg/m ³ .h en moyenne sur 5 ans
NO ₂	40 µg/m ³ en moyenne annuelle		-
	200 µg/m ³ en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 heures/an		-
SO ₂	125 µg/m ³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours/an	50 µg/m ³ en moyenne annuelle	-
	350 µg/m ³ en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24 heures/an	-	-
CO	10 mg/m ³ pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures glissantes	-	-
Benzène	5 µg/m ³ en moyenne annuelle	2 µg/m ³ en moyenne annuelle	-
Plomb (Pb)	0,5 µg/m ³ en moyenne annuelle	0,25 µg/m ³ en moyenne annuelle	-
Arsenic (As)	-	-	6 ng/m ³ en moyenne annuelle
Cadmium (Cd)	-	-	5 ng/m ³ en moyenne annuelle
Nickel (Ni)	-	-	20 ng/m ³ en moyenne annuelle
B(a)P	-	-	1 ng/m ³ en moyenne annuelle

(Source : Directives 2008/50/CE du 21 mai 2008 et 2004/107/CE du 15 décembre 2004)

⁴ AOT40 = la somme des différences entre les concentrations horaires en ozone supérieures à 80 µg/m³ et 80 µg/m³, basée uniquement sur les valeurs horaires mesurées de 8 heures à 20 heures sur la période de mai à juillet.

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

Atmo Haut-de-France

Observatoire de l'Air

199, Rue Colbert – bâtiment Douai

59800 Lille

