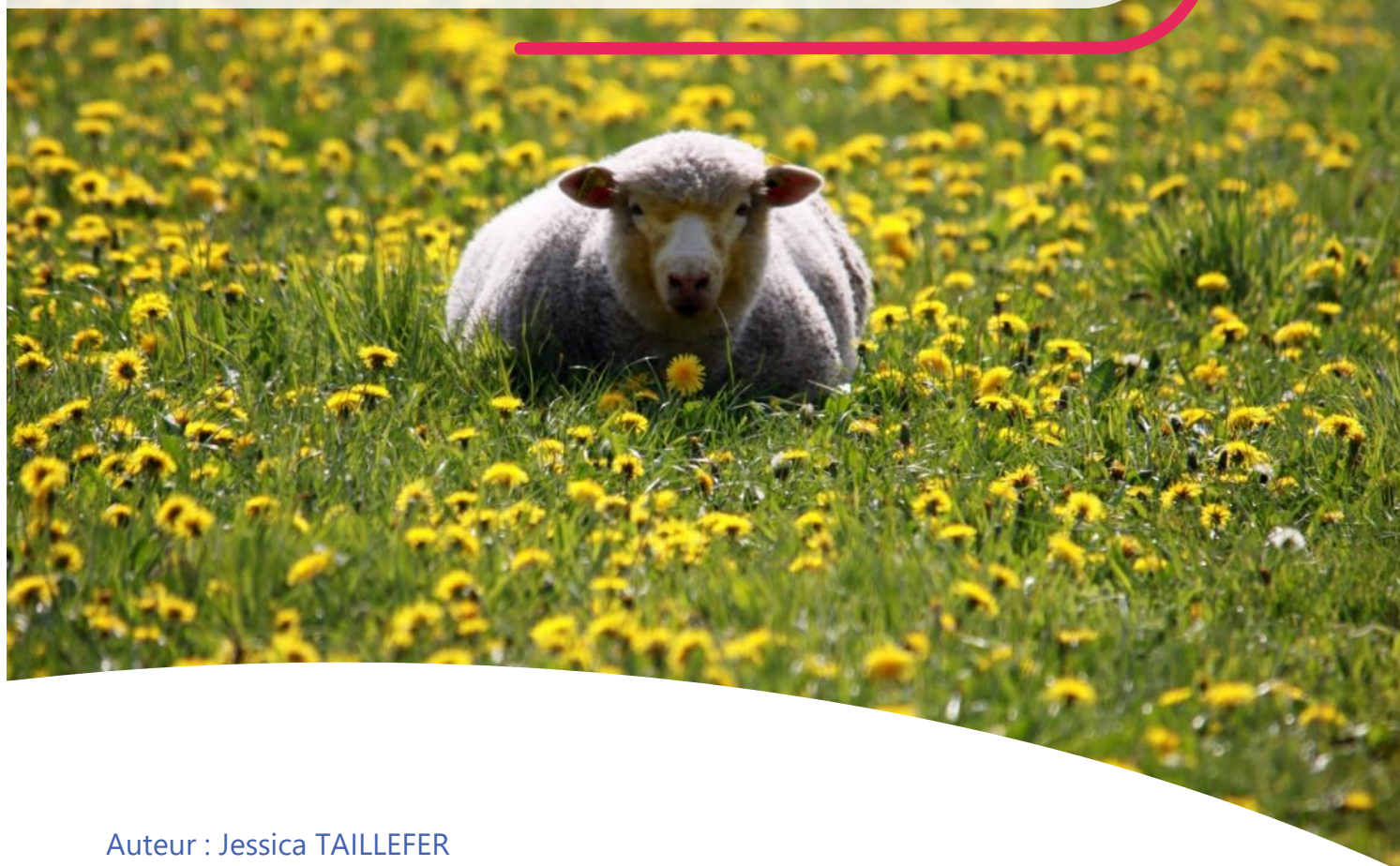


# Plan de Protection de l'Atmosphère du Nord-Pas-de-Calais (2014-2019)

## Evaluation du PPA – 2019



Auteur : Jessica TAILLEFER  
Vérificateur : Arabelle PATRON-ANQUEZ  
Diffusion : Septembre 2020

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<sup>er</sup> 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](http://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 météorologiques 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°04/2019/JT/V1**.

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](mailto:contact@atmo-hdf.fr)
- par téléphone : 03 59 08 37 30

## Réclamations

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

	Nom	Qualité	Visa
Approbation	Nathalie DUFOUR	Responsable du service Etude	



# Sommaire

<b>1. Introduction</b> .....	<b>8</b>
<b>2. Le PPA Nord-Pas-de-Calais 2014-2019</b> .....	<b>10</b>
2.1. Contexte .....	10
2.2. Méthodologie : élaboration du PPA .....	13
2.3. Pourquoi la révision du PPA en 2019 ?.....	17
<b>3. Evolution des émissions de polluants</b> .....	<b>18</b>
3.1. Les oxydes d'azote (NO <sub>x</sub> ).....	20
3.2. Les particules (PM <sub>10</sub> et PM <sub>2.5</sub> ).....	22
3.2.1. Les particules PM <sub>10</sub> .....	22
3.2.2. Les particules fines PM <sub>2.5</sub> .....	24
3.3. Le dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> ) .....	26
3.4. L'ammoniac (NH <sub>3</sub> ) .....	28
3.5. Les composés organiques volatiles (COVnM).....	30
<b>4. Evolution des concentrations de polluants depuis 10 ans</b> .....	<b>32</b>
4.1. Parc de stations de mesure .....	32
4.2. Evolution des concentrations de polluants .....	33
4.3. Les valeurs réglementaires .....	46
4.4. Cas des particules fines PM <sub>2.5</sub> : recommandation OMS .....	49
<b>5. Evolution de la modélisation des concentrations de PM<sub>10</sub> et de NO<sub>2</sub></b> .....	<b>51</b>
<b>6. Evolution des épisodes de pollution</b> .....	<b>53</b>
6.1. Evolution des épisodes pour le Nord et le Pas-de-Calais (2011/2019) .....	53
6.2. Episodes de pollution en 2019.....	55
<b>7. Amélioration des connaissances</b> .....	<b>57</b>
7.1. Identification des sources de pollution .....	57
7.2. La qualité de l'air au service de l'urbanisme .....	58
7.3. La perception des citoyens.....	58
7.4. Perspectives.....	59
<b>8. Conclusion</b> .....	<b>61</b>

## Annexes

<b>Annexe 1 : Glossaire</b> .....	<b>63</b>
<b>Annexe 2 : Tableau des stations et mesures en activité sur la période 2008-2018.</b>	<b>64</b>
<b>Annexe 3 : Régime de surveillance</b> .....	<b>66</b>
<b>Annexe 4 : Valeurs réglementaires des polluants</b> .....	<b>67</b>



# Illustrations

Figure 1: Articulation des différents outils de planification, de stratégie et des documents d'urbanisme.....	8
Figure 2 : Zones administratives de surveillance (PRSQA 2017-2021).....	10
Figure 3: Zones administratives de surveillance (PSQA d'atmo Nord - Pas-de-Calais 2011-2016)....	10
Figure 4: Evolution des émissions de NOx (inventaires M2017_V3/5).....	20
Figure 5: Evolution des émissions de particules PM10 (inventaires M2017_V3/5).....	22
Figure 6: Evolution des émissions de particules PM2.5 (inventaires M2017_V3/5).....	24
Figure 7: Evolution des émissions de SO <sub>2</sub> (inventaires M2017_V3/5) .....	26
Figure 8: Evolution des émissions d'ammoniac (inventaires M2017_V3/5) .....	28
Figure 9: Evolution des émissions de COVnM (inventaires M2017_V3/5) .....	30
Figure 10: Stations de mesures fixes sur les départements du Nord et du Pas-de-Calais (situation au 31/12/2018).....	32
Figure 11: Evolution des concentrations annuelles en dioxyde d'azote sur la zone PPA.....	33
Figure 12: Evolution des concentrations annuelles en particules PM10 sur la zone PPA .....	34
Figure 13: Evolution des concentrations annuelles en particules PM2.5 sur la zone PPA .....	36
Figure 14: Evolution des concentrations annuelles en dioxyde de soufre sur la zone PPA.....	37
Figure 15: Evolution des concentrations annuelles en ozone sur la zone PPA .....	38
Figure 16: Evolution des concentrations annuelles en benzène sur la zone PPA.....	40
Figure 17: Evolution des concentrations annuelles en benzo(a)pyrène sur la zone PPA .....	41
Figure 18 : Evolution des concentrations annuelles en monoxyde de carbone sur la zone PPA.....	42
Figure 19: Evolution des concentrations annuelles en nickel et plomb sur la zone PPA.....	43
Figure 20: Evolution des concentrations annuelles en arsenic et cadmium sur la zone PPA .....	44
Figure 21: Distribution du nombre de jours de dépassement des 25 µg/m <sup>3</sup> journaliers pour les particules fines PM2.5.....	49
Figure 22: Evolution du nombre de jours de dépassement du seuil 25 µg/m <sup>3</sup> pour les particules PM2.5 en stations de fond sur la zone PPA et la région Hauts-de-France .....	50
Figure 23: Cartes modélisées de concentration annuelle de NO <sub>2</sub> dans le Nord et le Pas-de-Calais .....	51
Figure 24: Cartes modélisées de concentration annuelle de PM10 dans le Nord et le Pas-de-Calais .....	52
Figure 25: Carte 2015 modélisée de la valeur limite journalière .....	52
Figure 26: Evolution du nombre de jours en dépassement des niveaux par année pour les départements.....	53
Figure 27: Evolution du nombre de jours en dépassement en cumul sur les polluants pour les départements.....	53



Figure 28: Evolution du nombre de jours en dépassement (cumul des niveaux) par mois - Zone PPA (2011-2019).....	54
Figure 29: Détails des statistiques d'épisodes dans le Nord pour 2018 et 2019 .....	55
Figure 30: Détails des statistiques d'épisodes dans le Pas-de-Calais pour 2018 et 2019 .....	56

## Tables

Tableau 1: Actions réglementaires (PPA Nord-Pas-de-Calais 2014-2019).....	12
Tableau 2: Actions d'accompagnement (PPA Nord-Pas-de-Calais 2014-2019).....	13
Tableau 3: Etudes (PPA Nord-Pas-de-Calais 2014-2019).....	13
Tableau 4 : Emissions (en tonnes) estimées pour 2008, 2015 scénario « tendanciel » et 2015 scénario « actions PPA » .....	15
Tableau 5 : Emissions (en tonnes) estimées pour 2010 et 2020 scénario « actions PPA ».....	17
Tableau 6 : Méthodes de calcul des différentes années d'inventaire.....	19
Tableau 7 : Synthèse des émissions - NOx.....	21
Tableau 8 : Synthèse des émissions – PM10.....	23
Tableau 9 : Synthèse des émissions – PM2.5.....	25
Tableau 10 : Synthèse des émissions – SO <sub>2</sub> .....	27
Tableau 11 : Synthèse des émissions – NH <sub>3</sub> .....	29
Tableau 12 : Synthèse des émissions – COVnM.....	31
Tableau 13 : Synthèse des évolutions de concentrations en NO <sub>2</sub> .....	34
Tableau 14 : Synthèse des évolutions de concentrations en PM10.....	35
Tableau 15 : Synthèse du nombre de stations en dépassement de la VL journalière.....	35
Tableau 16 : Synthèse des évolutions de concentrations en PM2.5.....	36
Tableau 17 : Synthèse des évolutions de concentrations en PM2.5.....	39
Tableau 18 : Respect de la réglementation.....	46
Tableau 19 : Stations en dépassement de la valeur limite journalière PM10.....	47
Tableau 20 : Superficie et population exposées à des dépassements de valeurs réglementaires...48	
Tableau 21 : Distribution territoriale des mesures PM2.5.....	50
Tableau 22: Liste des stations et des mesures en activité entre 2008 et 2018 sur les départements du Nord et du Pas-de-Calais.....	65

# 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)**.

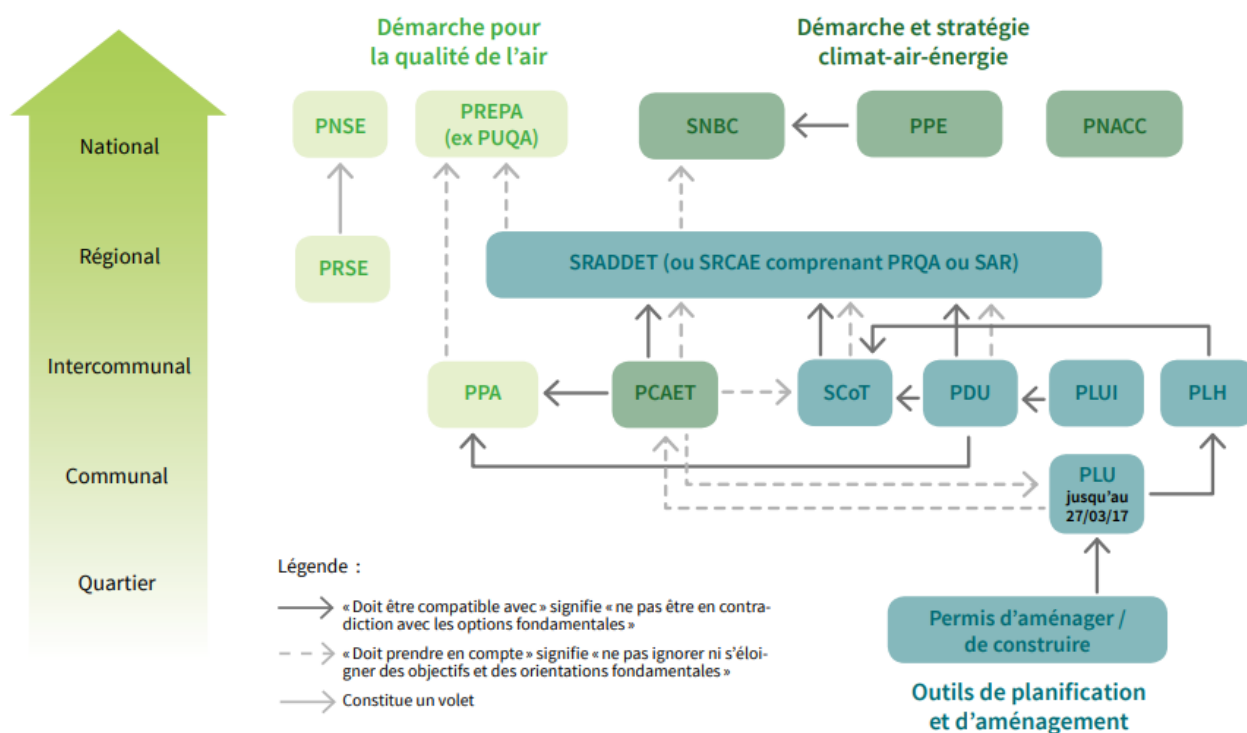


Figure 1: Articulation des différents outils de planification, de stratégie et des documents d'urbanisme

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 et des gaz à effet de serre, le bilan énergétique, l'évaluation du potentiel d'énergie renouvelable et de récupération, le potentiel de réseau de chaleur et une évaluation de la qualité de l'air ainsi que de son risque sanitaire ;
- 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 Nord-Pas-de-Calais 2014-2019

## 2.1. 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** et les départements du Nord et du Pas-de-Calais en dénombrent **cinq** :

- Les **zones à risque – agglomération** de Lille et du regroupement Béthune-Lens-Douai-Valenciennes ;
- Les **zones à risque – hors agglomération** de la Côte d'Opale et d'Arras ;
- La **zone régionale** qui s'étend sur le reste de la région Hauts-de-France.

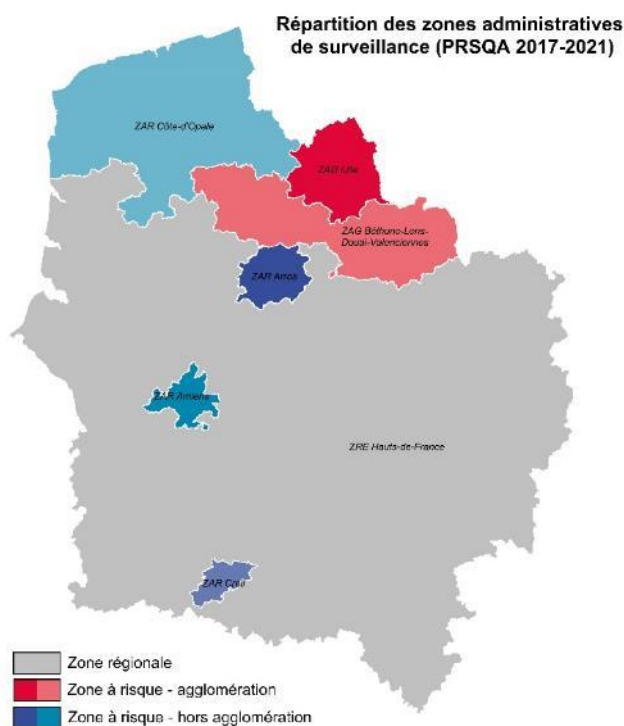


Figure 2 : Zones administratives de surveillance (PRSQA 2017-2021)

A la rédaction du PPA, le PSQA d'atmo Nord-Pas-de-Calais était basé sur 4 zones administratives de surveillance.

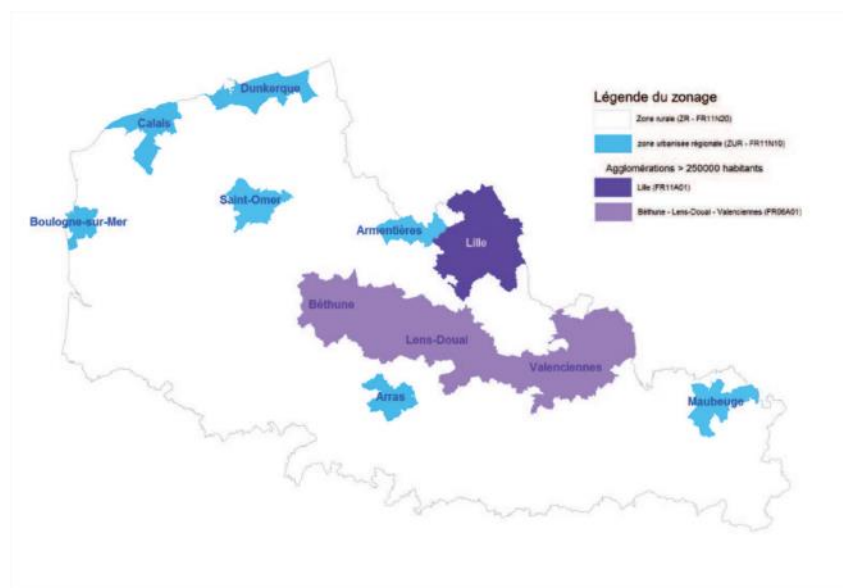


Figure 3 : Zones administratives de surveillance (PSQA d'atmo Nord - Pas-de-Calais 2011-2016)

## 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/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle** et à **50 µg/m<sup>3</sup> en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours par an**.

Entre 2008 et 2012, des **dépassements de la valeur limite journalière ont été constatés** sur les deux départements du Nord et du Pas-de-Calais avec un maximum en 2011 à 56 jours relevés sur la station de Roubaix Serre.

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 les 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)** en 2014.

Une première simulation des gains en émissions liés à la mise en œuvre du PPA Nord – Pas-de-Calais a été réalisée en 2012/2013 sur l'échéance 2015 ; une seconde série de travaux a été faite en 2015 pour l'échéance 2020.

## 2.1.3 Le périmètre du PPA

Le **plan de protection de l'atmosphère du Nord et du Pas-de-Calais** couvre **1 539 communes**, soit **12 414 km<sup>2</sup>** et **4 077 886 habitants** (population municipale INSEE 2015).

Le périmètre couvre aussi bien des territoires ruraux qu'urbains et s'étend des côtes de la Mer du Nord jusqu'à la Belgique à l'Est. La localisation privilégiée du territoire du Nord-Pas-de-Calais, au carrefour de l'Europe, lui vaut d'avoir un réseau routier, ferroviaire et fluvial très développé. De plus, sa forte densité de population (189 hab/km<sup>2</sup>, INSEE 2015) engendre d'importants flux de personnes et de marchandises.

Enfin, ces deux départements sont marqués par une **forte activité industrielle**, notamment présente sur le littoral au niveau de l'agglomération de Dunkerque.

L'ensemble de ces activités anthropiques joue un rôle majeur sur les émissions de polluants atmosphériques et sur les concentrations, tant en niveau de fond que lors de pics de pollution.

## 2.1.4 Objectifs du PPA

Le PPA comprend **22 actions** visant à **améliorer la qualité de l'air** sur le territoire du Nord et du Pas-de-Calais. Elles sont réparties en deux groupes : les **actions réglementaires** (14, tableau 1) qui ont un caractère obligatoire dès la mise en place d'actes administratifs tels que les arrêtés préfectoraux et les **actions d'accompagnement** (8, tableau 2) visant à améliorer les connaissances et à sensibiliser les acteurs du territoire et la population à la qualité de l'air. Le PPA prévoyait également 4 études d'amélioration des connaissances (tableau 3).

Les tableaux suivants présentent la liste des actions (réglementaires et d'accompagnement) et les études du PPA.

Actions réglementaires		Secteur
<b>Réglementaire 1</b>	Imposer des VLE pour toutes les installations fixes de chaufferies collectives et individuelles	IDEC <sup>1</sup>
<b>Réglementaire 2</b>	Limiter les émissions de particules dues aux équipements individuels de combustion au bois	RT
<b>Réglementaire 3</b>	Rappeler l'interdiction du brûlage à l'air libre des déchets verts	RT
<b>Réglementaire 4</b>	Rappeler l'interdiction du brûlage des déchets de chantiers	IDEC
<b>Réglementaire 5</b>	Rendre progressivement obligatoires les plans de déplacements établissements, administrations et établissements scolaires	TR
<b>Réglementaire 6</b>	Organiser le covoiturage dans les zones d'activités de plus de 5000 salariés	TR
<b>Réglementaire 7</b>	Réduire de façon permanente la vitesse et mettre en place la régulation dynamique sur plusieurs tronçons routiers sujets à congestion en région Nord-Pas-de-Calais	TR
<b>Réglementaire 8</b>	Définir les attendus relatifs à la qualité de l'air à retrouver dans les documents d'urbanisme	Rt
<b>Réglementaire 9</b>	Définir les attendus relatifs à la qualité de l'air à retrouver dans les études d'impacts	RT
<b>Réglementaire 10</b>	Améliorer la connaissance des émissions industrielles	IDEC
<b>Réglementaire 11</b>	Améliorer la surveillance des émissions industrielles	IDEC
<b>Réglementaire 12</b>	Réduire et sécuriser l'utilisation des produits phytosanitaires (actions Certiphyto et Ecophyto)	AGRI
<b>Réglementaire 13</b>	Diminuer les émissions en cas de pic de pollution : mise en œuvre de la procédure inter-préfectorale d'information et d'alerte de la population	Tous
<b>Réglementaire 14</b>	Inscrire les objectifs de réduction des émissions dans l'air dans les nouveaux PDU et les PLUi et à échéance de la révision des PDU et PLUi	TR

Tableau 1: Actions réglementaires (PPA Nord-Pas-de-Calais 2014-2019)

<sup>1</sup> IDEC : industrie manufacturière, déchets, énergie et construction

Actions d'accompagnement		Secteur
<b>Accompagnement 1</b>	Promouvoir la charte « CO <sub>2</sub> , les transporteurs s'engagent » en région	TR
<b>Accompagnement 2</b>	Développer les flottes de véhicules moins polluants	TR
<b>Accompagnement 3</b>	Promouvoir les modes de déplacement les moins polluants	TR
<b>Accompagnement 4</b>	Sensibilisation des particuliers concernant les appareils de chauffage	RT
<b>Accompagnement 5</b>	Information des professionnels du contrôle des chaudières sur leurs obligations	RT
<b>Accompagnement 6</b>	Promouvoir le passage sur banc d'essai moteur des engins agricoles	AGRI
<b>Accompagnement 7</b>	Sensibiliser les agriculteurs et les former dans les lycées professionnels	AGRI
<b>Accompagnement 8</b>	Placer les habitants en situation d'agir dans la durée en faveur de la qualité de l'air	Tous

Tableau 2: Actions d'accompagnement (PPA Nord-Pas-de-Calais 2014-2019)

Etudes	
<b>Etude 1</b>	Améliorer la connaissance des pollutions atmosphériques et des techniques agricoles adaptées aux divers enjeux environnementaux
<b>Etude 2</b>	Evaluation de l'influence du trafic maritime et des embruns marins sur les concentrations en poussières PM10 mesurées en région Nord – Pas-de-Calais
<b>Etude 3</b>	Cartographie des sources locales et longues distances à l'origine des dépassements depuis 2007 des valeurs limites journalières en PM10 dans le Nord – Pas-de-Calais
<b>Etude 4</b>	Caractérisation des PM10 et mesure de l'impact des actions du PPA sur la contribution des sources locales [action 2013 – 2015]

Tableau 3: Etudes (PPA Nord-Pas-de-Calais 2014-2019)

## 2.2. Méthodologie : élaboration du PPA

### 2.2.1 Etat des lieux

Le **diagnostic des émissions de polluants** (tonnes par année) du PPA Nord-Pas-de-Calais a été fait sur la **base de l'année 2008** du cadastre des émissions de l'inventaire (méthode\_2010\_V2) selon :

- **Sept secteurs d'activités** : agriculture-sylviculture, biogénique, autres transports, industrie manufacturière déchets et construction, résidentiel-tertiaire, transformation d'énergie et transport routier ;
- **Treize polluants** : dioxyde de soufre, oxydes d'azote, monoxyde de carbone, particules PM2.5 – PM10 – totales, composés organiques volatiles, benzène, benzo(a)Pyrène, plomb, cadmium, arsenic et nickel.

De plus, les évolutions des **concentrations d'ozone et des polluants cités ci-dessus**, mesurés à des points précis du territoire via les stations fixes, ont été évalués sur la période 2000-2011.

Enfin, le diagnostic présente les cartes de modélisation du modèle PREV'Air (maille de résolution de 10 km \* 10 km) **pour l'année 2011 sur la zone PPA des concentrations de :**

- **Particules PM10** : valeur limite de 50 µg/m<sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 35 jours par an ;
- **Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)** : valeur limite annuelle fixée à 40 µg/m<sup>3</sup>.

## 2.2.2 Projections à l'horizon 2015

### Méthodologie

A partir de l'**inventaire des émissions 2008**, une **projection à l'horizon 2015** a été faite à l'aide des hypothèses du scénario « **avec mesures supplémentaires – mesures** » (AMSM) 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** (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM10 et PM2.5) ont été estimées par secteur d'activité pour **l'année 2015** selon les facteurs d'abattement du scénario AMSM OPTINEC IV qui constitue le scénario tendanciel dit de référence.

Une **modélisation des concentrations de particules PM10** et de **dioxyde d'azote** a été réalisée à l'horizon 2015 sur la **plateforme ESERALDA** (maille de résolution de 3 km<sup>2</sup>) 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

#### Emissions<sup>2</sup>

Entre 2008 et 2015, **les émissions de NO<sub>x</sub> baissent** sur l'ensemble des activités. Le secteur des **transports routiers reste le premier contributeur** avec une part de 56% en 2015. La **branche énergie voit sa part diminuer** en raison de la fermeture de la Raffinerie des Flandres et des centrales thermiques de Bouchain et d'Hornaing.

Pour les **particules PM10**, la répartition sectorielle évolue plus mais le secteur **résidentiel-tertiaire reste le principal contributeur sur le territoire**. La part de la **branche énergie diminue** au profit des secteurs de l'industrie, agricole et autres transports. Sur la période 2008-2015, **les émissions de PM10 baissent de 6% à 40% sur la plupart des secteurs**, à l'exception de l'IDEC et des autres transports qui voient leurs émissions augmenter de 7 à 8%.

#### Concentrations<sup>3</sup>

La **modélisation des concentrations du dioxyde d'azote** à l'horizon 2015 montre **deux mailles en dépassement** sur l'agglomération dunkerquoise. Cependant, le modèle ESERALDA a tendance à surestimer les concentrations en proximité industrielle. De plus, aucun dépassement de la valeur limite annuelle n'a été constaté par les stations de mesures du territoire sur les 10 dernières années.

Pour les **particules PM10, 18 mailles présentent des dépassements** de la valeur limite journalière en 2015, soit plus de 35 jours. Par rapport à 2008, 318 mailles repassent sous la valeur limite.

---

<sup>2</sup> Note technique – tendanciel 2015 – V4 – 09/11/2012

<sup>3</sup> Note : Résultats de la simulation des actions PPA révisées – 23/01/2013

## Résultats scénario actions PPA

L'évaluation des actions du PPA porte sur les NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, et les particules PM10 et PM2.5. **Les actions sont traduites en objectifs de réduction d'émissions** via l'élaboration d'hypothèses (nombre de logements, nb de véhicules enlevés de la circulation, réduction des limitations de vitesse, etc.). **Toutes les actions du PPA n'ont pu être estimées d'un point de vue gain d'émissions** en raison de leur nature. En effet, les actions dites de **sensibilisation ou d'amélioration des connaissances** n'ont pu être évaluées, faute de données disponibles.

## Emissions

La mise en place des actions PPA permet de réduire les **émissions de PM10 de 19% par rapport au scénario tendanciel 2015** (voir tableau 4), notamment sur le secteur résidentiel-tertiaire qui enregistre une baisse de 63% par rapport à 2008, soit un **gain de 31%** par rapport au scénario tendanciel. Le **secteur des transports routiers** est lui aussi fortement impacté par les actions du PPA, avec une **diminution de 55% des émissions de PM10** par rapport à 2008, soit un **gain de 41%** par rapport au scénario tendanciel.

Secteurs	Inventaires	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM10	PM2.5				
Transformation d'énergie	2008	26 331	-	15 402	-	1 864	-	1 021	-
	2015 tendanciel	8 239	-69%	8 588	-44%	1 113	-40%	701	-31%
	2015 actions	8 239	-69%	8540	-45%	1 106	-41%	696	-32%
Industrie manufacturière, déchets, construction	2008	14 359	-	13 944	-	5 838	-	3 541	-
	2015 tendanciel	14 055	-2%	12 321	-12%	6 225	+7%	3 632	+3%
	2015 actions	14 055	-2%	11 819	-15%	6 207	+6%	3 618	+2%
Résidentiel – Tertiaire	2008	2 654	-	8 799	-	9 283	-	9 077	-
	2015 tendanciel	2 184	-18%	6 651	-24%	6 278	-32%	6 132	-32%
	2015 actions	2 202	-17%	7 918	-10%	3 470	-63%	3 384	-63%
Agriculture, Sylviculture	2008	415	-	5 170	-	4 228	-	1 189	-
	2015 tendanciel	64	-85%	3 673	-29%	3 990	-5.6%	1 004	-16%
	2015 actions	64	-85%	3 649	-29%	3 971	-6.1%	998	-16%
Transports routiers	2008	2 284	-	60 846	-	5 692	-	4 203	-
	2015 tendanciel	1 917	-16%	41 943	-31%	4 894	-14%	3 254	-23%
	2015 actions	71	-97%	39 218	-36%	2 583	-55%	1 717	-59%
Autres transports	2008	7	-	1 198	-	353	-	206	-
	2015 tendanciel	8	+15%	1 072	-11%	381	+8%	222	+8%
	2015 actions	8	+15%	1 072	-11%	381	+8%	222	+8%
Biogénique	2008	-	-	26	-	-	-	-	-
	2015 tendanciel	-	-	26	0%	-	-	-	-
	2015 actions	-	-	26	0%	-	-	-	-

Tableau 4 : Emissions (en tonnes) estimées pour 2008, 2015 scénario « tendanciel » et 2015 scénario « actions PPA »



## Concentrations

Par rapport au scénario tendanciel, le **dioxyde d'azote ne présente plus de dépassement** de maille sur le territoire de la zone PPA. En ce qui concerne les **particules PM10, 7 mailles sont encore au-dessus de la valeur limite** en nombre de jours ; soit 11 mailles de moins que sur le scénario tendanciel.

### 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 (M2012\_V2) d'Atmo Hauts-de-France et du scénario « avec mesures existantes » (AME) de l'étude OPTINEC V 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.

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 km<sup>2</sup>) sur la chaîne de modélisation ESERALDA 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<sup>4</sup>

##### Emissions

**Toutes les actions du PPA n'ont pu être estimées d'un point de vue gain d'émissions** en raison de leur nature. En effet, les actions dites de **sensibilisation ou d'amélioration des connaissances** n'ont pu être évaluées, faute de données disponibles.

Le tableau suivant (tableau 5) présente le gain des émissions par secteur d'activité.

La projection montre une **baisse des émissions d'oxydes d'azote** sur l'ensemble des secteurs d'activités comprise entre 4% et 64%. La diminution la plus importante concerne sur le secteur des **transports routiers** (-42% soit 16 704 tonnes).

Concernant les **particules PM10**, le scénario tendanciel montre des évolutions sur les émissions comprises entre +4% (autres transports) et -71% (branche énergie – fermeture de la centrale de Bouchain). D'un point de vue tonnage, c'est le secteur **résidentiel-tertiaire qui enregistre la plus grande baisse** (3 213 tonnes).

---

<sup>4</sup> Rapport : Construction des émissions tendanciennes 2020 et transcription des actions du PPA NPdC 2020

Secteurs	Inventaires	NOx	Evolution NOx	PM10	Evolution_PM10
<b>Total tous secteurs</b>	<b>2010</b>	<b>97 062</b>		<b>21 640</b>	
	<b>2020 (scénarisé)</b>	<b>65 166</b>	<b>-33%</b>	<b>14 951</b>	<b>-31%</b>
<b>Transformation d'énergie</b>	2010	11 447		878	-
	2020 (scénarisé)	6 944	-39%	255	-71%
<b>Industrie manufacturière, déchets, construction</b>	2010	26 008		5 642	-
	2020 (scénarisé)	19 215	-26%	4 360	-23%
<b>Résidentiel – Tertiaire</b>	2010	6 785		5 862	-
	2020 (scénarisé)	4 881	-28%	2 649	-55%
<b>Agriculture, Sylviculture</b>	2010	2 905		5 009	-
	2020 (scénarisé)	1 049	-64%	4 215	-16%
<b>Transports routiers</b>	2010	39 468		3 629	-
	2020 (scénarisé)	22 764	-42%	2 827	-22%
<b>Autres transports</b>	2010	4 919		620	-
	2020 (scénarisé)	4 729	-4%	645	+4%
<b>Biogénique</b>	2010	5 530		-	-
	2020 (scénarisé)	5 584	-0,9%	-	-

Tableau 5 : Emissions (en tonnes) estimées pour 2010 et 2020 scénario « actions PPA »

## Concentrations

L'évaluation des actions sur les concentrations porte uniquement sur les **particules PM10**, seul polluant présentant des dépassements sur les cartes de modélisation 2015.

La modélisation des concentrations de **particules PM10** à l'horizon **2020** montre **deux mailles en dépassement** de la valeur limite journalière. Ces dernières se situent sur la **Métropole Européenne de Lille** et se caractérisent par un nombre de jours juste supérieur à la valeur limite journalière : 36 et 37 jours.

## 2.3. Pourquoi la révision du PPA en 2019 ?

Le PPA a été approuvé le **27 mars 2014** par les préfets du Nord et du Pas-de-Calais et est applicable pour une **durée de 5 ans**. A la suite de cette période, il doit être évalué et si nécessaire révisé.

Le présent document présente :

- L'état des lieux de l'évolution des données de qualité de l'air depuis 2008 via les inventaires des émissions de polluants des années 2008-2010-2012-2015 (M2017\_V3/5) et des projections 2015-2020 réalisées dans le PPA (2014-2019) ;
- Les évolutions des concentrations en stations de mesures et par le biais de la modélisation régionale ;
- L'évolution des épisodes de pollution (2011-2019) ;
- Une synthèse des principales études visant à améliorer les connaissances sur le territoire.

# 3. Evolution des émissions de polluants

Cette section présente **l'évolution des émissions de polluants** issues de la dernière méthode de l'inventaire (M2017\_V3/5) des années 2008-2010-2012-2015 ainsi que les projections du PPA 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 difficilement être comparées.**

**Les émissions 2008, 2010, 2012 et 2015** : ces émissions sont issues de la dernière méthodologie disponible (M2017\_V3/5), identique pour les 4 années. **Elles sont donc comparables entre elles.**

**Les émissions prospectives 2015 et 2020** : la **projection** des émissions du plan de protection de l'atmosphère pour **l'année 2015** a été réalisée à partir de **l'année 2008 méthode 2010\_V2** et les **facteurs d'abattement nationaux d'Optinec IV**.

La projection à **l'horizon 2020** pour les NOx et les particules PM10 se base, quant à elle, sur les émissions de **l'année 2010 méthode 2012\_V2** et, en partie, les **facteurs d'abattement nationaux d'Optinec V**. Des hypothèses régionales avaient été élaborées avec les partenaires locaux pour les secteurs du transport routier et de l'agriculture.

**Les facteurs d'abattement nationaux ont été retenus lors des travaux, en l'absence d'hypothèses d'évolution régionales.** Ce choix peut constituer un premier biais dans les émissions prospectives, ayant considéré que les émissions de polluants atmosphériques du Nord et du Pas-de-Calais suivraient les hypothèses nationales.

Par ailleurs, certains secteurs ne faisaient pas l'objet d'hypothèses, ils ont donc été considérés constants.

Le second biais est lié aux **différences méthodologiques des années d'inventaire**, supports des prospectifs (A2008\_M2010\_V2 et A2010\_M2012\_V2). Les évolutions méthodologiques de construction d'un inventaire peuvent induire des modifications évoquées plus haut. C'est, par exemple, le cas pour le secteur Biogénique (réaffectation de SNAP) entre les travaux sur le 2015 PPA et le 2020 PPA, se traduisant par une différence importante pour les COVnM et les NOx.

**Les émissions estimées 2017** : la dernière année d'inventaire disponible étant 2015, **il est difficile de se rendre compte de l'impact de la mise en place du PPA de 2014 sur les émissions de polluants.** Par conséquent, l'année 2017 a été estimée par le biais des tendances d'évolution linéaire des émissions au sein de chaque SNAP. La méthode simplifiée utilisée ici permet d'avoir une idée de l'évolution des émissions mais **ne constitue pas une année d'inventaire officielle de référence.** Elle peut être comparée aux émissions 2008, 2010, 2012 et 2015.

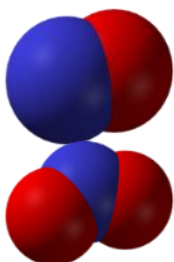
Années	Méthodologie
2008	<b>Calcul</b> des émissions selon la méthodologie M2017_V3
2010	<b>Calcul</b> des émissions selon la méthodologie M2017_V3
2012	<b>Calcul</b> des émissions selon la méthodologie M2017_V3
2015	<b>Calcul</b> des émissions selon la méthodologie M2017_V5
2015_PPA	<b>Scénarisation</b> des émissions intégrant les actions du PPA pour l'échéance 2015 (à partir de 2008_M2010_V2)
2017_estimé	<b>Estimation</b> des émissions 2017 selon une régression linéaire à partir de 2008, 2010, 2012 et 2015
2020_PPA	<b>Scénarisation</b> des émissions intégrant les actions du PPA pour l'échéance 2020 (à partir de 2010_M2012_V2)

*Tableau 6 : Méthodes de calcul des différentes années d'inventaire*

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

## 3.1. 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 (NO<sub>2</sub>) 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 NO<sub>2</sub> 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.

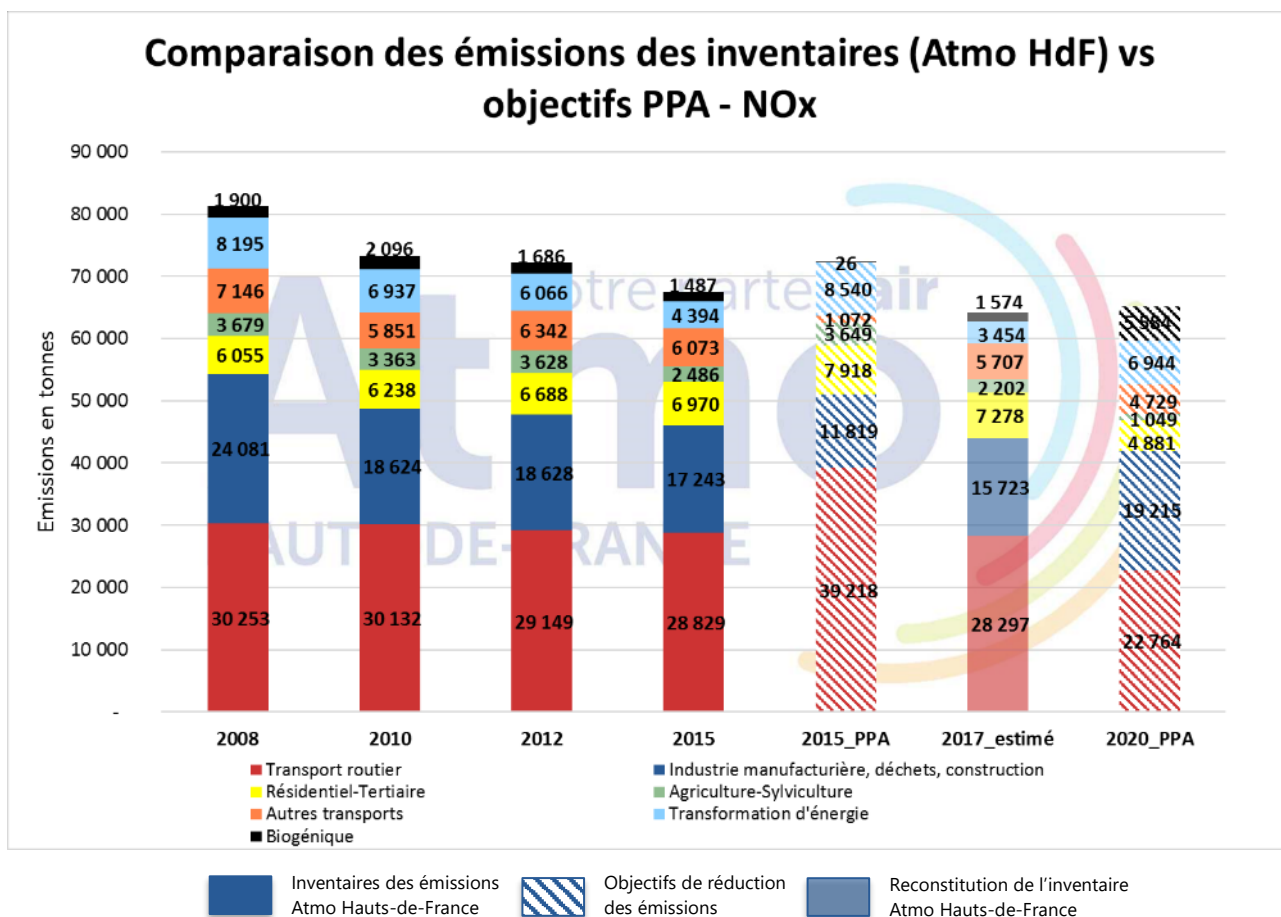


Figure 4: Evolution des émissions de NOx (inventaires M2017\_V3/5)

Sur la période 2008-2015, **les émissions d'oxyde d'azote ont diminué de 17%, soit 13 828 tonnes**. La plupart des secteurs voit leurs émissions baisser, à l'exception du secteur résidentiel-tertiaire (+15% liés en partie à l'augmentation des consommations de gaz).

**La répartition sectorielle met en évidence les principaux contributeurs aux émissions de NOx en 2015 :**

- **Transports routiers** (43%) : les émissions de NOx de ce secteur ont baissé de 5% entre 2008 et 2015 et sont issues de la combustion de carburant. Les véhicules personnels sont les principaux contributeurs avec une part de 43%, suivis par les poids lourd (34%) et les véhicules utilitaires légers (23%) ;
- **Industrie** (25%) : il enregistre une diminution de 28% (entre 2008 et 2015) de ses émissions (soit 6 838 tonnes) liée en partie à la baisse des consommations d'énergies ;
- **Autres transports** (9%) : ce secteur diminue ses émissions de 15% principalement dans le domaine du maritime.

NOx en tonnes						
Total 2008	Total 2010	Total 2012	Total 2015	Total 2015_PPA	Total 2017	Total 2020_PPA
81 310	73 241	72 186	67 482	72 242	64 235	65 166
Evolution 2008 - 2015			2015 vs objectif 2015_PPA		2015 vs objectif 2020_PPA	
-17%			Atteint		-3%	

Tableau 7 : Synthèse des émissions - NOx

Le plan de protection de l'atmosphère mis en place en 2014 définit des objectifs de réduction à atteindre aux horizons 2015 et 2020 (tableau 7). **En ce qui concerne les oxydes d'azote, cet objectif serait atteint en 2015 puisque les émissions se situeraient 4 760 tonnes en-dessous de la projection du PPA.**

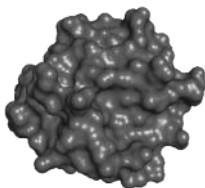
Il est à noter que la comparaison se limite au total des émissions tous secteurs d'activités confondus. En effet, les méthodologies d'inventaires utilisées étant différentes entre la réalisation du PPA et aujourd'hui, il est difficile de tirer des conclusions à l'échelle des secteurs d'activités.

Afin d'atteindre l'objectif 2020, il serait encore nécessaire de **réduire les émissions totales de NOx de 3% par rapport à 2015**. En appliquant cette baisse de façon linéaire entre 2015 et 2020, les émissions 2017 devraient être égales ou inférieures à **66 556 tonnes**. L'inventaire 2017 estimé montre un total d'émissions de NOx de **64 235 tonnes**, soit 2 321 tonnes en-dessous de la courbe de tendance.

**La diminution des émissions d'oxydes d'azote observée au cours de ces dernières années devrait permettre d'atteindre l'objectif 2020 attendu par le PPA.**

## 3.2. 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 ( $\mu\text{m}$ ) et à 2,5  $\mu\text{m}$ . 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**.

### 3.2.1. Les particules PM10

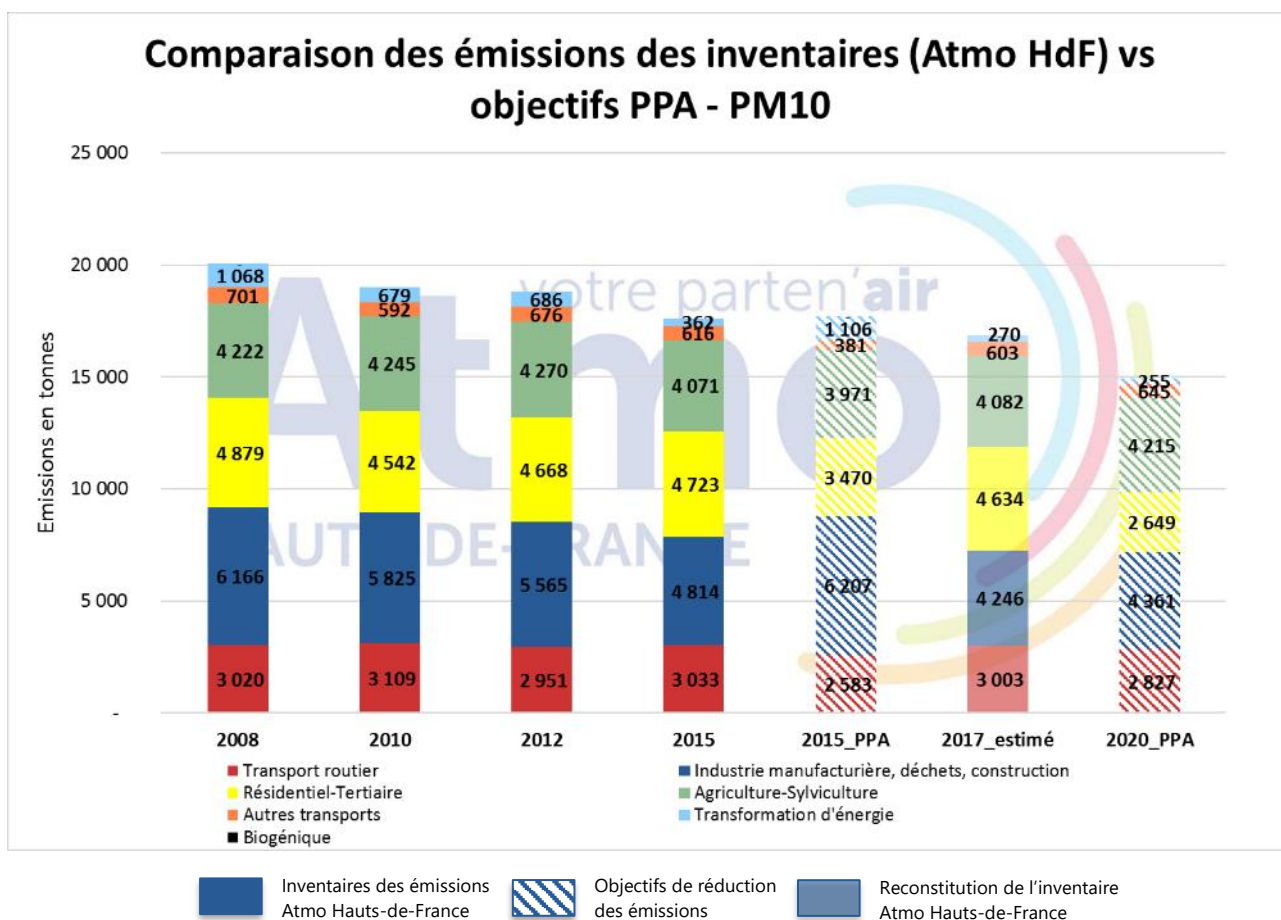


Figure 5: Evolution des émissions de particules PM10 (inventaires M2017\_V3/5)



Entre 2008 et 2015 (figure 5 et tableau 8), **les émissions de particules PM10 sont en diminution de 2 437 tonnes, soit 12%**. Cette baisse s'effectue sur l'ensemble des secteurs d'activité à l'exception du secteur du transport routier qui voit ses émissions rester stables.

La répartition sectorielle permet de mettre en évidence les **principaux secteurs contributeurs** aux émissions de **PM10 en 2015** :

- **Industrie** (27%) : les émissions de ce secteur sont en baisse au cours de ces dernières années (-22%) en raison d'une baisse d'activité ;
- **Résidentiel-Tertiaire** (27%) : la baisse des émissions résidentiel est de 3%, soit 156 tonnes entre 2008 et 2015. 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 ;
- **Agricole** (23%) : l'activité de ce secteur est en baisse de 4%, soit 151 tonnes. La culture de terres, l'élevage des animaux et l'écobuage sont responsables de la majorité des émissions de PM10.

PM10 en tonnes						
Total 2008	Total 2010	Total 2012	Total 2015	Total 2015_PPA	Total 2017	Total 2020_PPA
20 056	18 992	18 815	17 619	17 718	16 838	14 952
Evolution 2008 - 2015		2015 vs objectif 2015_PPA		2015 vs objectif 2020_PPA		
-12%		Atteint		-15%		

Tableau 8 : Synthèse des émissions – PM10

**L'objectif 2015 d'émissions de particules PM10 défini par le PPA serait atteint avec la baisse réalisée entre 2008 et 2015.** En ce qui concerne l'objectif de **réduction 2020**, une **diminution de 15%** serait encore **nécessaire** par rapport à 2015 pour l'atteindre.

La reconstitution de l'année d'inventaire 2017 permet de déterminer si la zone PPA suit une tendance de réduction suffisamment forte pour atteindre l'objectif 2020. **Au regard de l'évolution depuis 2008, l'objectif 2020 semblerait atteignable sous réserve d'efforts de réductions des émissions plus importants.** En traçant l'évolution linéaire des émissions entre les années 2015 et 2020 PPA, on obtient une valeur « trajectoire » théorique pour les émissions de l'année 2017. En comparant cette valeur « trajectoire » aux émissions estimées pour 2017, on constate que ces dernières sont 2% supérieures à la valeur trajectoire (soit 286 tonnes). Le territoire devrait donc fournir un **effort supplémentaire pour atteindre l'objectif du PPA en 2020.**

### 3.2.2. Les particules fines PM2.5

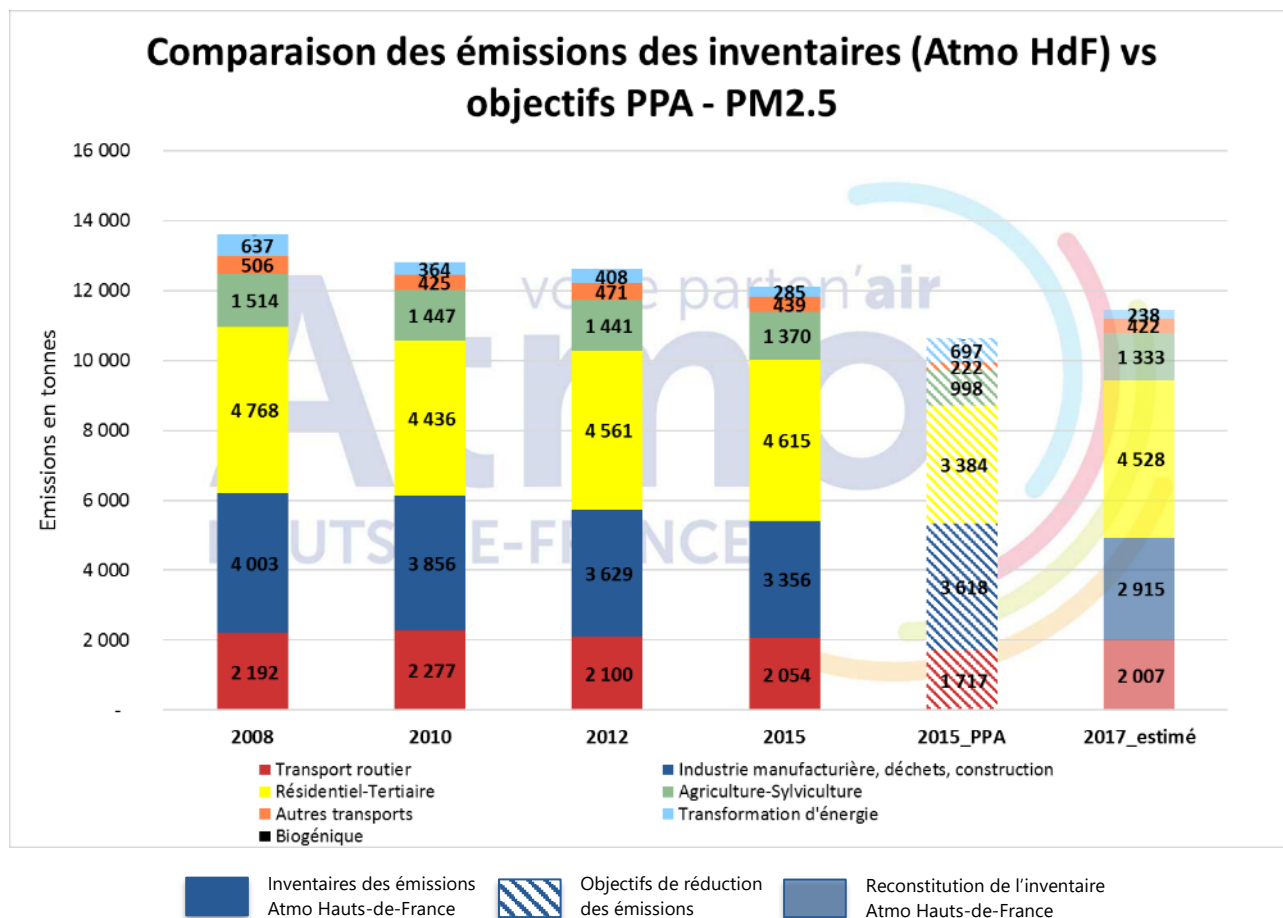


Figure 6: Evolution des émissions de particules PM2.5 (inventaires M2017\_V3/5)

**Sur la période 2008-2015** (figure 6 et tableau 9), **les émissions de particules fines PM2.5 diminuent globalement de 11%** (soit 1 503 tonnes). L'ensemble des secteurs d'activité voit ses émissions diminuer.

En 2015, la distribution sectorielle des émissions de PM2.5 permet de définir les trois principaux contributeurs :

- **Résidentiel-Tertiaire** (37%) : comme vu précédemment sur les PM10, les émissions sont principalement issues de la combustion d'énergies (bois) pour le chauffage ;
- **Industrie** (28%) : ces émissions, liées à la combustion d'énergie et aux process industriels, sont en baisse en raison de la diminution de l'activité ;
- **Transports routiers** (17%) : les particules 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.

Les secteurs résidentiel-tertiaire et routier sont ceux qui voient leurs émissions de PM2.5 diminuer le moins vite. Ceci peut s'expliquer par l'augmentation du nombre de véhicules en circulation ainsi que la hausse de la consommation de bois de chauffage.

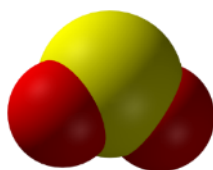
PM2.5 en tonnes						
Total 2008	Total 2010	Total 2012	Total 2015	Total 2015_PPA	Total 2017	Total 2020_PPA
13 621	12 805	12 610	12 118	10 636	11 442	-
Evolution 2008 - 2015			2015 vs objectif 2015_PPA		2015 vs objectif 2020_PPA	
-11%			Non atteint		Pas d'objectif	

Tableau 9 : Synthèse des émissions – PM2.5

Les particules fines PM2.5 ne disposaient pas d'objectif dans le PPA 2020. L'objectif d'émissions 2015 défini par le PPA ne serait pas rempli pour les particules PM2.5. En effet, les **émissions issues de l'inventaire 2015** se situent **12% au-dessus de ce dernier**, soit 1 482 tonnes. Bien que la baisse se poursuive jusqu'en 2017, l'objectif PPA – 2015 ne serait toujours pas atteint à moins d'efforts supplémentaires.

### 3.3. Le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)

#### 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 SO<sub>2</sub> 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.

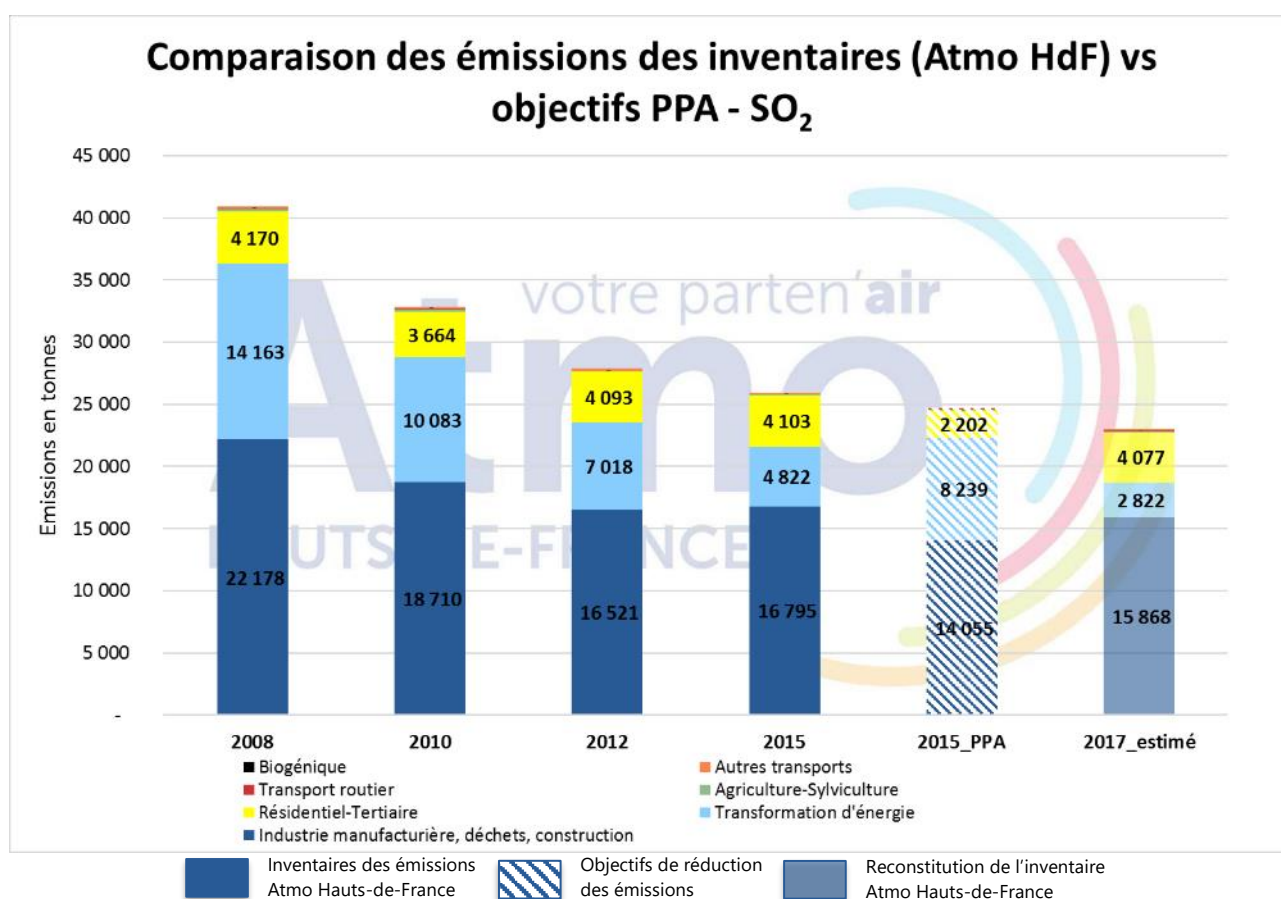


Figure 7: Evolution des émissions de SO<sub>2</sub> (inventaires M2017\_V3/5)

Entre 2008 et 2015 (figure 7 et tableau 10), **les émissions de dioxyde de soufre sont en diminution de 37%, soit 14 997 tonnes**. Cette baisse se fait sur l'ensemble des secteurs d'activités à l'exception des transports routiers (+15% soit 6 tonnes ; hausse des consommations de diesel).

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

- **Industrie** (65%) : diminution de 24% des émissions de SO<sub>2</sub> entre 2008 et 2015 (soit 5 383 tonnes) liée à la baisse de l'activité du secteur ;
- **Energie** (19%) : réduction de 66% des émissions entre 2008 et 2015 en raison d'une baisse de l'activité ;
- **Résidentiel-Tertiaire** (16%) : la baisse des émissions de ce secteur reste relativement faible entre 2008 et 2015 (-2%, soit 67 tonnes) et est liée à la réduction des consommations de charbon principalement.

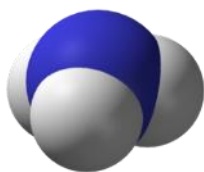
SO <sub>2</sub> en tonnes						
Total 2008	Total 2010	Total 2012	Total 2015	Total 2015_PPA	Total 2017	Total 2020_PPA
40 955	32 872	27 867	25 958	24 639	22 992	-
Evolution 2008 - 2015			2015 vs objectif 2015_PPA		2015 vs objectif 2020_PPA	
-37%			Non atteint		Pas d'objectif	

Tableau 10 : Synthèse des émissions – SO<sub>2</sub>

L'objectif **2015** défini par le PPA **ne serait pas rempli**. En effet, les émissions pour 2015 se situeraient 5% au-dessus de la cible. **En 2017**, les émissions projetées se situent sous l'objectif du **PPA 2015**. Néanmoins, ne disposant pas d'objectif PPA ultérieur à 2015, il est difficile de conclure sur la trajectoire suivie par le territoire du Nord-Pas-de-Calais. Des efforts pour réduire les émissions de dioxyde de soufre doivent donc être poursuivis.

## 3.4. L'ammoniac (NH<sub>3</sub>)

### 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**.

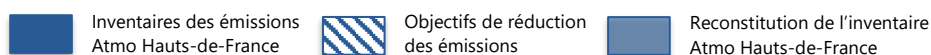
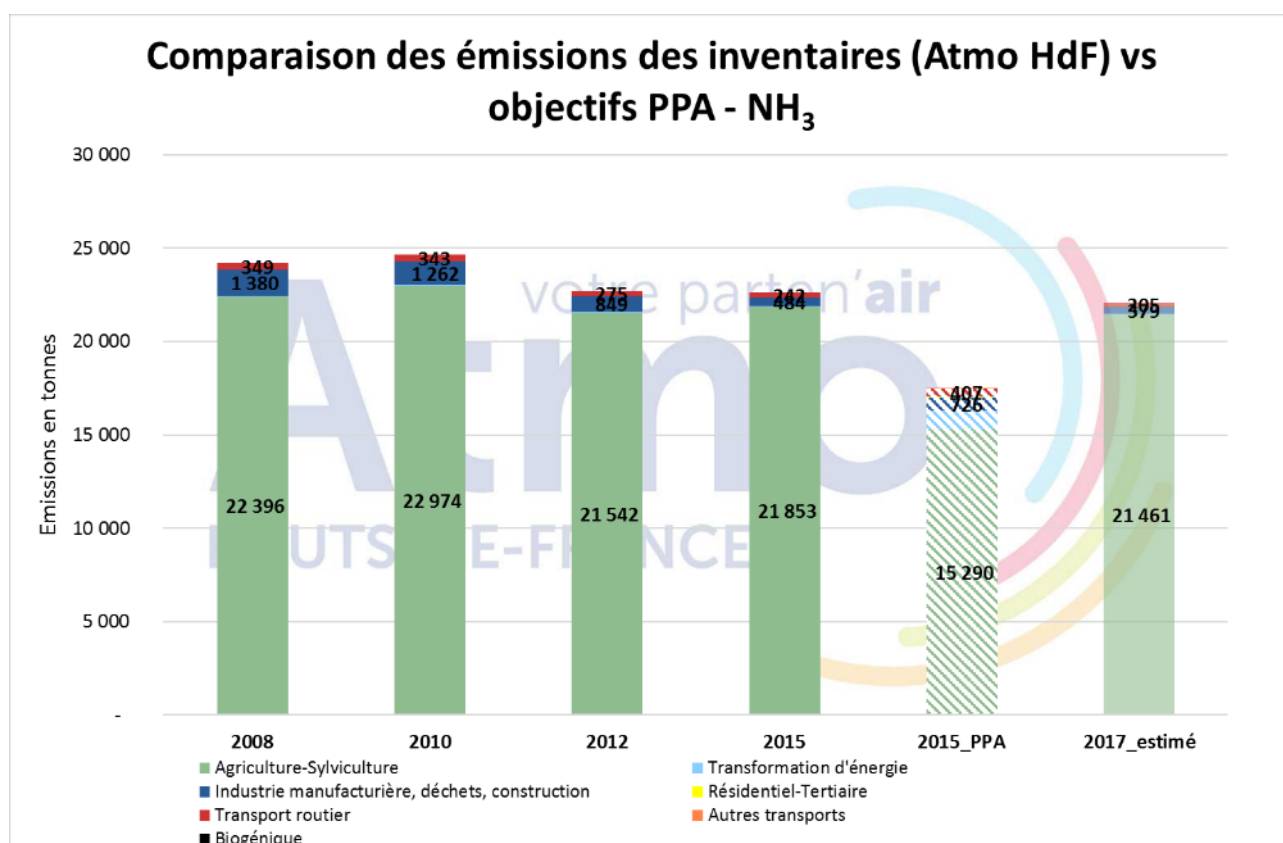


Figure 8: Evolution des émissions d'ammoniac (inventaires M2017\_V3/5)

**Sur la période 2008-2015** (tableau 11), **les émissions d'ammoniac sont en baisse de 7% sur le territoire de la zone PPA**. L'ensemble des secteurs présentent une diminution de leurs émissions au cours des dernières années.

Cependant, **l'objectif 2015** établi par le PPA ne serait **pas rempli** pour l'année concernée : les émissions de NH<sub>3</sub> se situent 23% au-dessus de l'objectif, soit 5 120 tonnes.

Ceci peut s'expliquer en partie par la faible réduction des émissions (-2% sur la période 2008 – 2015) du secteur agricole qui est le principal contributeur (97%) d'ammoniac.

**L'évolution des émissions à l'horizon 2017 ne permettrait toujours pas de remplir cet objectif. En effet, les émissions 2017 se situeraient 4 578 tonnes (23%) au-dessus de la cible 2015.**

Pour rappel, la projection 2015 du PPA a été réalisée sur la base de l'inventaire 2008 (M2010\_V2) issu d'une **méthodologie différente**. Les changements de méthodologie peuvent se traduire par des variations plus ou moins importantes dans les émissions pour une même année. **C'est le cas notamment pour l'ammoniac. Il convient donc d'être particulièrement prudent sur la comparaison des émissions 2015 et des objectifs du PPA 2015.**

NH <sub>3</sub> en tonnes						
Total 2008	Total 2010	Total 2012	Total 2015	Total 2015_PPA	Total 2017	Total 2020_PPA
24 191	24 643	22 715	22 612	17 492	22 070	-
Evolution 2008 - 2015			2015 vs objectif 2015_PPA		2015 vs objectif 2020_PPA	
-7%			Non atteint		Pas d'objectif	

Tableau 11 : Synthèse des émissions – NH<sub>3</sub>



## 3.5. 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**.

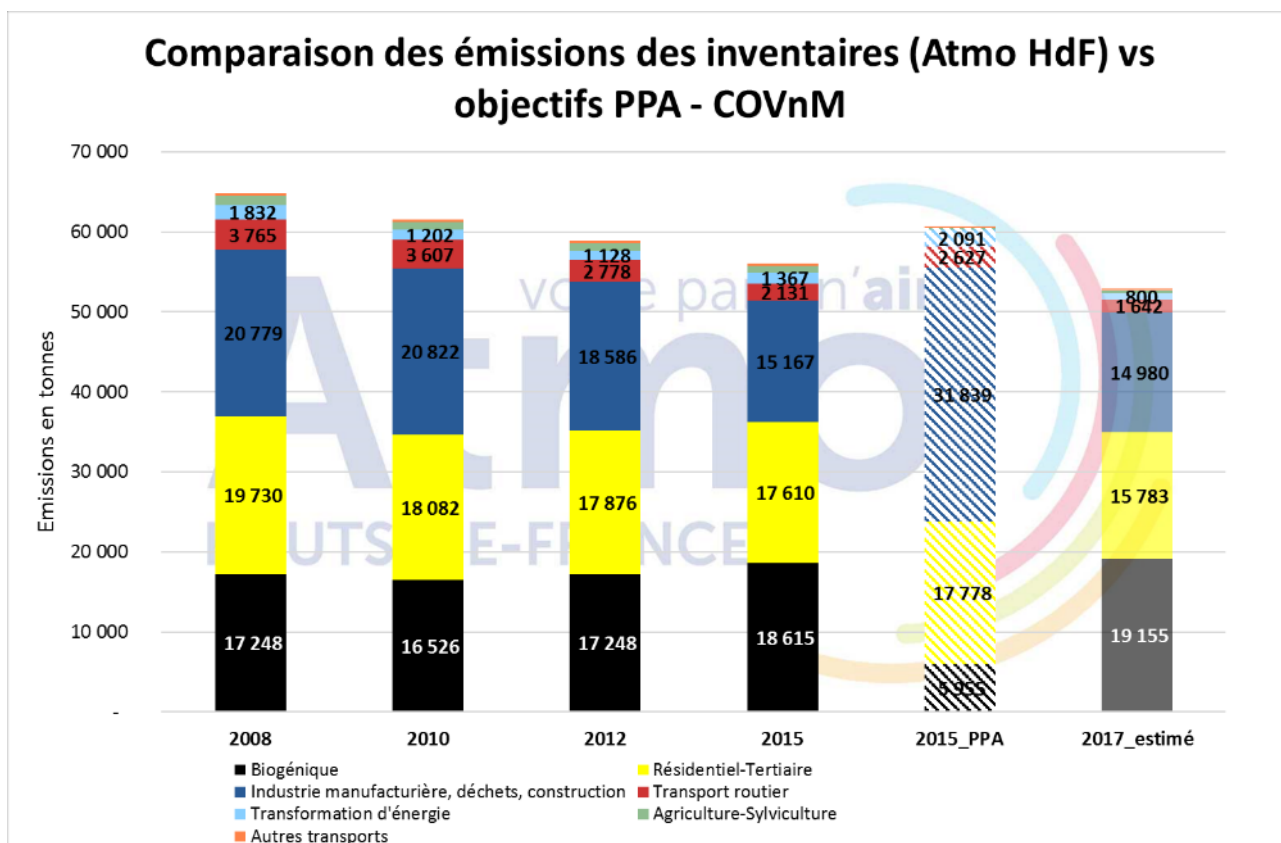


Figure 9: Evolution des émissions de COVnM (inventaires M2017\_V3/5)

**Les émissions de COVnM diminuent de 14%, soit 8 794 tonnes entre 2008 et 2015 sur le périmètre de la zone PPA.**

La répartition sectorielle des émissions permet de mettre en évidence les trois principaux secteurs contributeurs pour l'année 2015 :

- **Biogénique** (33%) : il correspond aux émissions liées aux surfaces forestières et couverts végétaux. Celles-ci sont en augmentation de 8%<sup>5</sup> depuis 2008, liées à la hausse des surfaces de ce secteur ;
- **Résidentiel-Tertiaire** (31%) : en baisse de 11% depuis 2008, les émissions de ce secteur sont essentiellement issues de l'utilisation de solvants tels que les peintures ou les colles et la combustion de bois de chauffage ;
- **Industrie** (26%) : l'utilisation de solvants qui est la principale source d'émissions de COVnM (62% en 2015) a tendance à baisser au fil des années.

L'évolution des émissions entre 2008 et 2015 (figure 9 et tableau 12) permettrait amplement de remplir l'objectif de réduction des COVnM défini par le PPA. En effet, elles se situeraient 8% en-dessous de la cible d'émissions, soit 4 649 tonnes.

La baisse se poursuivrait entre 2015 et 2017 pour atteindre **52 990 tonnes en 2017**.

COVnM en tonnes						
Total 2008	Total 2010	Total 2012	Total 2015	Total 2015_PPA	Total 2017	Total 2020_PPA
64 848	61 544	58 936	56 055	60 704	52 990	-
Evolution 2008 - 2015			2015 vs objectif 2015_PPA		2015 vs objectif 2020_PPA	
-14%			Atteint		Pas d'objectif	

Tableau 12 : Synthèse des émissions – COVnM

<sup>5</sup> [https://www.bois-et-vous.fr/images/brochure--chiffres-clefs-de-la-filiere-foret-bois-en-npdc-picardie-2015\\_28a6a.pdf](https://www.bois-et-vous.fr/images/brochure--chiffres-clefs-de-la-filiere-foret-bois-en-npdc-picardie-2015_28a6a.pdf)

# 4. Evolution des concentrations de polluants depuis 10 ans

## 4.1. Parc de stations de mesure

La carte ci-dessous montre la localisation des **35 stations de mesures** présentes sur les départements du Nord et du Pas-de-Calais pour **l'année 2018**. **Au cours des 10 dernières années, 39 stations ont été fermées** sur le territoire de la zone PPA.

Le tableau de **l'Annexe 2** reprend les caractéristiques de l'ensemble des stations du territoire sur la période 2008-2018 (soit 74 stations) : typologie, EPCI d'implantation, polluants mesurés, années d'ouverture et de fermeture. **L'Annexe 3** présente les modalités d'implantation et de désinstallation des stations.

Les graphiques ci-après sont réalisés à partir des **données de concentrations annuelles** mesurées par les stations présentes sur la zone PPA entre 2008 et 2018. Les évolutions de concentrations sont **moyennées par typologie de surveillance** (station en milieu urbain/périurbain, rurale, proximité industrielle ou automobile et station spécifique). 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).

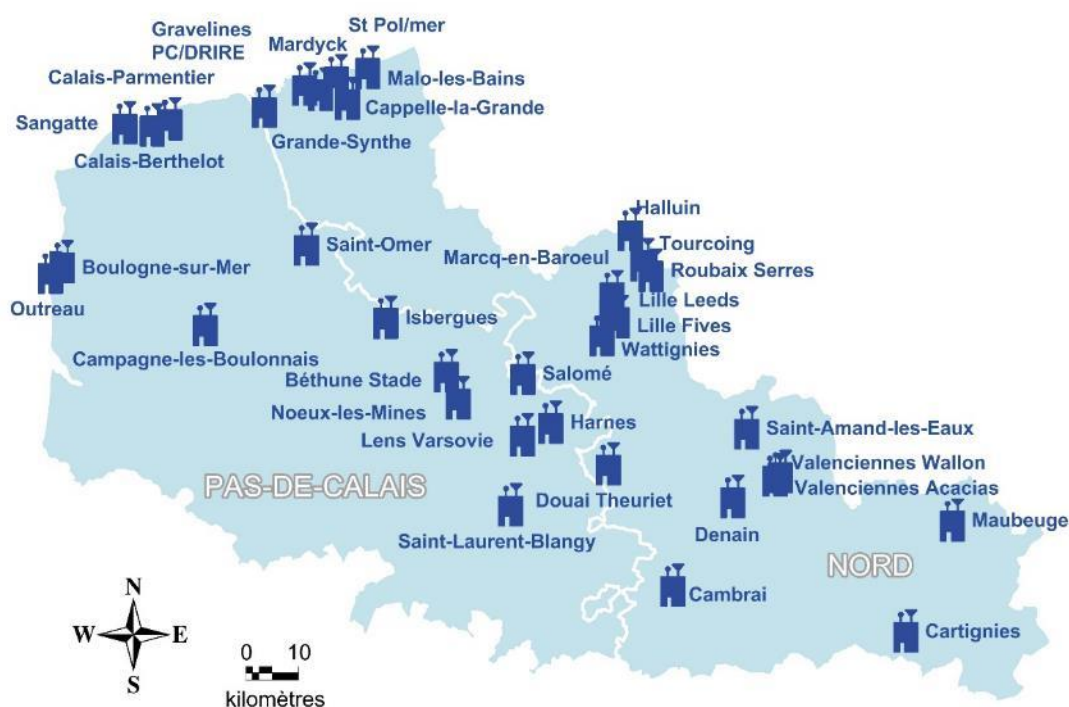


Figure 10: Stations de mesures fixes sur les départements du Nord et du Pas-de-Calais (situation au 31/12/2018)

## 4.2. Evolution des concentrations de polluants

### Le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)

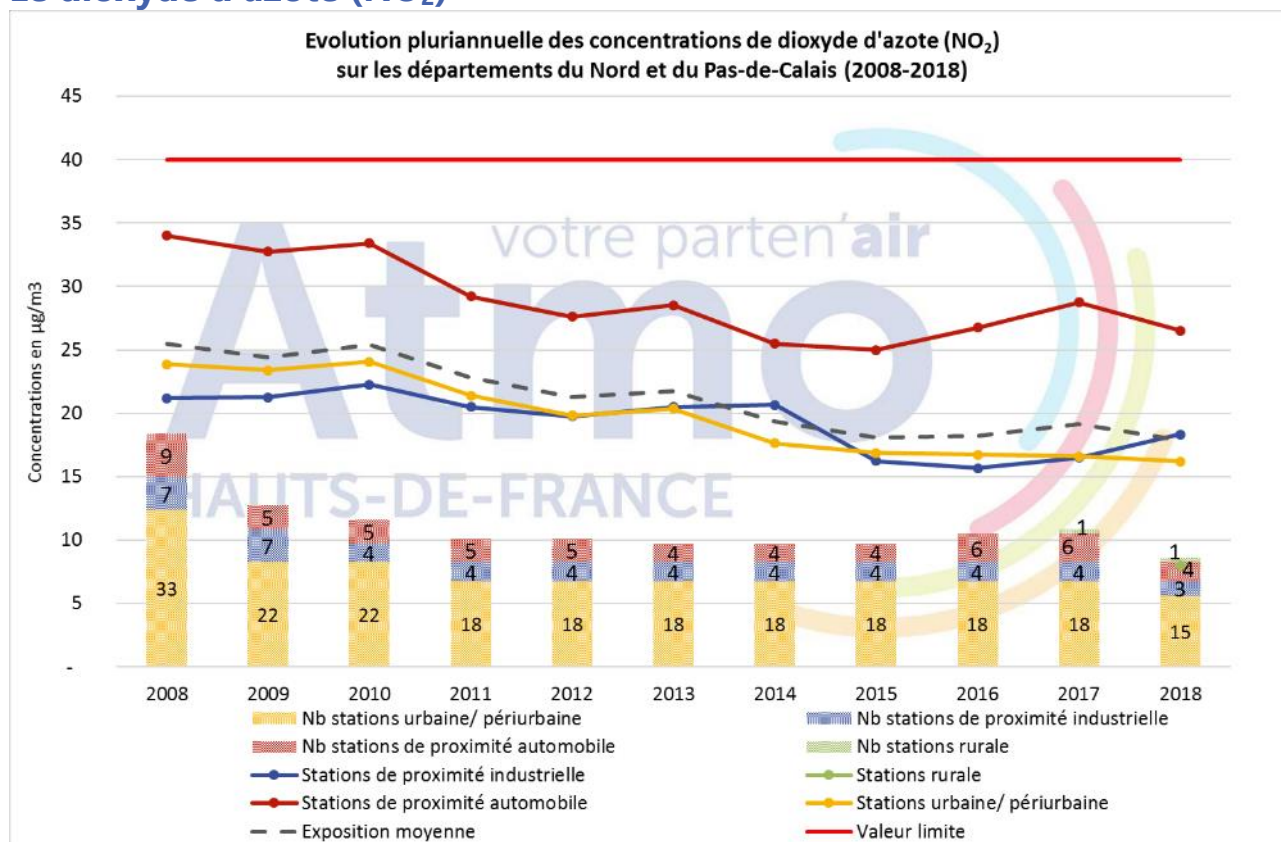


Figure 11: Evolution des concentrations annuelles en dioxyde d'azote sur la zone PPA

Globalement entre 2008 et 2018, **les concentrations de dioxyde d'azote sont en diminution** sur les stations de la zone PPA :

- De **14%** sur la **typologie de proximité industrielle** ;
- De **22%** sur la **typologie de proximité automobile** ;
- De **32%** sur la **typologie urbaine/périurbaine**.

En 2018, les moyennes de concentration des stations de typologie proximité industrielle et urbaine/périurbaine sont dans les mêmes ordres de grandeur (autour de 17 µg/m<sup>3</sup>). En revanche, **les stations de proximité automobile présentent des moyennes de concentrations nettement supérieures** (autour de 29 µg/m<sup>3</sup> en moyenne sur la période), liées au rôle prépondérant du secteur des transports sur les émissions d'oxydes d'azote et de la densité de trafic sur les deux départements.

Une mesure de NO<sub>2</sub> a été mise en place sur la **station rurale** de Cartignies courant 2017 et montre des concentrations bien plus basses que celles observées sur les autres typologies de mesures (écart compris entre 10 et 20 µg/m<sup>3</sup>). Cela vient confirmer l'influence des transports routiers sur les niveaux de concentration de ce polluant.

Une **légère hausse des concentrations est constatée en 2018** sur la moyenne de la **typologie de proximité industrielle** en raison, entre autres, d'une augmentation de 3 µg/m<sup>3</sup> (soit 14% entre 2017 et 2018) sur la **station de Grande-Synthe** et de la **requalification de la mesure sur la station de Saint-Pol-sur-Mer (d'urbaine vers industrielle)**.

La **station de proximité automobile de Roubaix Serres**, sur la Métropole Européenne de Lille, enregistre un **dépassement de la valeur réglementaire fixée à 40 µg/m<sup>3</sup> en 2010** (46 µg/m<sup>3</sup>). Bien que la concentration annuelle soit à 41 µg/m<sup>3</sup> en 2009, aucun dépassement n'est observé en raison d'une valeur limite fixée à 42 µg/m<sup>3</sup> cette année-là (valeur limite + 2 µg/m<sup>3</sup> de dépassement toléré).

La courbe pointillée grise représente la moyenne des concentrations, toutes typologies confondues sur la zone PPA. Sur la période 2008-2018, la moyenne de ces concentrations se situe autour de 21,7 µg/m<sup>3</sup>. **Depuis la mise en place du PPA, la moyenne a baissé et est désormais autour de 18,5 µg/m<sup>3</sup>.**

Evolution des concentrations de NO <sub>2</sub> en stations de fond		
	2008-2018	2014-2018
<b>Zone PPA</b>	-34%	-11%
<b>Région Hauts-de-France</b>	-32%	-9%

Tableau 13 : Synthèse des évolutions de concentrations en NO<sub>2</sub>

Le tableau ci-dessus (tableau 13) présente **l'évolution des concentrations de NO<sub>2</sub> en situation de fond** (typologies urbaine, périurbaine et rurale) sur la **zone PPA** et sur la **région Hauts-de-France** depuis 10 ans et depuis la mise en place du PPA.

Durant ces deux périodes, les niveaux de fond de dioxyde d'azote diminuent plus fortement sur le territoire couvert par le PPA Nord-Pas-de-Calais que sur la région.

## Les particules (PM10)

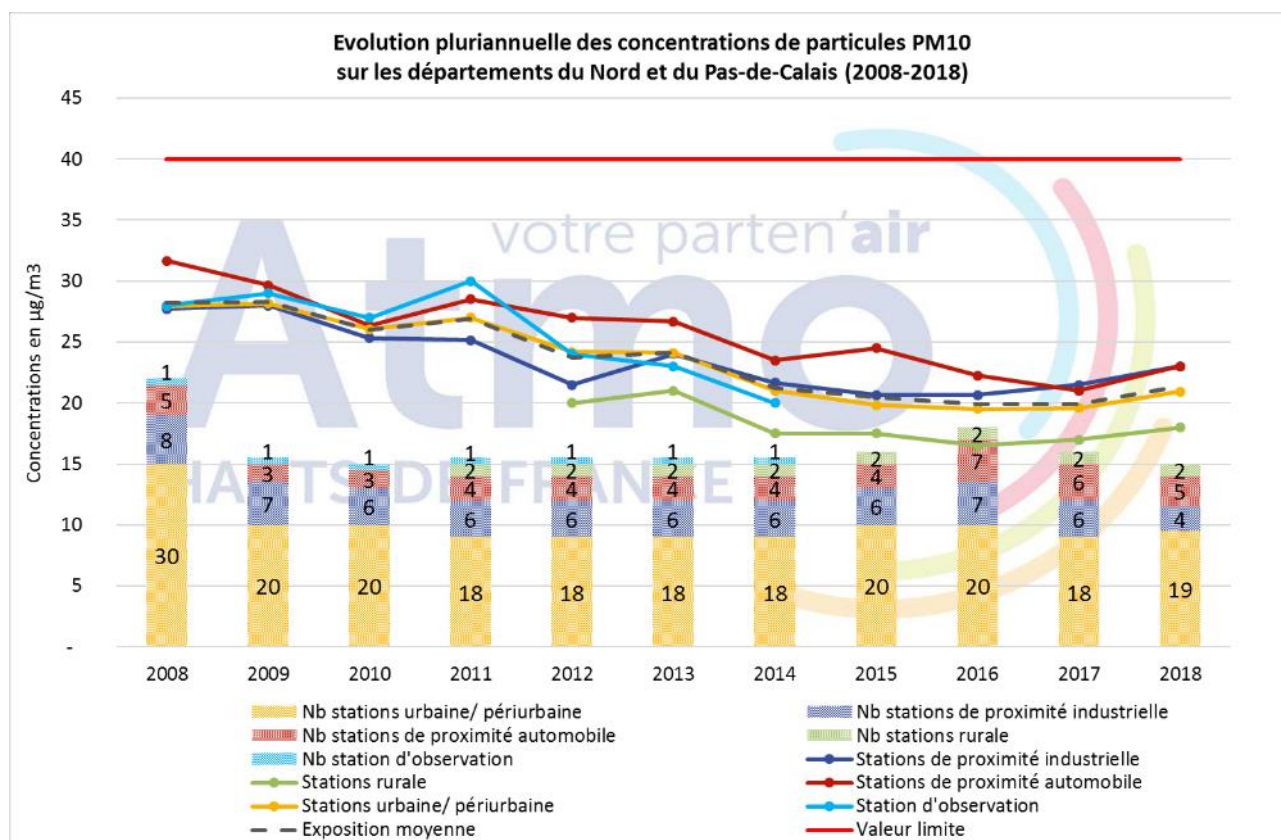


Figure 12: Evolution des concentrations annuelles en particules PM10 sur la zone PPA



Sur la période 2008-2018, **les concentrations de particules PM10 présentent une baisse** moyenne comprise entre 10 et 29% (en fonction de la typologie de station) sur les stations des départements du Nord et du Pas-de-Calais.

**Quelle que soit la typologie, les concentrations moyennes sont du même ordre de grandeur.** Les niveaux les plus bas sont enregistrés sur les stations rurales et les plus élevés sur les stations de proximité automobile.

**Depuis la mise en place du PPA en 2014, les concentrations de particules PM10 se sont stabilisées sur le territoire.** L'année 2018 est marquée par une **légère hausse des concentrations**, expliquée notamment par les conditions météorologiques moins favorables à la dispersion de polluant.

La moyenne des concentrations, toutes typologies confondues, montre une exposition moyenne autour de 23,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  sur les 10 dernières années. **Depuis la mise en place du PPA, la moyenne se situe à 20,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .**

Au cours de la période considérée, **aucune station des départements du Nord et du Pas-de-Calais ne présente de dépassement** de la valeur limite annuelle fixée à 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . La baisse des concentrations de particules PM10 (tableau 14) est légèrement moins prononcée sur le territoire de la zone PPA que sur la région entre 2008 et 2018. Depuis la mise en place du PPA, les concentrations stagnent sur les deux zones géographiques.

Evolution des concentrations de PM10 en stations de fond		
	2008-2018	2014-2018
<b>Zone PPA</b>	-26%	-0,1%
<b>Région Hauts-de-France</b>	-25%	-1,1%

Tableau 14 : Synthèse des évolutions de concentrations en PM10

La problématique dans le Nord et le Pas-de-Calais 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 récurrents ont été enregistrés entre 2007 et 2012.

Nombre de stations ayant dépassé les 35 jours de moyenne journalière				
2008	2009	2010	2011	2012
<b>8</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>14</b>	<b>4</b>

Tableau 15 : Synthèse du nombre de stations en dépassement de la VL journalière

## Les particules fines (PM2.5)

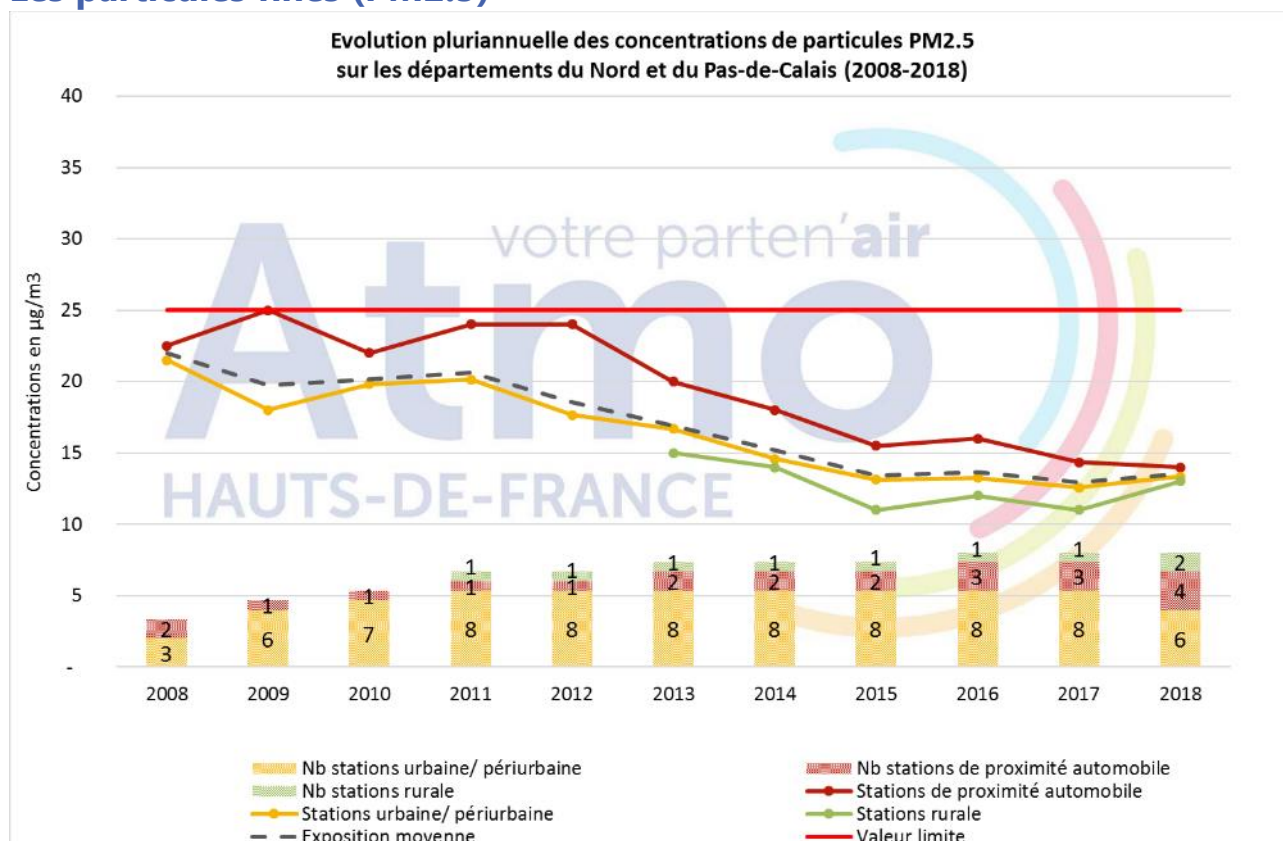


Figure 13: Evolution des concentrations annuelles en particules PM2.5 sur la zone PPA

Entre 2008 et 2018, **les concentrations de particules fines PM2.5 sont en baisse** de 39%, soit 9 µg/m<sup>3</sup> en moyenne sur les stations de **proximité automobile**.

**La mesure des concentrations de fond en zone urbaine et périurbaine** montre une baisse de 38%, soit 8 µg/m<sup>3</sup> sur la période. Ces niveaux se situent environ 3 µg/m<sup>3</sup> en-dessous de ceux observés en proximité automobile. Les stations montrent, dans un premier temps, des concentrations autour de 22 µg/m<sup>3</sup> avant d'entamer une baisse progressive jusqu'en 2015 où elles se stabilisent depuis, autour de 13 µg/m<sup>3</sup>.

Les niveaux de fond observés en stations rurales varient entre 15 et 11 µg/m<sup>3</sup> depuis la disponibilité de la donnée sur le territoire.

**L'année 2018 est marquée par l'homogénéité des niveaux moyens de fond et de proximité autour de 13-14 µg/m<sup>3</sup>.**

**Depuis la mise en place du PPA Nord-Pas-de-Calais, les concentrations de particules fines se sont stabilisées** avec une moyenne toutes typologies confondues autour de 13,7 µg/m<sup>3</sup>. Sur les dix dernières années, cette moyenne était supérieure (autour de 16 µg/m<sup>3</sup>).

**Il n'y a pas de dépassement de la valeur réglementaire** annuelle fixée à 25 µg/m<sup>3</sup> sur la période considérée ici.

Evolution des concentrations de PM2.5 en stations de fond		
	2008-2018	2014-2018
<b>Zone PPA</b>	-38%	-8%
<b>Région Hauts-de-France</b>	-28%	-6%

Tableau 16 : Synthèse des évolutions de concentrations en PM2.5

La baisse des concentrations de particules fines est plus importante sur les départements du Nord et du Pas-de-Calais que sur la région.

## Le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)

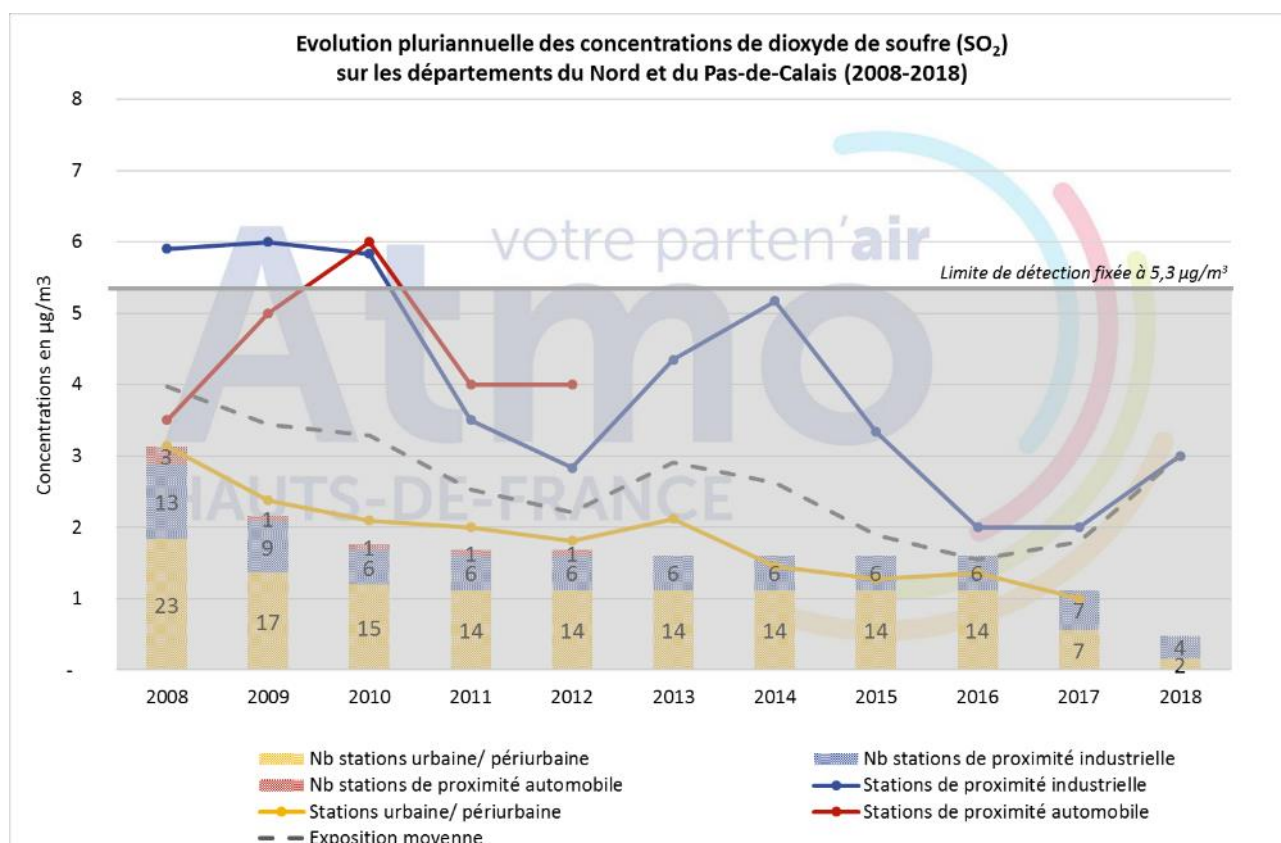


Figure 14: Evolution des concentrations annuelles en dioxyde de soufre sur la zone PPA

**Depuis 2008, les concentrations en dioxyde de soufre sont en baisse** sur les stations de mesure du territoire PPA. Les niveaux en proximité industrielle se situaient autour de 6 µg/m<sup>3</sup> entre 2008 et 2010 avant de passer sous la limite de détection de l'appareil<sup>6</sup> fixée à 5,3 µg/m<sup>3</sup>.

La mesure du SO<sub>2</sub> en proximité automobile s'est arrêtée sur la station de Calais Place d'Arme en 2012, suite à l'absence d'enjeu lié à ce polluant.

En ce qui concerne les stations de fond urbaines et périurbaines, les concentrations moyennes sont de 1 à 3 µg/m<sup>3</sup>, soit en-dessous de la limite de détection.

**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/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle sur la période considérée.

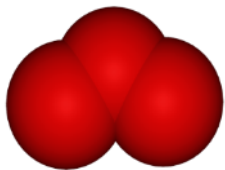
**Les valeurs limites** (125 µg/m<sup>3</sup> en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours par an et 350 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24 heures par an) ne sont pas dépassées sur la période considérée.

<sup>6</sup> 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/m<sup>3</sup>.



## L'ozone (O<sub>3</sub>)

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.**

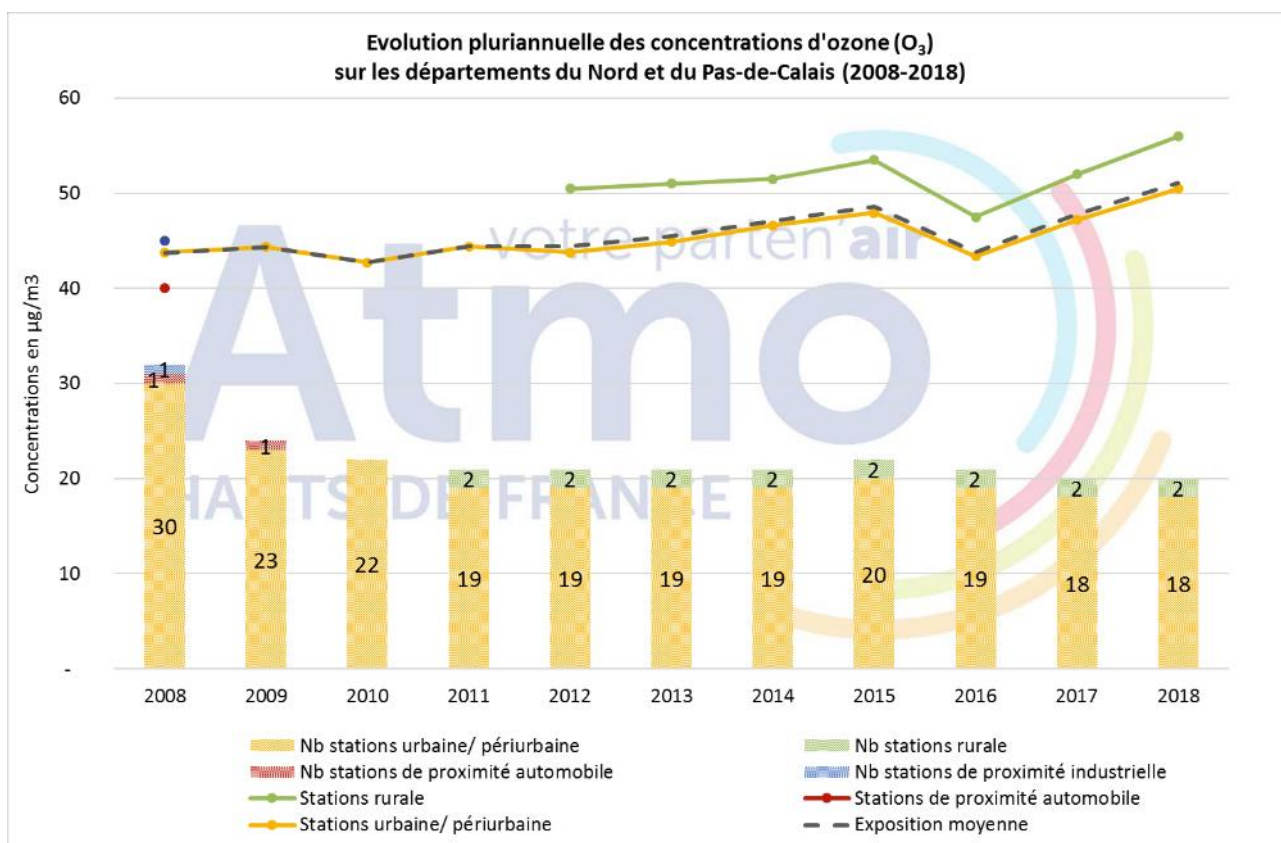


Figure 15: Evolution des concentrations annuelles en ozone sur la zone PPA

**La mesure de l'ozone s'est arrêtée en 2009 sur la station de proximité automobile** de Boulogne-sur-Mer, conformément au guide d'implantation. **En 2011, la mesure en fond rural** se met en place sur les stations de Cartignies et de Campagne-les-Boullonnais.

**Les niveaux de fond ruraux mesurés se situent au-dessus des niveaux de fond urbains** (entre 4 et 7 µg/m<sup>3</sup>). Ceci s'explique par les faibles concentrations de NO, espèce puits d'O<sub>3</sub>, en zone rurale. En effet, plus les émissions de NO sont importantes (en particulier en milieu urbain et en proximité autoroutière), plus l'ozone est susceptible d'être détruit, car consommé par le NO pour former du NO<sub>2</sub>.

**Sur la période 2008-2018, les concentrations d’ozone des départements du Nord et du Pas-de-Calais sont en augmentation de 17% sur les stations de typologie urbaine/périurbaine et de 11% sur les stations rurales.**

L’évolution des concentrations de ce graphique se divise en **trois phases** :

- **Entre 2008 et 2015 : les niveaux de fond sont globalement stables** (autour de 51-54 µg/m<sup>3</sup> en typologie rurale et 44-48 µg/m<sup>3</sup> en typologie urbaine/périurbaine) ;
- **L’année 2016** : elle est marquée par une **baisse des concentrations d’ozone** sur l’ensemble de stations liée aux conditions météorologiques moins favorables à sa formation (été moins chaud et ensoleillé que les années précédentes et hiver durant lequel les concentrations ont fortement chuté) ;
- **Entre 2016 et 2018 : hausse la plus importante observée** au cours des dix dernières années (+16% sur la typologie urbaine/périurbaine et +18% en typologie rurale). De plus, **les niveaux atteints en 2018 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).

Evolution des concentrations en O <sub>3</sub> en stations de fond		
	2008-2018	2014-2018
<b>Zone PPA</b>	+17%	+8%
<b>Région Hauts-de-France</b>	+13%	+8%

*Tableau 17 : Synthèse des évolutions de concentrations en PM<sub>2.5</sub>*

Les concentrations de fond d’**ozone** sont en hausse entre 2008 et 2018 sur la région avec une augmentation plus prononcée sur les départements du Nord et du Pas-de-Calais que sur la région.

Bien que les concentrations restent en hausse depuis 2014, la zone PPA se recale avec la tendance régionale depuis 2014.

## Benzène

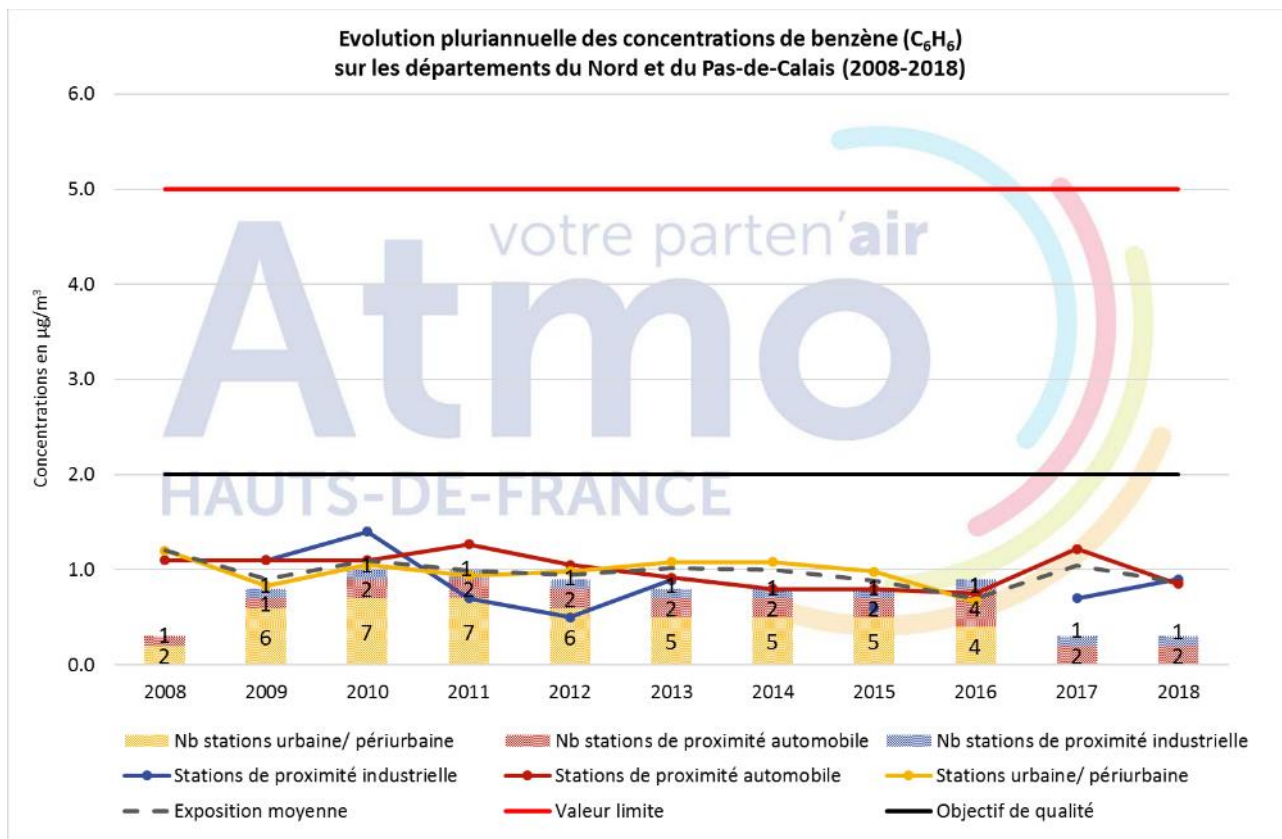


Figure 16: Evolution des concentrations annuelles en benzène sur la zone PPA

**Les concentrations de benzène sont en baisse** sur la période 2008-2018 sur l'ensemble des typologies de mesure.

En 2016, la mesure s'est arrêtée sur les stations urbaines/périurbaines conformément aux besoins réglementaires.

Quelle que soit la station, **la valeur limite fixée à 5 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle et l'objectif de qualité fixé à 2 µg/m<sup>3</sup> 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.

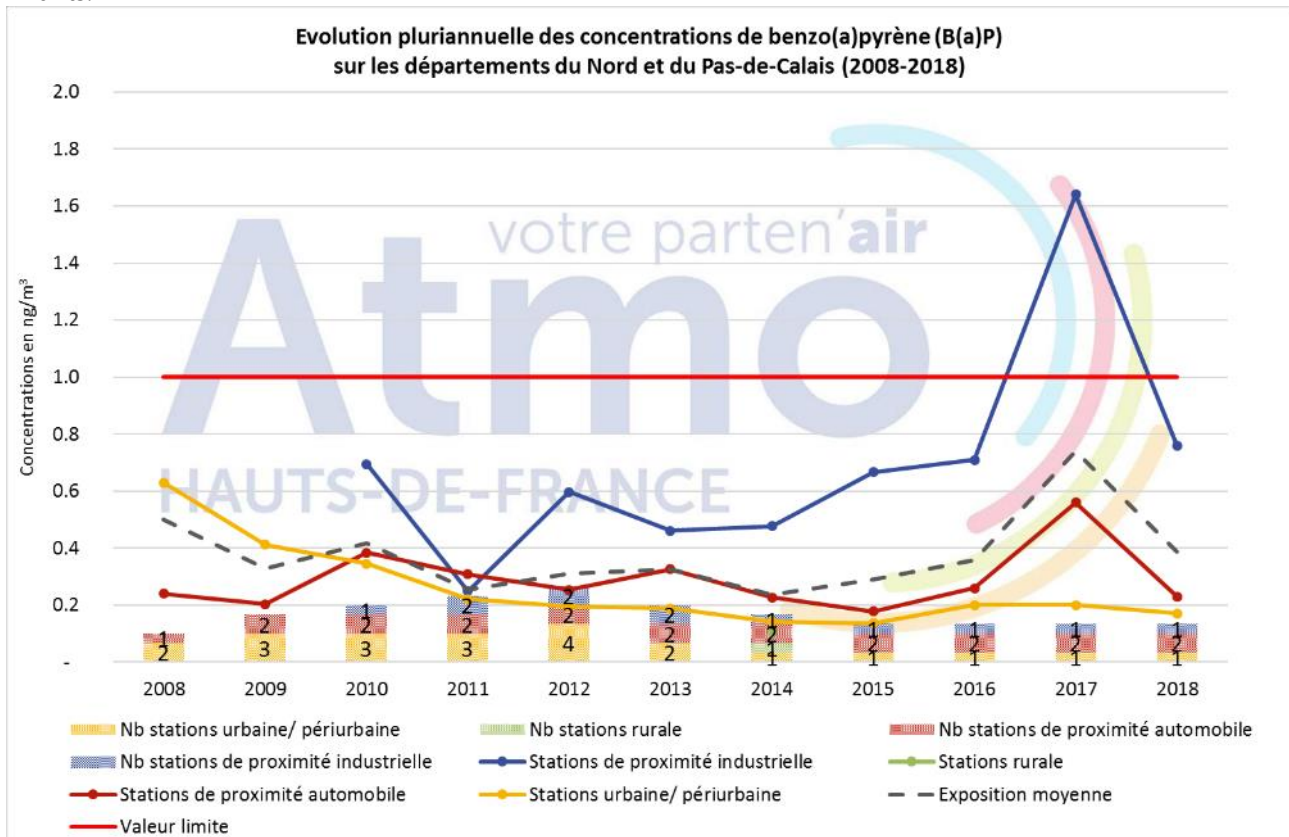


Figure 17: Evolution des concentrations annuelles en benzo(a)pyrène sur la zone PPA

**En situation de fond, les concentrations de benzo(a)pyrène diminuent de 69%** (soit  $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) entre 2008 et 2012 avant de se stabiliser depuis autour de  $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

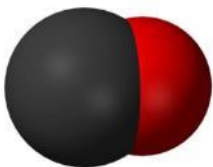
**Les niveaux en proximité automobile se situent au-dessus des niveaux en zone urbaine** partir de 2010 et fluctuent autour de  $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . **L'année 2017 est marquée par un pic** de concentration sur la station de Valenciennes Wallon à  $0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Les concentrations en typologie de **proximité industrielle** fluctuent entre  $0,2$  et  $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  jusqu'en 2016 avant d'atteindre un **pic en 2017 à  $1,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sur la station de Grande-Synthe, au-dessus de la valeur limite réglementaire fixée à  $1,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle**. Cette valeur s'explique par des valeurs journalières ponctuellement très élevées. L'analyse des pointes a montré l'influence des sources industrielles de proximité mais également de sources non identifiées. En 2018, les niveaux reviennent dans la tendance de l'année 2016.

**Les particularités observées en proximité industrielle peuvent s'expliquer par la fluctuation des sources de B(a)P autour des sites, couplée aux directions des vents aux périodes de mesures.**

## 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.

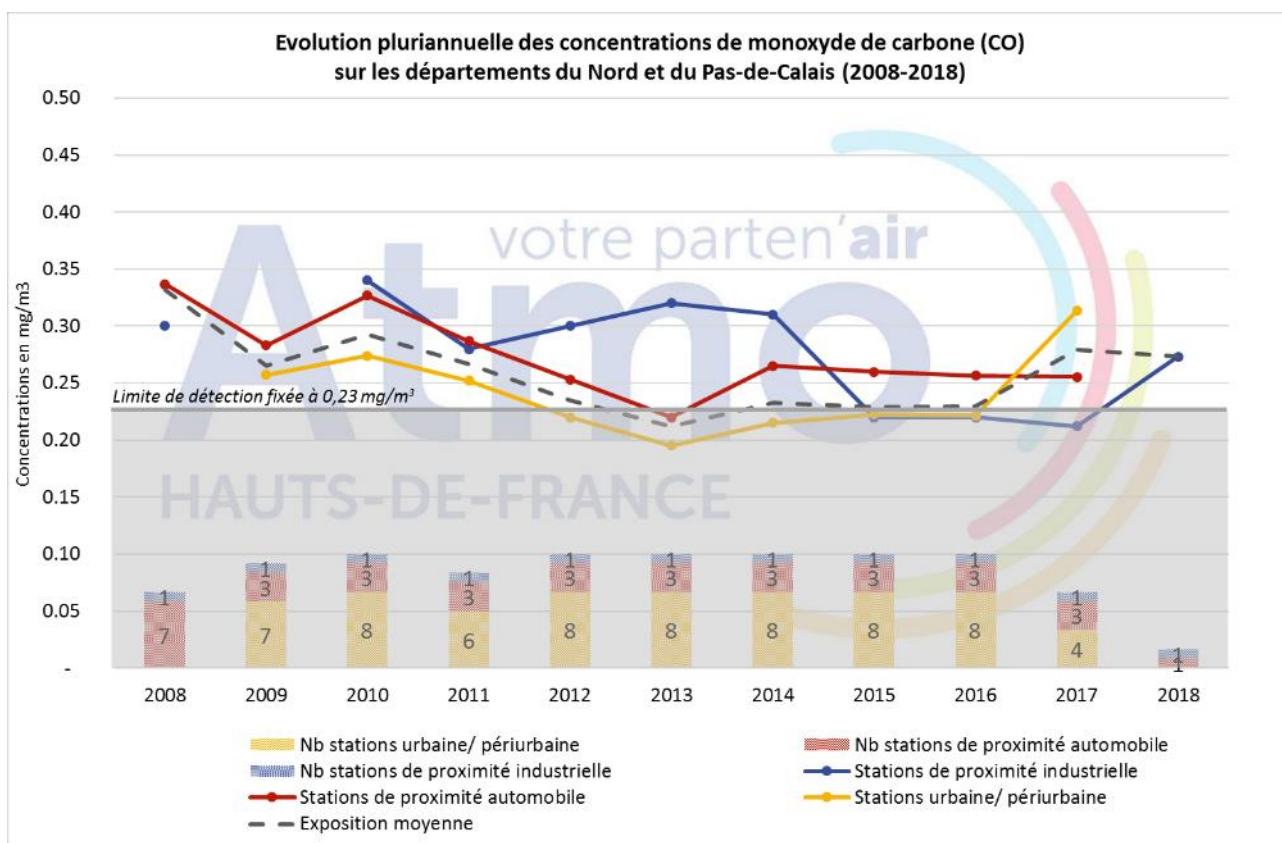


Figure 18 : Evolution des concentrations annuelles en monoxyde de carbone sur la zone PPA

Sur les périodes de mesures considérées ici, **les concentrations de monoxyde de carbone sont globalement en baisse sur les stations de proximité** (entre 20 et 24%) et **en hausse sur les stations de fond urbaines/périurbaines** (+22%). Les niveaux de ces dernières sont restés sous la limite de détection fixée à 0,23 mg/m<sup>3</sup> pendant 5 années avant d'augmenter et d'atteindre leur niveau le plus haut en 2018 (0,31 mg/m<sup>3</sup>). Quelle que soit la typologie de station, **il n'y a pas de dépassement de la valeur limite** fixée à 10 mg/m<sup>3</sup> 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.

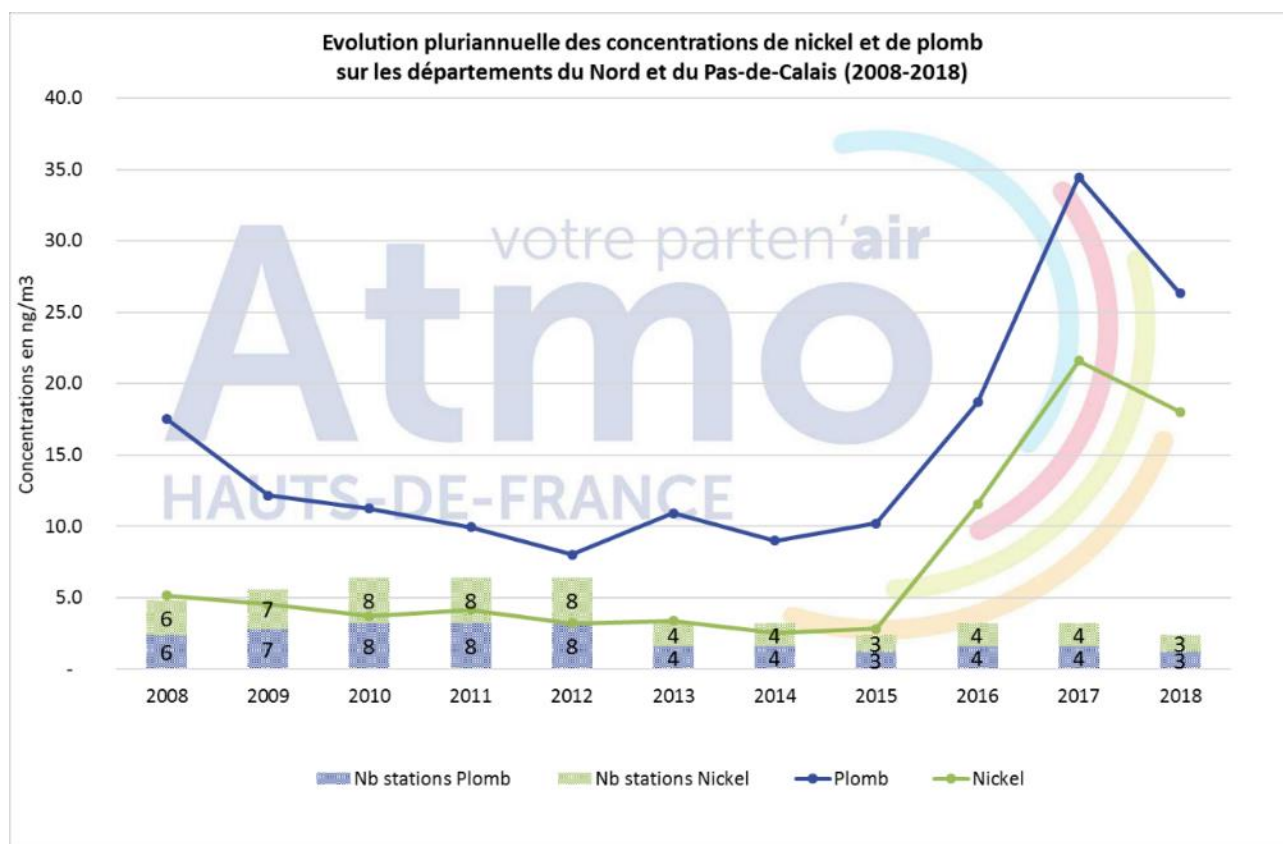


Figure 19: Evolution des concentrations annuelles en nickel et plomb sur la zone PPA

(Cf. tableau des stations prises en compte en Annexe 2)

**Les concentrations de ces deux métaux sont en baisse** entre 2008 et 2009 avant de se stabiliser jusqu'en 2015 autour de 11 ng/m<sup>3</sup> pour le **plomb** et de 4 ng/m<sup>3</sup> pour le **nickel**.

**L'année 2013 est marquée par la fermeture des mesures de métaux sur plusieurs stations fixes** telles que Wingles, Escoutpont, Calais Berthelot ou encore Evin-Malmaison.

**La hausse importante des concentrations en métaux à partir de 2016 est due aux mesures d'Isbergues.**

En effet, en moyenne annuelle, cette station se situe entre 49 et 81 ng/m<sup>3</sup> pour le plomb et 29 et 46 ng/m<sup>3</sup> pour le nickel ; ce qui fait considérablement augmenter la moyenne des stations de mesures du territoire PPA. La diminution des concentrations de plomb en 2018 est relevée sur l'ensemble des stations avec une baisse comprise entre 20% et 33%. En 2018, la station de Grande-Synthe est marquée par une baisse de 80% de la concentration annuelle en nickel tandis que la station d'Isbergues enregistre une hausse de 33%.

Le nickel présente des dépassements de la valeur cible en moyenne annuelle fixée à 20 ng/m<sup>3</sup> sur les sites de Grande-Synthe pour l'année 2017 (26,8 ng/m<sup>3</sup>) et d'Isbergues depuis son ouverture en 2016 avec un maximum atteint en 2018 à 46,2 ng/m<sup>3</sup>.

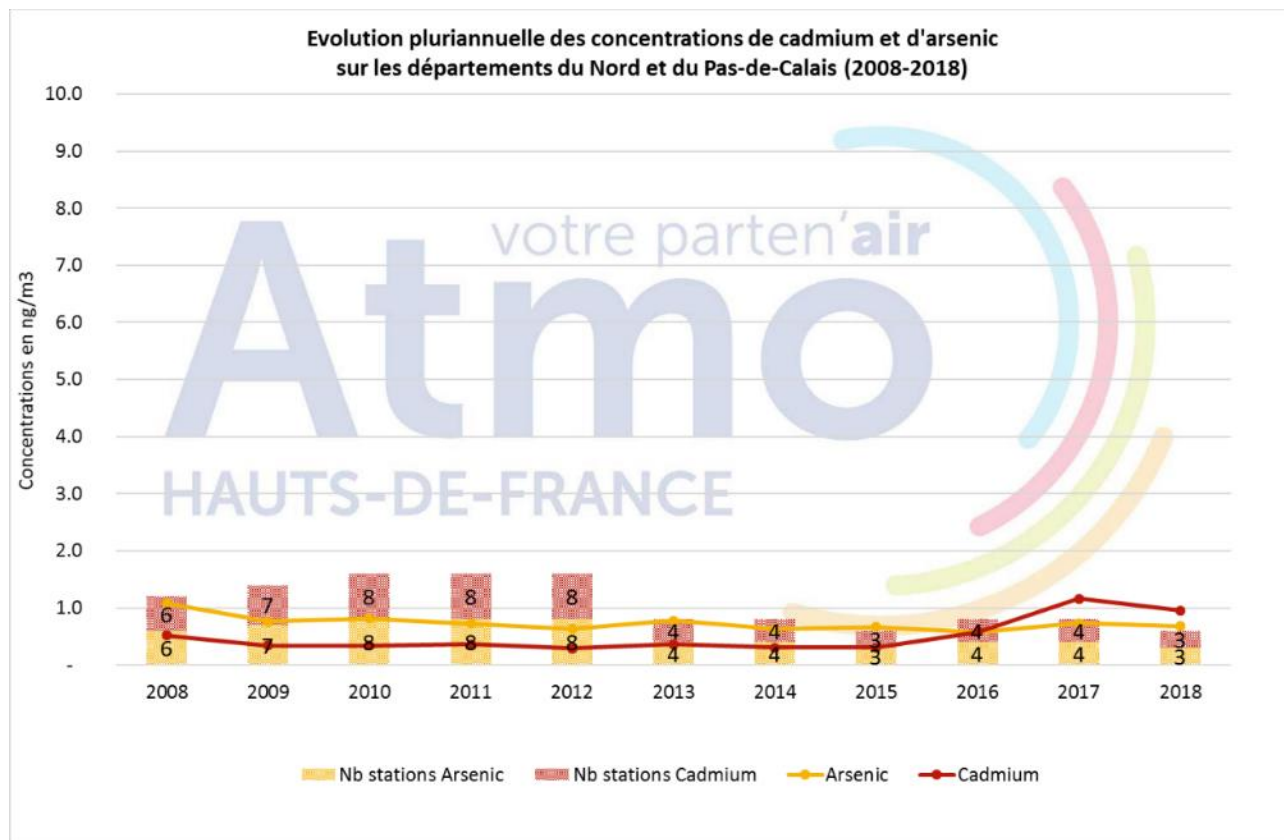


Figure 20: Evolution des concentrations annuelles en arsenic et cadmium sur la zone PPA (Cf. tableau des stations prises en compte en Annexe 2)

**Les concentrations de ces deux métaux restent stables** sur la période de mesure considérée ici et se situent autour de 0,5 et 0,7 ng/m<sup>3</sup> soit bien en-dessous de la valeur cible en moyenne annuelle fixée à 5 ng/m<sup>3</sup> pour le **cadmium** et à 6 ng/m<sup>3</sup> pour l'**arsenic**.

## Les pesticides

En 2017, dans le cadre de son **Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l’Air** (PRSQA 2017-2021), Atmo Hauts-de-France a réalisé une campagne de mesures sur la commune de **Lille** (depuis 2013, la surveillance des pesticides s’effectue au niveau de la station fixe située dans le quartier de Lille Fives), afin de **surveiller et d’évaluer le comportement des pesticides dans l’air**, ainsi que **l’exposition d’une grande partie de la population régionale**. La période de mesure s’étend du 5 avril au 27 septembre 2017, avec des prélèvements hebdomadaires répartis sur 25 semaines. 68 substances actives ont été recherchées.

Les **concentrations** totales de pesticides sur le site de Lille en 2017 **sont en augmentation** par rapport aux années précédentes, en raison de conditions météorologiques exceptionnelles. Elles prennent la seconde place des concentrations les plus élevées, derrière l’année 2006 (3,27 ng/m<sup>3</sup> en 2017, contre 4,76 ng/m<sup>3</sup> en 2006). Ces conditions climatiques remarquables de sécheresse et de fortes chaleurs ont pu favoriser un transfert plus facile vers l’atmosphère des molécules dans l’air, lors des périodes de traitements, expliquant notamment les très fortes concentrations relevées cette année pour les 2 substances actives majoritairement utilisées en Hauts-de-France (chlorothalonil et prosulfocarbe). **Les concentrations les plus importantes sont observées, comme chaque année au printemps**, en lien avec la croissance des végétaux cultivés et les traitements qui leur sont appliqués.

Les pesticides les plus présents dans l’air ambiant du territoire lillois sont majoritairement des produits possédant une autorisation de mise sur le marché, et sont utilisés sur les cultures les plus caractéristiques de la région Hauts-de-France (céréales, betteraves et pommes de terre). Trois exceptions cependant : le lindane interdit depuis 1998, le tolylfluanide interdit depuis 2008 et la diphénylamine interdite depuis 2011. **La présence des substances dans l’atmosphère peut ainsi, pour certaines molécules, être corrélée aux pratiques agricoles communiquées par la Chambre d’Agriculture Hauts-de-France ou le BSV** (Bulletin de Santé du Végétal), ou à une rémanence, ou encore à une utilisation par des particuliers.

**Début 2018, en raison de travaux nationaux avec l’Anses et l’INERIS, dans le cadre d’une Campagne Nationale Exploratoire Pesticides (CNEP), ce site a été maintenu et 3 autres ont été proposés pour la surveillance en Hauts-de-France**



## 4.3. Les valeurs réglementaires

Polluants	Respect des valeurs réglementaires annuelles										
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Dioxyde d'azote	●	●	● VL <sup>1</sup>	●	●	●	●	●	●	●	●
Particules PM10	● VL	● VL	● VL	● VL	● VL	●	●	●	●	●	●
Particules PM2.5	● VC <sup>2</sup>	● OQ <sup>3</sup>	● OQ	● VC	● VC	● OQ	● OQ	● OQ	● OQ	● OQ	● OQ
Dioxyde de soufre	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Ozone	● OLT <sup>4</sup>	● OLT	● OLT	● OLT	● OLT	● OLT	● OLT	● OLT	● OLT	● OLT	● OLT
Benzène	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Monoxyde de carbone	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
B(a)P	●	●	●	●	●	●	●	●	●	● VC	●
Métaux lourds	●	●	●	●	●	●	●	●	● VC	● VC	● VC

Cf : <sup>1</sup> VL : valeur limite ; <sup>2</sup> VC : valeur cible ; <sup>3</sup> OQ : objectif de qualité ; <sup>4</sup> OLT : objectif à long terme

Tableau 18 : Respect de la réglementation

Seuls le **benzène**, le **monoxyde de carbone** et le **dioxyde de soufre** respectent la réglementation sur la période 2008-2018. En ce qui concerne les autres polluants, des valeurs limites sont dépassées :

- Le **dioxyde d'azote** voit sa moyenne annuelle 2010 dépasser la valeur limite fixée à 40 µg/m<sup>3</sup>, uniquement sur la station de Roubaix Serres en situation de proximité automobile (46 µg/m<sup>3</sup>) ;
- Pour les **particules PM10**, la **valeur limite journalière fixée à 50 µg/m<sup>3</sup> est dépassée** plus de 35 jours par an entre 2008 et 2012. Le tableau ci-dessous présente les stations et le nombre de jours de dépassement par année. L'autre valeur réglementaire fixée à 40 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle est, quant à elle, respectée sur la période considérée ici.

2008	2009	2010	2011	2012
Boulogne-sur-Mer (43j)	Armentières (42j)	Tourcoing (37j)	Armentières (45j)	Douai Theuriet (43j)
Fort-Mardyck (38j)	Corbehem Biblio (36j)		Calais Berthelot (38j)	Hornaing (37j)
Lille Faidherbe (36j)	Douai Theuriet (41j)		Calais Parmentier (39j)	Valenciennes Acacias (36j)
Marcq-en-Barœul (37j)	Evin-Malmaison (41j)		Douai Theuriet (39j)	Valenciennes Wallon (45j)
Petite Synthe (39j)	Harnes (40j)		Escoutpont (39j)	
Saint-Pol (53j)	Lille Fives (39j)		Evin-Malmaison (48j)	
Tourcoing (36j)	Marcq-en-Barœul (46j)		Grande-Synthe (36j)	
Valenciennes Wallon (42j)	Saint-Omer (38j)		Lille Fives (41j)	
	Saint-Pol (41j)		Nœux-les-Mines (37j)	
	Tourcoing (51j)		Roubaix Serres (56j)	
	Valenciennes Acacias (41j)		Saint-Laurent-Blangy (37j)	
	Valenciennes Wallon (44j)		Saint-Omer (41j)	
			Salomé (47j)	
			Tourcoing (51j)	

Tableau 19 : Stations en dépassement de la valeur limite journalière PM10

- Les concentrations de **particules PM2.5 respectent la valeur limite fixée à 25 µg/m<sup>3</sup>** en moyenne annuelle mais n'atteignent pas **l'objectif de qualité fixé à 10 µg/m<sup>3</sup>** (annuel) sur la période considérée. **Les années 2008, 2011 et 2012 sont marquées par le dépassement de la valeur cible fixée à 20 µg/m<sup>3</sup>** :
  - o 2008 : sur les stations de Petite Synthe (22 µg/m<sup>3</sup>) et de Lille Faidherbe (21 µg/m<sup>3</sup>) ;
  - o 2011 : sur les stations de Béthune Stade (22 µg/m<sup>3</sup>), Douai Theuriet (26 µg/m<sup>3</sup> – pas de dépassement de VL fixée à 28 µg/m<sup>3</sup> en 2011), Lille Fives (22 µg/m<sup>3</sup>) et Valenciennes Wallon (24 µg/m<sup>3</sup>) ;
  - o 2012 : sur les stations de Valenciennes Wallon (24 µg/m<sup>3</sup>) et de Douai Theuriet (21 µg/m<sup>3</sup>).
- Les valeurs de concentration annuelles pour **l'ozone ne sont pas conformes avec les objectifs long terme pour la santé et pour la végétation** sur la période 2008-2018 sur l'ensemble de la zone PPA.
- Pour le **Benzo(a)Pyrène, un dépassement de la valeur cible fixée à 1 ng/m<sup>3</sup>** en moyenne annuelle est observé sur la station de Grande-Synthe en 2017 (1,64 ng/m<sup>3</sup>).
- Les concentrations d'arsenic, de plomb ainsi que de cadmium se situent sous leurs valeurs cibles respectives entre 2008 et 2018. Ce n'est pas le cas du **nickel qui présente un dépassement de la valeur cible fixée à 20 µg/m<sup>3</sup>** sur les stations de Grande-Synthe en 2017 et de Isbergues de 2016 à 2018.

Les superficies et les populations exposées à des dépassements de valeurs réglementaires ont été estimées pour les années 2016, 2017 et 2018 à partir des cartes modélisées issues du modèle inter-régional Esmeralda (maille 3km\*3km). Les cartes des années 2017 et 2018 ont été adaptées aux stations par krigeage (non réalisé en 2016).

Les valeurs réglementaires concernées sont les suivantes :

- Particules PM10 : valeur limite en moyenne annuelle (40 µg/m<sup>3</sup>) et valeur limite journalière (50 µg/m<sup>3</sup> journaliers à ne pas dépasser plus de 35 jours par an)
- PM2.5 : valeur limite en moyenne annuelle (25 µg/m<sup>3</sup>)
- NO<sub>2</sub> : valeur limite en moyenne annuelle (40 µg/m<sup>3</sup>) et valeur limite horaire (200 µg/m<sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 18h par an)

- O<sub>3</sub> : valeur cible de protection de la santé (120 µg/m<sup>3</sup> pour le maximum journalier de la moyenne 8h à ne pas dépasser plus de 25j par an en moyenne sur 3 ans). Cette statistique s'établit avec 3 années de données, elle n'a pu être calculée que pour l'année 2018 (moyenne des années 2016, 2017 et 2018), les cartes modélisées antérieures à 2016 n'étant pas disponibles (ND dans le tableau).

L'exploitation des cartes modélisées ne montre pas de population, ni de superficie exposées à un dépassement des valeurs réglementaires retenues.

Le nombre de jours de dépassement de 120 µg/m<sup>3</sup> en moyenne sur 8 heures varie d'une année sur l'autre, pouvant dépasser localement les 25 jours par an (34 jours à Saint-Amand-les-Eaux en 2018), sans pour autant que la moyenne sur 3 ans - valeur cible (16 jours à Saint-Amand-les-Eaux en 2018) ne soit elle-même dépassée sur la période étudiée.

Polluant	Valeurs réglementaires	2016		2017		2018	
		Hab.	Km <sup>2</sup>	Hab.	Km <sup>2</sup>	Hab.	Km <sup>2</sup>
PM10	Moyenne annuelle	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
	Valeur limite journalière	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
PM2.5	Moyenne annuelle	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
O <sub>3</sub>	Nbre de jours max 8h	ND	ND	ND	ND	Ø	Ø
NO <sub>2</sub>	Moyenne annuelle	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
	Valeur limite horaire	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø

*Tableau 20 : Superficie et population exposées à des dépassements de valeurs réglementaires*

## 4.4. 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, la durée d'exposition à ne pas dépasser plus de 3 jours par an est fixée à  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne journalière.

Le graphique ci-dessous présente **la distribution du nombre de jours de dépassement des  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en situation de fond** (urbaine, périurbaine, rurale) pour cinq régions de France : Grand-Est, Sud, Ile-de-France, Auvergne-Rhône-Alpes et Hauts-de-France.

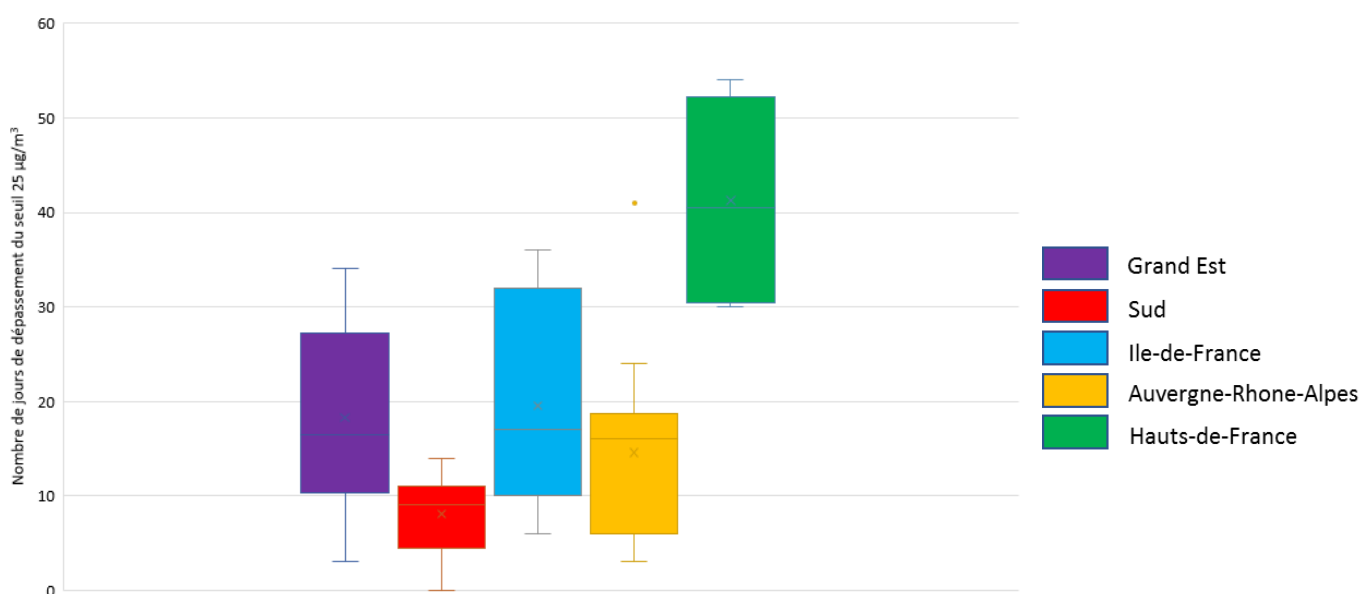


Figure 21: Distribution du nombre de jours de dépassement des  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  journaliers pour les particules fines PM2.5 en situation de fond pour l'année 2018

Source : Atmo Grand-Est, Atmo Sud, AirParif, Atmo Auvergne-Rhône-Alpes et Atmo Hauts-de-France (2018)

**Les stations de fond des Hauts-de-France enregistrent entre 30 et 54 jours de moyennes supérieures à  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sur l'année 2018.** Ainsi, aucune d'entre elles ne respecte les niveaux d'exposition de la population définis par l'OMS.

De plus, **la distribution de jours est bien au-dessus des tendances observées sur les autres régions.** En effet, le **minimum de jours atteint en Hauts-de-France** est observé sur les stations de Cambrai et de Creil et se situe à 30 jours, bien au-dessus du **maximum atteint en région Sud** (14 jours) et du même ordre de grandeur que les **maxima atteints en Grand Est** (34 jours) et en **Ile-de-France** (36 jours).

A l'exception de l'Ile-de-France, les autres régions illustrées sur ce graphique présentent des stations respectant les recommandations de l'OMS. La station rurale de l'observatoire de Haute-Provence dans la région Sud n'observe aucune moyenne journalière supérieure à  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  depuis 2015.

**Ce graphique (figure 21) illustre bien la particularité de la région Hauts-de-France sur la thématique des particules fines.**

## Comparaison de l'évolution du nombre de jours sur la zone PPA et la région Hauts-de-France

Les graphiques ci-dessous présentent l'évolution du nombre de jours supérieurs à  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sur les stations de fond (urbaines, périurbaines et rurales) de la zone de PPA (à gauche) et la région Hauts-de-France (à droite).

Avant toute exploitation, il est important de prendre en compte le « poids » des stations du Nord et du Pas-de-Calais dans les statistiques régionales.

	Nb stations PM2.5 HdF	Nb stations PM2.5 PPA
<b>2014</b>	11	8
<b>2015</b>	11	8
<b>2016</b>	12	9
<b>2017</b>	10	8
<b>2018</b>	8	7

Tableau 21 : Distribution territoriale des mesures PM2.5

Les maxima sont observés sur les départements du Nord et du Pas-de-Calais et se situent entre **43 jours en 2015 et 56 jours en 2014**. Les moyennes des jours supérieurs à  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  montrent une nouvelle fois des niveaux plus élevés dans la zone PPA (entre 1 et 4 jours selon les années de plus que la moyenne régionale). A l'exception de l'année 2017, les médianes des stations du Nord et du Pas-de-Calais se situent entre 1 (2016) à 5 jours (2018) au-dessus de celles de la région.

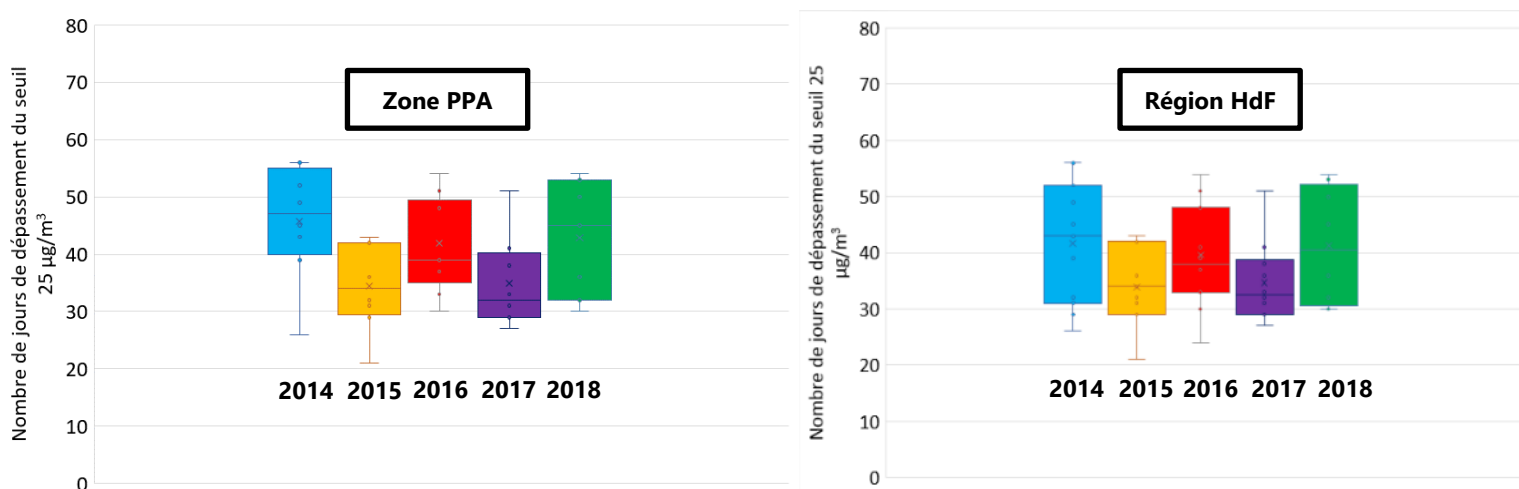


Figure 22: Evolution du nombre de jours de dépassement du seuil  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour les particules PM2.5 en stations de fond sur la zone PPA et la région Hauts-de-France

## 5. Evolution de la modélisation des concentrations de PM10 et de NO<sub>2</sub>

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.

La **modélisation régionale réalisée à partir du modèle Esmeralda** permet de visualiser les niveaux de concentrations de fond du **dioxyde d'azote** et des **particules PM10** sur l'ensemble du territoire de la zone PPA (les situations de proximité industrielle et trafic ne sont pas visibles sur ces cartographies). Les mailles de 3km de résolution donnent un aperçu des concentrations bien qu'elles soient lissées.

Les cartes présentent ci-dessous l'évolution de la spatialisation des concentrations moyennes de dioxyde d'azote et de particules PM10 de 2014 à 2018.

### Dioxyde d'azote NO<sub>2</sub>

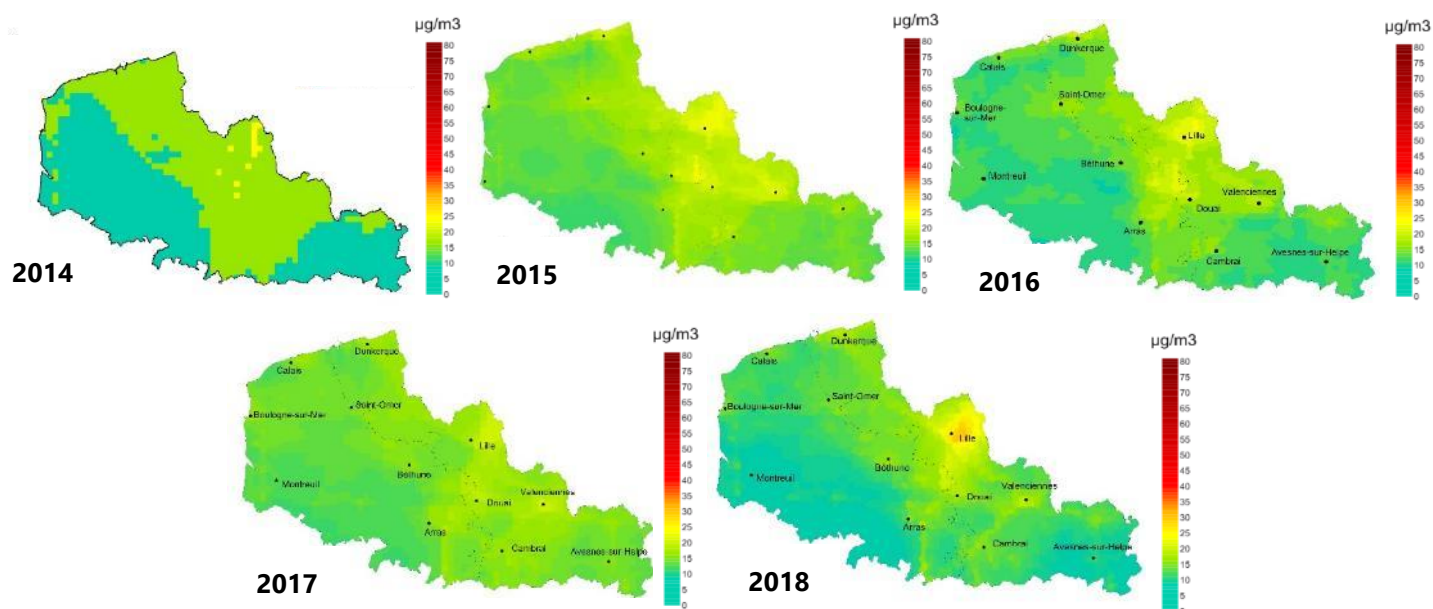


Figure 23: Cartes modélisées de concentration annuelle de NO<sub>2</sub> dans le Nord et le Pas-de-Calais

Entre 2014 et 2018, les **niveaux de concentrations de fond en dioxyde d'azote sont globalement en baisse**. Sur les trois dernières années, les minima diminuent et passent de 10 µg/m<sup>3</sup> à 7 µg/m<sup>3</sup> sur les territoires ruraux. A l'inverse, **les concentrations sont en hausse dans les centres urbains** tels que Lille qui voit son niveau de fond passer de 24 µg/m<sup>3</sup> en 2016 à 30 µg/m<sup>3</sup> en 2018.

**Il n'y a pas de dépassement modélisé de la valeur limite fixée à 40 µg/m<sup>3</sup> sur les 5 dernières années.**

## Particules PM10

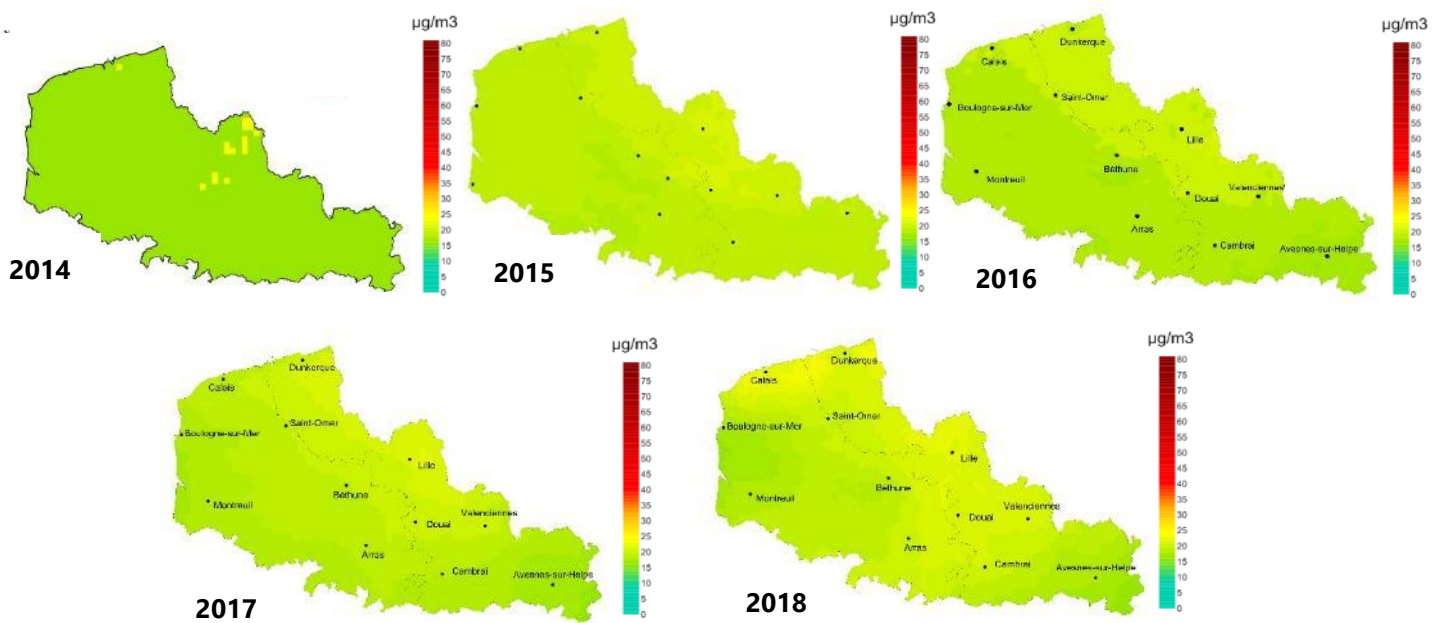


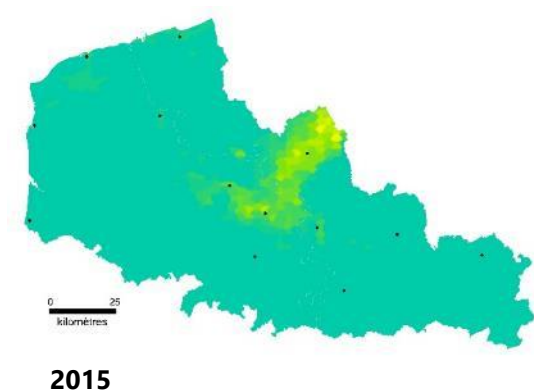
Figure 24: Cartes modélisées de concentration annuelle de PM10 dans le Nord et le Pas-de-Calais

**Les concentrations de particules PM10 sont globalement stables** sur le territoire de la zone PPA et comprises entre 17 et 24  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Au cours des trois dernières années, **les minima sont stabilisés autour de 17  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**  tandis que **les maxima augmentent de 2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  dans les terres et de 4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  sur le long du littoral.**

**Il n'y a pas de dépassement de la valeur limite fixée à 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  modélisé entre 2014 et 2018.**

### Zoom sur le nombre de jours de dépassement de la VL 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



La modélisation à horizon 2015 réalisée dans le cadre de l'élaboration du PPA montrait **7 mailles en dépassement** enregistrant plus de 35 jours de moyenne supérieure à 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  par an sur le scénario intégrant les actions du PPA.

La carte ci-contre présente le nombre de jours de dépassement des 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne journalière modélisée via la plateforme ESERALDA (intégrant les données des stations) de **l'année 2015**.

Figure 25: Carte 2015 modélisée de la valeur limite journalière PM10 dans le Nord et le Pas-de-Calais

Sur cette modélisation, **il n'y a pas de dépassement observé**. Il est à noter que le modèle ESERALDA prend en compte des mailles de 9  $\text{km}^2$  (3  $\text{km} \times 3 \text{ km}$ ) qui ne permettent pas de simuler toutes les spécificités fine échelle du territoire. Ainsi, s'il n'est pas observé ici de dépassement de valeur limite, des modélisations plus fines (modèle urbain, résolution de 25 mètres) montrent, quant à elles, des dépassements le long des axes routiers et sur certains sites industriels.



# 6. Evolution des épisodes de pollution

## 6.1. Evolution des épisodes pour le Nord et le Pas-de-Calais (2011/2019)

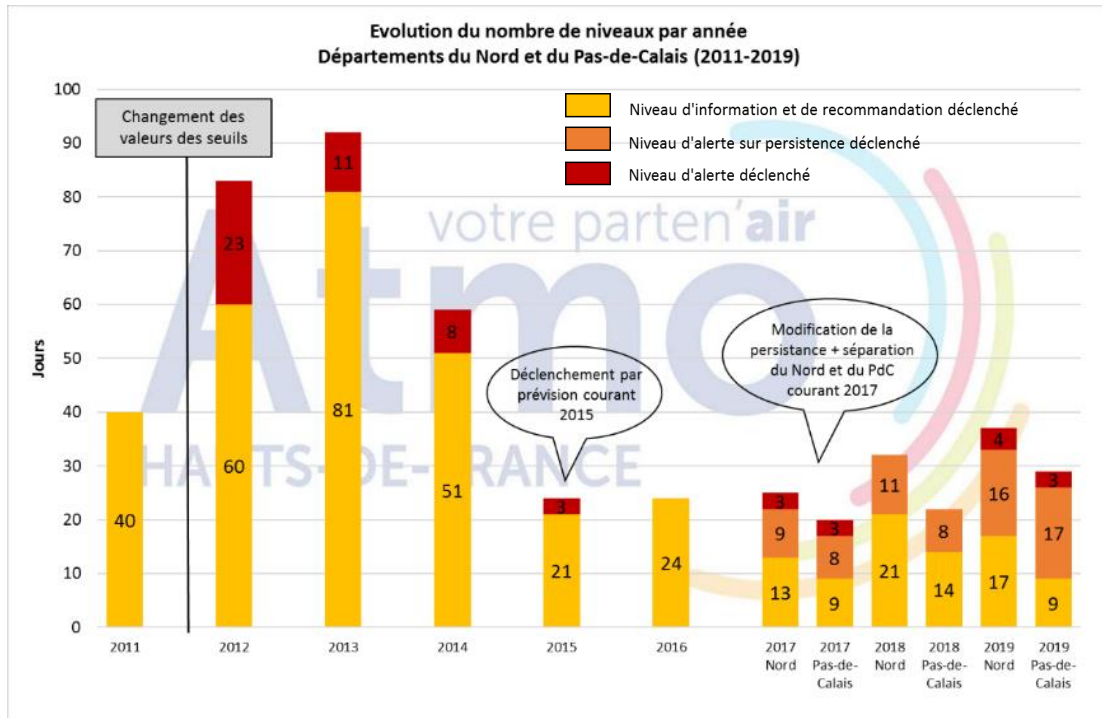


Figure 26: Evolution du nombre de jours en dépassement des niveaux par année pour les départements du Nord et du Pas-de-Calais (2011-2019)

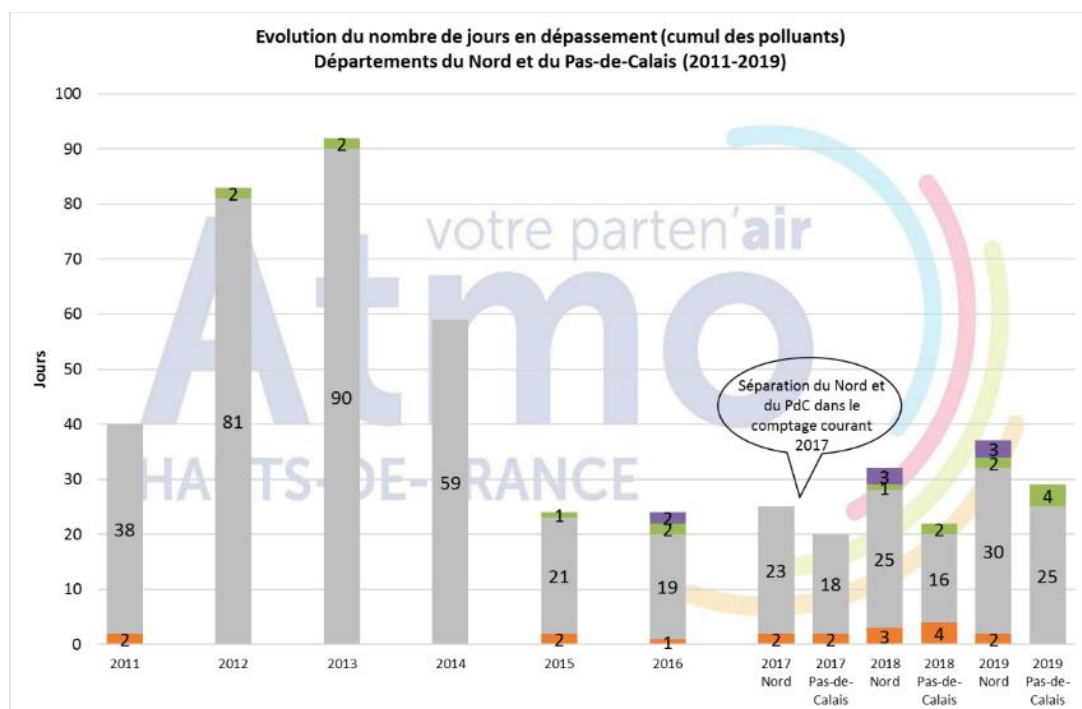


Figure 27: Evolution du nombre de jours en dépassement en cumul sur les polluants pour les départements du Nord et du Pas-de-Calais (2011-2019)



Si une grande partie des valeurs réglementaires sont respectées, des valeurs ponctuellement élevées sont régulièrement enregistrées sur la région Hauts-de-France, impliquant le déclenchement de niveaux d'information / recommandation (NIR) voire d'alerte (NA).

Au total cumulé sur la zone PPA, **464 jours en dépassement** d'un des seuils réglementaires ont été comptabilisés **entre 2011 et 2019**. Les particules **PM10** sont la principale cause des épisodes de pollution avec **425 jours de dépassement** (soit 91,6%) sur la période. Les **épisodes d'ozone** représentent quant à eux **17 jours** (soit 3,6%), suivis par les épisodes cumulant la pollution aux **particules et à l'ozone** avec **14 jours** (3%). Le **dioxyde de soufre** a, quant à lui, fait l'objet de **8 jours de dépassement en neuf ans** en proximité industrielle, uniquement dans le département du **Nord**, sur l'agglomération dunkerquoise.

Une forte augmentation des dépassements est observée entre 2011 et 2012, s'expliquant par la baisse des seuils réglementaires (SIR/SA), intervenue en 2012 uniquement pour les particules en suspension PM10. De plus, malgré une diminution des concentrations en moyennes annuelles, l'année **2012** est celle où le maximum de déclenchement du **niveau d'alerte** est comptabilisé, soit **23 jours**.

**Depuis 2013, une diminution du nombre de jours de dépassement est observée.** L'année **2013** est celle où le **maximum de jours en information / recommandation** est recensé, soit **81 jours**. Entre 2013 et 2015, le nombre de jours en information/recommandation et en alerte a diminué. Cette baisse s'explique, entre autres, par des **conditions météorologiques plus favorables** à une bonne qualité de l'air et une **diminution régionale des émissions jusqu'en 2015**. **Après être resté relativement stable entre 2015 et 2017, le nombre de jours d'épisode augmente de nouveau chaque année.**

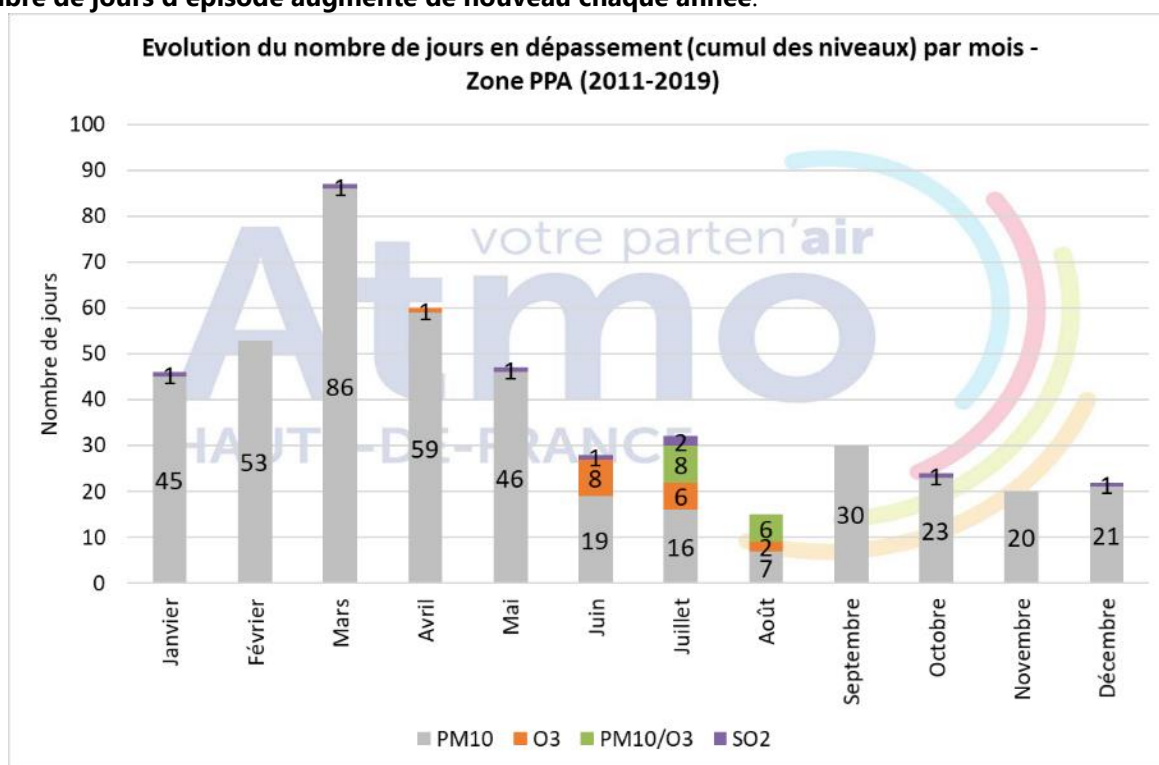


Figure 28: Evolution du nombre de jours en dépassement (cumul des niveaux) par mois - Zone PPA (2011-2019)

Le plus grand nombre de jours en dépassement en particules en suspension est recensé durant le mois de **mars** où il atteint **86 jours cumulés**. **La période estivale (juin, juillet, août) est favorable aux épisodes de pollution à l'ozone**, en lien avec la photochimie. Durant cette saison, des journées de double épisode particules / ozone peuvent être recensées. Aucun épisode d'ozone n'est observé durant les saisons d'automne et d'hiver. Comme l'indique le graphique, **des épisodes de pollution par les particules** sont enregistrés potentiellement **chaque mois de l'année**, 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).

## 6.2. Episodes de pollution en 2019

La partie suivante détaille le bilan des épisodes de pollution de **l'année 2019**.

### Département du Nord

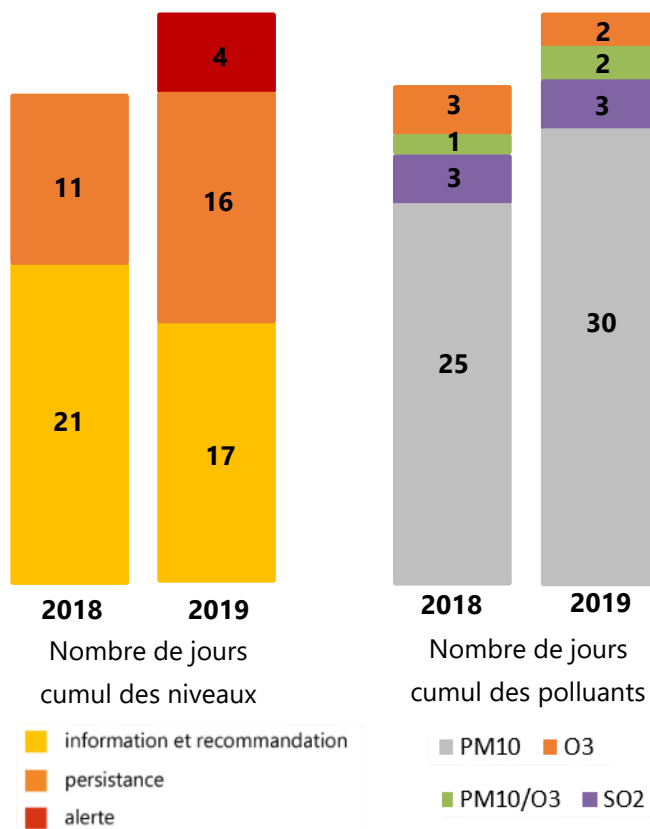


Figure 29: Détails des statistiques d'épisodes dans le Nord pour 2018 et 2019

Sur le département du Nord, **32 jours d'épisodes de pollution ont été enregistrés en 2018** ; dont 21 jours de niveau d'information-recommandation et 11 jours de niveau d'alerte sur persistance.

**En 2019, le département enregistre 37 jours d'épisode, soit 5 jours de plus qu'en 2018.** Le nombre de jours de dépassement du niveau d'information-recommandation est en baisse mais celui d'alerte sur persistance est en hausse. **4 jours d'alerte** sont observés alors qu'il n'y en avait pas eu en 2018.

Au regard des polluants, le nombre de jours de déclenchement en 2019 par rapport à 2018 :

- N'est pas atteint pour l'ozone (-1 jour) ;
- Est atteint pour le dioxyde de soufre (égalé) ;
- Est dépassé pour les particules PM10 (+5 jours) ;
- Est dépassé pour les doubles épisodes PM10/O<sub>3</sub> (+1 jour, les doubles épisodes sont comptabilisés à part des épisodes PM10 et des épisodes O<sub>3</sub>).

L'année 2019 se caractérise par des **niveaux plus élevés** (niveau d'alerte atteint 4 fois) ainsi que des **épisodes plus longs** dont un d'une durée de 7 jours en particules PM10 au cours du mois d'avril.

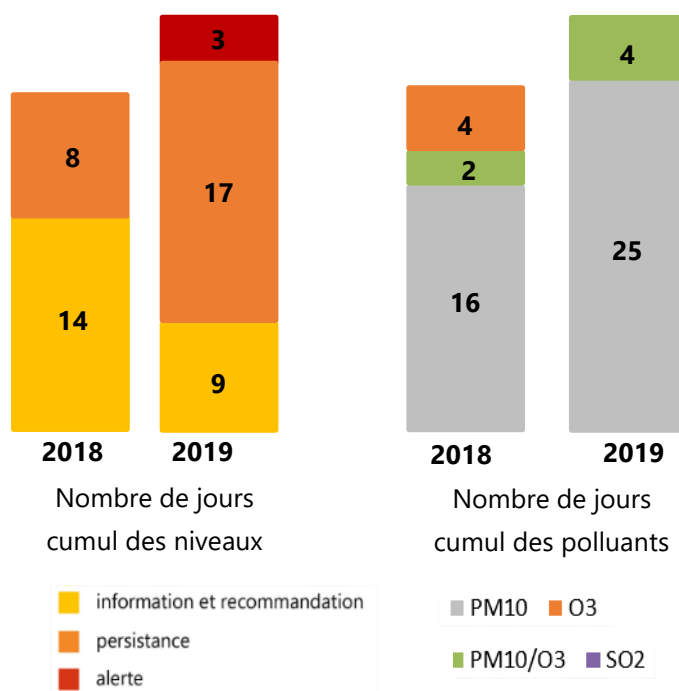


Figure 30: Détails des statistiques d'épisodes dans le Pas-de-Calais pour 2018 et 2019

Tout comme le Nord, **le nombre de jours de d'épisode est en hausse** sur l'année 2019 pour le département du Pas-de-Calais. En 2019, 29 jours sont recensés, contre 21 pour l'année 2018, soit **8 jours de plus**.

**Le nombre de jours relatifs au niveau d'information-recommandation est en baisse**, contrairement au **nombre de jours d'alerte sur persistance, en lien avec à la durée des épisodes plus longue cette année. Trois jours de niveau d'alerte sont atteints** pour les particules PM10 en 2019 alors qu'il n'y en avait pas eu en 2018.

Au niveau des polluants, le nombre de jours de déclenchement en 2019 par rapport à 2018 :

- N'est pas atteint pour l'ozone (-4 jours) ;
- Est dépassé pour les particules PM10 (+9 jours) ;
- Est dépassé pour les doubles épisodes PM10/O<sub>3</sub> (+2 jours, les doubles épisodes sont comptabilisés à part des épisodes PM10 et des épisodes O<sub>3</sub>).

**Comme pour le département du Nord, l'année 2019 est caractérisée par la durée et l'intensité des épisodes de pollution.**

# 7. Amélioration des connaissances

Depuis la mise en place du PPA du Nord et du Pas-de-Calais, 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 **trois grands domaines** :

- **L'identification des sources** de pollution notamment pour les particules PM10 ;
- **L'accompagnement aux projets d'aménagement urbain** ;
- **La perception de la qualité** de l'air par les citoyens.

## 7.1. Identification des sources de pollution

L'amélioration des connaissances sur la qualité de l'air s'est faite au travers des **4 programmes** de recherche suivant :

- **EMCAIR** (EMissions des Carrières dans l'Air) : dans le cadre de l'appel à projet CORTEA (Connaissances, Réduction à la source et Traitement des Emissions dans l'Air), lancé par l'ADEME, le secteur de l'industrie extractive et tout particulièrement **l'industrie du granulat**, souvent associée à l'image d'une activité fortement génératrice de **poussières**, a souhaité pousser les investigations sur le sujet sur 5 sites de mesure dans le bassin de Marquise (2 en carrières et 3 hors carrières). L'étude n'a pas révélé de dépassement des valeurs limites réglementaires pour les PM10 et PM2.5 sur les trois sites de mesures hors carrières. La modélisation de la dispersion des particules PM10 est venue confirmer les résultats des mesures.
- **CARA** (CARActérisation chimique des particules) : L'objectif de l'étude est de **caractériser et de comprendre la composition des particules de taille inférieure à 10 µm** (PM10) en quatre points du territoire : Nogent-sur-Oise, Lille, Amiens et Grande-Synthe. Les résultats montrent des profils temporels similaires entre les différents sites de mesure. La composition chimique des particules révèle la présence plus importante de **matière organique** (26-39%) et de **nitrate** (23-30%).
- **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 PUF** afin d'améliorer ses connaissances et d'évaluer les enjeux et les objectifs à mettre en œuvre sur la région.
- **MEET-PAMPA** (Mesures Environnementales des Emissions du Trafic et Plan d'Actions Municipales pour la Protection de l'Atmosphère) : dans le cadre de ce projet, la **ville de Lille** a mis en place en juillet 2016, au travers d'un projet financé en partie par le **programme AACT'AIR** de l'ADEME, une campagne de mesure pilote des **émissions réelles du parc roulant** sur son territoire. Cette campagne de mesure a permis d'une part de réaliser une **caractérisation du parc roulant** et de ses émissions en fonction de certaines caractéristiques des véhicules et d'autre part une **identification des véhicules les plus émetteurs**.

## 7.2. La qualité de l'air au service de l'urbanisme

La **modélisation 3D** est destinée à évaluer à très fine échelle, **l'influence d'un aménagement sur la qualité de l'air**. Cette technique ouvre de nouvelles perspectives d'aide à la décision pour les planificateurs et gestionnaires des villes.

En effet, la modélisation 3D permet de prendre en compte **l'influence des formes du bâti** sur la dispersion des polluants.

Par exemple : dans quelle mesure un immeuble situé le long d'une rue fréquentée favorise-t-il l'accumulation de la pollution automobile dans cette rue, ou au contraire permet-il de faire écran à la pollution ?

**Trois études d'aménagement** ont été menées sur le département du Nord en **2018** et **2019** :

- L'Ilot des Peintres à Grande-Synthe ;
- Le quartier Concorde à Lille ;
- Le stade BP de Saint-Pol-sur-Mer.

## 7.3. La perception des citoyens

### 7.3.1 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.

### 7.3.2 Perception des citoyens : <SoNumAir/>

En 2018, Atmo Hauts-de-France a 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 et la réalisation d'un sondage ;
- Un **sprint de la créativité**.

### Phase 1 : Perception de la qualité de l'air

#### *Enquête sociologique*

Une enquête réalisée sur un **échantillon de 320 personnes** représentatif de la population a montré que les habitants se sentaient à **77% concernés par la qualité de l'air**. Alors que **73% estiment que la qualité de l'air en région est bonne, 59% pensent qu'elle s'est dégradée** au cours de ces dernières années.

Au niveau des actions à mettre en œuvre, 46% des répondants disent ne rien faire pour améliorer la qualité de l'air. Cependant, lorsqu'un choix de réponses leur est présenté, **ils sont plus de 61% à agir quotidiennement** (61% privilégient les transports alternatifs, 97% aèrent leur logement, etc.)

Le projet <SoNumAir/> a aussi permis de mettre en avant la demande des habitants à être plus informés sur le sujet de la qualité de l'air.

## **Port de micro-capteurs : expérimentation citoyenne**

Un **appel à candidatures** a été lancé par Atmo Hauts-de-France afin de trouver **50 volontaires** pour **porter un micro-capteur pendant 2 semaines**. Les volontaires ont pu **mesurer** librement et au quotidien **leur exposition aux particules PM10, PM2.5 et PM1**.

Cette expérimentation citoyenne a été appréciée par les participants. Cependant, cet outil ne semble pas suffisant pour permettre un changement de comportement durable. Il éveille les citoyens aux problématiques de la qualité de l'air mais ne permet pas une montée en compétence sur le sujet. Néanmoins son utilisation dans le cadre de plan de communication plus large mêlant sensibilisation pédagogique et accompagnement sur l'interprétation semble préconisé.

## **Phase 2 : Sprint de la créativité**

Durant un weekend, des acteurs de la région se sont réunis sur la Métropole Lilloise 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.

## **7.4. 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 dans le Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air (PRSQA) :

- **Surveillance de l'ammoniac** : Le  $\text{NH}_3$  n'est pas un polluant réglementé mais présente néanmoins un enjeu stratégique pour la région Hauts-de-France passant de l'exposition de la population et écosystèmes à la production de particules secondaires. Ainsi, le programme de surveillance de l'ammoniac vise à :
  - Caractériser les concentrations ambiantes et leurs variations spatiales et temporelles ;
  - Identifier les sources qui contribuent aux concentrations ambiantes ;
  - Améliorer la modélisation et la prévision de la qualité de l'air ;
  - Caractériser le rôle de l'ammoniac dans la pollution particulaire ;
  - Informer le public et les acteurs de la qualité de l'air.
- **BePoPi** : ce projet vise à évaluer la corrélation entre les pics de consultations aux urgences et/ou d'hospitalisations pour cause d'exacerbation de la Broncho Pneumopathie Chronique Obstructive (BPCO) et les variations de concentrations de polluants dans l'air, pendant et en dehors des épisodes de pollution. Plus précisément, les concentrations en particules ultrafines et la composition chimique des particules (source et concentration en métaux lourds) seront analysées. Cette étude se déroulera du 1<sup>er</sup> janvier au 31 décembre 2020.
- **CARA** (CARActérisation chimique des particules) : poursuite de l'étude sur a minima un point de prélèvement (Lille Fives) entre juillet 2019 et juin 2020. La composition chimique des particules PM10 sera analysée 1 jour sur 6. Cette étude va permettre d'améliorer les connaissances sur la nature des épisodes liés aux particules.
- **Stratégie PUF** (Particules UltraFines) : poursuite de l'étude lancée en 2018 avec une mesure des PUF sur Lille. Les données mesurées seront utilisées dans le cadre de l'étude BePoPi en 2020.

- **Modélisation fine échelle régionale** : ce projet vise à réaliser chaque année une cartographie de la qualité de l'air à l'échelle de la région. La modélisation prendra en compte les particules PM10 et PM2.5 ainsi que le dioxyde d'azote avec une résolution de 25 mètres sur l'ensemble du territoire. L'année 2020 sera consacrée au développement de la prévision quotidienne du modèle (données pour J-1, J, J+1 et J+2).
- **EPANDAIR** : ce projet a pour objectif d'accompagner les agriculteurs dans le changement de pratiques en matière d'épandage afin de limiter les émissions d'ammoniac dans l'atmosphère. Il se décompose en 4 axes :
  - o **Axe 1** (terminé) : essais aux champs pour déterminer les méthodes et/ou matériel d'épandage permettant de réduire les émissions d'ammoniac ;
  - o **Axe 2** (terminé) : sensibilisation des agriculteurs aux enjeux de la QA ;
  - o **Axe 3** : plan d'accompagnement aux changements et communication sur le terrain ;
  - o **Axe 4** : investissement en matériel agricole.
- **QALIPSO** (Qualité de l'Air dans les Logements Individuels et analyse Psycho-Sociologique du comportement des Occupants) : ce projet vise à équiper 40 logements de Douaisis Agglo avec une mini station de mesure de l'air intérieur pour :
  - o Définir quelles modalités d'accompagnement il est nécessaire d'adjoindre à une donnée de qualité de l'air pour induire un changement de comportement en faveur de l'amélioration de la qualité de l'air dans son logement ;
  - o Etudier l'apport de la mise à disposition d'un objet numérique pour sensibiliser les populations défavorisées à la question de la qualité de l'air intérieur.
- **AMIS** (Air Meilleur grâce à une Information Simplifiée) : ce projet vise à :
  - o Adapter les outils et la communication pour mettre en œuvre le nouvel indice de l'air ;
  - o Définir et rédiger les recommandations AIR / SANTE pour accompagner la diffusion du nouvel indice de l'air ;
  - o Organiser un challenge pour l'air dans le cadre de la journée nationale de l'air.
- **TRANSFAIR** : ce projet s'intègre dans le cadre d'un Interreg France-Wallonie-Flandre et a pour but d'harmoniser ou de développer des outils transfrontaliers pour la qualité de l'air des deux côtés de la frontière. Trois modules s'inscrivent dans ce projet :
  - o **Module 1** : harmonisation des données des observatoires (inventaires des émissions, outils de mesures complémentaires et modélisation et prévision transfrontalières) ;
  - o **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) ;
  - o **Module 3** : communication engageante et implication citoyenne (réseau de mesure citoyen, signalements citoyens et accompagnement au changement de comportement).

## 8. Conclusion

L'évaluation du Plan de Protection de l'Atmosphère mis en place sur les départements du Nord et du Pas-de-Calais en 2014 montre une **baisse des émissions** de polluants atmosphériques comprise entre 7% et 37% sur la période 2008-2015.

Cependant, **cette diminution ne permet pas de remplir les objectifs du PPA définis pour l'année 2015 pour les particules PM2.5, le dioxyde de soufre et l'ammoniac**. Un effort supplémentaire doit donc être fait afin de réduire les émissions de ces polluants.

En ce qui concerne **les particules PM10 et les oxydes d'azote**, un objectif 2020 est défini dans le PPA.

**L'évolution des émissions laisse penser que cet objectif est atteignable pour les NOx mais qu'il demande la mise en place d'efforts plus importants pour les PM10.**

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 17% sur les stations urbaines/périurbaines.

Depuis 2014, la réduction des concentrations est :

- Plus importante sur la zone PPA que sur la région pour le NO<sub>2</sub> et les particules PM2.5 ;
- La même pour les particules PM10 sur les deux unités spatiales.

Au niveau des **valeurs réglementaires annuelles** et depuis la mise en place du PPA sur les deux départements, il n'y a **pas de dépassement constaté pour le NO<sub>2</sub>, les PM10, le SO<sub>2</sub>, le benzène et le monoxyde de carbone**.

Cependant, les **particules PM2.5 et l'ozone** sont respectivement au-dessus de l'objectif de qualité et de l'objectif long terme<sup>7</sup> (c'est-à-dire qu'ils ne les respectent pas) et ce sur les dix dernières années.

Si une grande partie des valeurs réglementaires sont respectées, des **dépassements ponctuels sont régulièrement enregistrés** sur la région Hauts-de-France et en particulier sur le Nord et le Pas-de-Calais.

Depuis 2017, le **nombre de jours d'épisodes de pollution est en hausse** sur les deux départements et particulièrement sur **l'année 2019**.

**Les épisodes de 2019 se caractérisent par des niveaux plus élevés** (4 jours d'alerte sur le Nord) et **une durée plus longue** (jusqu'à 7 jours) qu'en 2018.

**Les particules PM10 voient leur nombre de jours d'épisodes augmenter sensiblement entre 2018 et 2019** (+5 jours sur le Nord et +6 jours sur le Pas-de-Calais).

**La problématique des particules n'est pas récente sur le territoire et a, entre autres, conduit à la mise en place du PPA en 2014.**

Les particules PM2.5 constituent également une problématique. L'OMS recommande une durée d'exposition à la **moyenne journalière de 25 µg/m<sup>3</sup>** ne devant pas excéder **3 jours**. Or, la région se situe largement au-dessus d'autres régions françaises en termes de nombre de jours de dépassement de cette valeur recommandée.

La particularité de la région quant à sa localisation au carrefour de l'Europe, son nombre d'habitants, son réseau routier important et ses nombreuses industries peuvent expliquer en partie ce nombre de jours de dépassement plus élevé.

---

<sup>7</sup>Ozone : Objectifs à long terme pour la santé et pour la végétation



**Le maintien des actions du PPA semble nécessaire** afin de poursuivre la baisse des émissions et des concentrations de polluants sur le territoire.

De plus la mise en place de leviers d'actions supplémentaires, tels que la réduction du nombre de véhicules en circulation et le report modal, l'utilisation des meilleures techniques disponible dans l'industrie, le renouvellement des appareils de chauffages associé à la sensibilisation des particuliers et des acteurs économiques permettraient d'aller plus loin et de remplir les objectifs 2015 et 2020 du PPA.

# Annexes

## Annexe 1 : Glossaire

COVnM : Composés organiques non méthaniques

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

NH<sub>3</sub> : Ammoniac

NOx : Oxydes d'azote

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

PM2.5 : Particules de diamètre inférieur à 2,5 micromètres

PM10 : 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

SCOT : Schéma de Cohérence Territoriale

SNBC : Stratégie Nationale Bas Carbone

SO<sub>2</sub> : Dioxyde de soufre

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

SRCAE : Schéma Régional Climat Air Energie

ZAS : Zones administratives de surveillance

## Annexe 2 : Tableau des stations et mesures en activité sur la période 2008-2018

Station	Code station	EPCI	Département	Typo	SO2	NO2	O3	PM2.5	PM10	ML	CO	Benzene	BaP	Mise en service	Arrêt
Arras Jaurès	AR1	CU d'Arras	Pas-de-Calais	urbaine/prox auto	X	X	X		X					1998	2009
Saint-Laurent-Blangy	AR2	CU d'Arras	Pas-de-Calais	périurbaine	X	X	X		X		X	X	X	2008	
Arras Pompier	ARA	CU d'Arras	Pas-de-Calais	urbaine		X								1992	2009
Béthune Stade	BE2	CABBLR	Pas-de-Calais	urbaine		X	X	X	X			X		2003	
Béthune Rue de Lille	BE3	CABBLR	Pas-de-Calais	proximité automobile		X			X					2001	2010
Bruay-La-Buissière	BE4	CABBLR	Pas-de-Calais	urbaine	X	X	X		X					1992	2009
Noeux-les-Mines	BE5	CABBLR	Pas-de-Calais	périurbaine	X	X	X		X					1998	2014
Wingles	BE6	CA de Lens - Liévin	Pas-de-Calais	proximité industrielle	X	X			X	X				2000	2017
Estaires	BE7	CC Flandre Lys	Nord	proximité industrielle	X									2001	2008
Noeux-les-Mines	BE8	CABBLR	Pas-de-Calais	périurbaine		X	X		X					2014	
Isbergues impasse Vandaele	BE9	CABBLR	Pas-de-Calais	proximité industrielle					X	X				2016	
Boulogne-sur-Mer	BO1	CA du Boulonnais	Pas-de-Calais	proximité automobile	X	X	X		X			X		2001	2016
Outreau	BO2	CA du Boulonnais	Pas-de-Calais	périurbaine	X	X	X		X		X			2001	
Boulogne-sur-Mer Diderot	BO4	CA du Boulonnais	Pas-de-Calais	proximité automobile		X		X	X			X		2016	
Calais IUT	CA2	CA du Calaisais	Pas-de-Calais	proximité industrielle	X									1990	2008
Calais Lafayette	CA3	CA du Calaisais	Pas-de-Calais	proximité automobile		X					X			1993	2009
Calais Place d'Armes	CA4	CA du Calaisais	Pas-de-Calais	proximité automobile	X	X								2001	2012
Sangatte	CA5	CA du Calaisais	Pas-de-Calais	périurbaine		X	X	X	X					2000	
Calais EREA	CA7	CA du Calaisais	Pas-de-Calais	proximité industrielle	X	X	X		X					2007	2017
Calais Berthelot	CA8	CA du Calaisais	Pas-de-Calais	urbaine	X	X		X	X	X	X	X		2006	
Calais Parmentier	CA9	CA du Calaisais	Pas-de-Calais	urbaine	X	X	X		X		X			2008	
Cambrai	CB1	CA de Cambrai	Nord	urbaine	X	X	X	X	X	X	X		X	1999	2018
Dunkerque centre	DK2	CU de Dunkerque	Nord	proximité automobile	X	X		X	X		X			1979	2009
Dunkerque Port Est	DK3	CU de Dunkerque	Nord	proximité industrielle	X					X				1979	2017
Dunkerque-Malo	DK4	CU de Dunkerque	Nord	urbaine	X		X	X	X	X	X	X	X	2007	
Fort Mardyck	DK5	CU de Dunkerque	Nord	proximité industrielle	X	X			X		X			1979	2009
St Pol/Mer Nord	DK7	CU de Dunkerque	Nord	urbaine	X	X	X		X		X			1979	2017
Petite-Synthe	DK9	CU de Dunkerque	Nord	périurbaine	X	X	X	X	X					1999	2009
Grande-Synthe	DKB	CU de Dunkerque	Nord	urbaine	X				X					1979	2009
Mardyck	DKC	CU de Dunkerque	Nord	proximité industrielle	X	X			X			X		1979	
Loon-Plage	DKD	CU de Dunkerque	Nord	proximité industrielle	X									2007	2017
Gravelines	DKF	CU de Dunkerque	Nord	périurbaine	X				X					2003	2012
Gravelines PC/DRIRE	DKG	CU de Dunkerque	Nord	proximité industrielle	X				X					2010	
Cappelle-la-Grande	DKH	CU de Dunkerque	Nord	périurbaine	X	X	X	X	X					2008	
Grande-Synthe	DKI	CU de Dunkerque	Nord	proximité industrielle	X	X			X	X	X		X	2009	
St Pol/Mer	DKM	CU de Dunkerque	Nord	proximité industrielle	X	X	X		X					2018	
Douai Theuriet	DO1	Douais Agglo	Nord	urbaine		X	X	X	X					1998	
Waziers	DO4	Douais Agglo	Nord	périurbaine	X	X	X		X					2000	2009
Guesnain	DO5	Douais Agglo	Nord	périurbaine		X	X							1999	2009
Roos Warendin	DO6	Douais Agglo	Nord	proximité industrielle	X				X	X				2000	2009
Corbehem Biblio	DO8	CC Osartis Marquion	Pas-de-Calais	proximité industrielle	X	X			X					2004	2010
Lens rue Briquet	LE1	CA de Lens - Liévin	Pas-de-Calais	urbaine		X	X		X		X	X	X	1992	2011
Lens Michelet	LE2	CA de Lens - Liévin	Pas-de-Calais	proximité automobile		X					X			1996	2009

Station	Code station	EPCI	Département	Typo	SO2	NO2	O3	PM2.5	PM10	ML	CO	Benzene	BaP	Mise en service	Arrêt
Harnes	LE4	CA de Lens - Liévin	Pas-de-Calais	périurbaine	X	X	X		X					1992	
Hénin-Beaumont	LE5	CA de Lens - Liévin	Pas-de-Calais	urbaine	X	X	X		X					2004	2009
Oignies	LE6	CA d'hénin-Carvin	Pas-de-Calais	périurbaine		X	X							1998	2009
Mazingarbe	LE7	CA de Lens - Liévin	Pas-de-Calais	proximité industrielle		X			X					2001	2009
Evin-Malmaison	LE9	CA d'hénin-Carvin	Pas-de-Calais	observation					X	X				2003	2014
Evin-Malmaison	LE9	CA d'hénin-Carvin	Pas-de-Calais	périurbaine					X					2015	2016
Lens Stade	LEF	CA de Lens - Liévin	Pas-de-Calais	urbaine		X			X		X	X	X	2011	2017
Lens-Varsovie	LEG	CA de Lens - Liévin	Pas-de-Calais	proximité automobile					X					2015	
Maubeuge	MA1	CA Maubeuge Val de Sambre	Nord	urbaine	X	X	X		X		X	X		1999	
Boussois	MA3	CA Maubeuge Val de Sambre	Nord	proximité industrielle	X				X					2000	2008
Lille Pasteur	MC2	MEL	Nord	proximité automobile		X					X		X	1990	2009
Lille Faidherbe	MC4	MEL	Nord	urbaine		X		X	X					1994	2009
Lille Fives	MC5	MEL	Nord	urbaine	X	X	X	X	X			X		1995	
Lille Leeds	MC7	MEL	Nord	proximité automobile		X		X	X			X		2016	
Lesquin	ME2	MEL	Nord	périurbaine		X	X							2000	2015
Wattignies	ME4	MEL	Nord	périurbaine			X							2015	
Roubaix Serres	MN1	MEL	Nord	proximité automobile		X		X	X		X	X	X	2001	
Roubaix Château	MN2	MEL	Nord	urbaine	X	X	X					X		2007	2009
Tourcoing	MN3	MEL	Nord	urbaine	X	X	X		X	X				1997	2018
Marcq-en-Baroeul	MN5	MEL	Nord	urbaine	X	X	X		X	X		X	X	1993	
Halluin	MN6	MEL	Nord	périurbaine		X	X							2003	
Wervicq	MN7	MEL	Nord	proximité industrielle	X									1993	2008
Armentières	MO1	MEL	Nord	urbaine	X	X	X		X		X	X		2004	2016
Lomme	MO2	MEL	Nord	urbaine		X	X		X					1999	2009
Salomé	MS4	MEL	Nord	périurbaine	X	X	X		X	X	X	X	X	1997	2018
Campagne-les-Bouloonnais	RU1	CCHPM	Pas-de-Calais	rurale			X	X	X	X			X	2011	
Cartignies	RU2	CC Coeur de l'Avesnois	Nord	rurale		X	X	X	X					2012	
Saint-Omer	SO1	CA du Pays de Saint-Omer	Pas-de-Calais	urbaine	X	X	X		X		X	X		2005	
Valenciennes Acacias	VA1	CAVM	Nord	urbaine		X	X	X	X	X				1998	
Valenciennes Wallon	VA2	CAVM	Nord	proximité automobile		X		X	X		X	X	X	1999	
Saint-Amand-les-Eaux	VA5	CA de la Porte du Hainaut	Nord	périurbaine	X	X	X		X					1998	2010
Denain	VA6	CA de la Porte du Hainaut	Nord	périurbaine	X	X	X		X					2000	
Somain	VA7	CCCCO	Nord	proximité industrielle	X	X			X					2002	2009
Hornaing	VA9	CCCCO	Nord	proximité industrielle					X					2009	2016
Escautpont	VAA	CA de la Porte du Hainaut	Nord	proximité industrielle	X	X			X	X				2008	2017
Trith-Saint-Léger	VAB	CA de la Porte du Hainaut	Nord	proximité industrielle									X	2011	2013
Saint-Amand-les-Eaux	VAC	CA de la Porte du Hainaut	Nord	périurbaine		X	X							2011	

Tableau 22: Liste des stations et des mesures en activité entre 2008 et 2018 sur les départements du Nord et du Pas-de-Calais

### Annexe 3 : 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 4 : Valeurs réglementaires des polluants

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

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

<sup>8</sup> AOT40 = la somme des différences entre les concentrations horaires en ozone supérieures à 80 µg/m<sup>3</sup> et 80 µg/m<sup>3</sup>, 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](http://www.atmo-hdf.fr)

**Atmo Haut-de-France**

Observatoire de l'Air

199, Rue Colbert – bâtiment Douai

59800 Lille

