

## RAPPORT D'ETUDE

# Evaluation de la qualité de l'air dans le Sud de l'Aisne

Mesures réalisées à Neuilly-Saint-Front en 2019



Auteur : Jean-Yves Saison  
Relecteur : Nathalie Dufour  
Diffusion : Juin 2020



# 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/JYS/V0 - Evaluation de la qualité de l'air à Neuilly-Saint-Front en 2019**

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 Etudes	

Version du document : V3 basé sur trame vierge : EN-ETU-30

Date d'application : 01/01/2020

# Sommaire

<b>1. Synthèse de l'étude.....</b>	<b>5</b>
<b>2. Enjeux et objectifs de l'étude .....</b>	<b>6</b>
<b>3. Matériels et méthodes.....</b>	<b>6</b>
3.1. Dispositif de mesures de l'étude.....	6
3.2. Localisation et typologie de la station .....	7
3.3. Dispositif de référence .....	9
<b>4. Contexte environnemental .....</b>	<b>10</b>
4.1. Emissions connues.....	10
4.2. Contexte météorologique.....	14
4.3. Episodes de pollution .....	15
<b>5. Résultats de l'étude .....</b>	<b>17</b>
5.1. Bilan métrologique .....	17
5.2. Le dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> ) .....	18
5.3. Le monoxyde d'azote (NO).....	21
5.4. Les particules fines (PM2.5) .....	24
5.5. L'ozone (O <sub>3</sub> ).....	27
<b>6. Conclusion et perspectives.....</b>	<b>33</b>

# Annexes

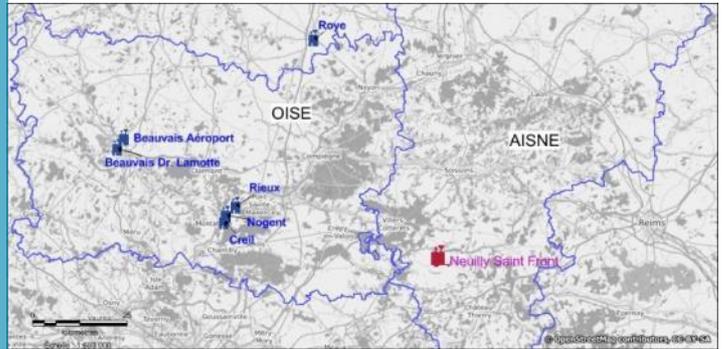
<b>Annexe 1 : Glossaire.....</b>	<b>34</b>
<b>Annexe 2 : Origines et impacts des polluants surveillés.....</b>	<b>36</b>
<b>Annexe 3 : Modalités de surveillance .....</b>	<b>41</b>
Les stations de mesures.....	41
Critères d'implantation des stations fixes .....	41
Techniques de mesures .....	42
<b>Annexe 4 : Météorologie.....</b>	<b>44</b>
Vents .....	44
Précipitations .....	45
Températures.....	46
<b>Annexe 5 : Fiches des émissions de polluants .....</b>	<b>47</b>
<b>Annexe 6 : Taux de fonctionnement.....</b>	<b>49</b>
<b>Annexe 7 : Repères réglementaires.....</b>	<b>50</b>

# 1. Synthèse de l'étude

**Objectif des mesures :** Recherche d'un site en zone rurale dans le Sud de l'Aisne pour l'implantation d'une station fixe

**Lieu des mesures :** Neuilly-Saint-Front (02)

La commune de Neuilly Saint Front se situe dans la partie Sud du département de l'Aisne à 20 km au Nord-Ouest de Château-Thierry et 25 km au Sud de Soissons. Elle est en zone rurale et les axes routiers les plus proches sont la D1 à 7 km à l'Est et l'autoroute A4 à 25 km au Sud.



**Dates des mesures :** 1<sup>re</sup> phase : du 03/06/2019 au 24/07/2019

2<sup>e</sup> phase : du 28/10/2019 au 08/01/2020

**Polluants mesurés :** oxydes d'azote (NO et NO<sub>2</sub>), ozone (O<sub>3</sub>), particules en suspension PM2.5

Polluants réglementés	Respect des valeurs réglementaires
Dioxyde d'azote	●
Particules PM2.5	●
Ozone	●

« ● » Valeur réglementaire respectée « ● » Valeur réglementaire non respectée

**Ce tableau** prend en compte trois types de valeurs réglementaires : **la valeur limite, l'objectif de qualité et la valeur cible**. Les seuils réglementaires entrant dans les procédures d'information et de recommandation, et d'alerte (procédures permettant de caractériser un épisode de pollution) ne sont ici pas pris en compte. Il est ainsi possible, pour une année donnée, que les valeurs réglementaires aient été respectées et qu'en même temps il y ait eu des épisodes de pollution caractérisés.

## Résultats : ce qu'il faut retenir !

Les résultats de mesures de la station mobile ont été comparés aux niveaux enregistrés par les stations fixes les plus proches et de typologies variées. Les mesures du dioxyde d'azote et des particules PM2.5 respectent les valeurs réglementaires et les niveaux rencontrés sont identiques à ceux de la station rurale de Cartignies. Par contre, la mesure de l'ozone met en évidence des niveaux élevés à Neuilly-Saint-Front et la dose à ne pas dépasser pour la protection de la végétation n'est pas respectée.

L'implantation d'une station à Neuilly-Saint-Front mesurant les particules fines PM2.5 et l'ozone permettrait d'améliorer la modélisation et la prévision sur la zone Sud-Est de la région des Hauts de France. Cette station permettrait également de répondre à la stratégie de surveillance européenne de la qualité de l'air.

## 2. Enjeux et objectifs de l'étude

Dans le cadre de son Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air (PRSQA) 2017-2021, l'association Atmo Hauts-de-France a réalisé en 2019 une campagne de mesures de la pollution atmosphérique sur la commune de Neuilly-Saint-Front dans l'Aisne afin de rechercher un site représentatif de la zone rurale du Sud de l'Aisne. Une station mobile a ainsi été installée dans la cour de l'école de Musique, rue François Dujardin, à raison de 2 périodes de mesures de 6 semaines chacune afin d'avoir deux configurations météorologiques contrastées (hiver/été). Neuilly-Saint-Front fait partie de la Communauté d'Agglomération de la Région de Château-Thierry (87 communes pour 54700 habitants) qui est propriétaire de l'école de Musique.

Ce rapport présente les résultats de mesures de la station mobile (notée UM6), du 03 juin au 24 juillet 2019 et du 28 octobre 2019 au 8 janvier 2020 ainsi qu'une comparaison avec les niveaux des stations fixes les plus proches et de typologie variée.

## 3. Matériels et méthodes

### 3.1. Dispositif de mesures de l'étude

Les techniques de mesures exploitées pour chaque polluant surveillé pendant la campagne ainsi que les références des analyseurs automatiques sont les suivantes :

Paramètre	Méthode de mesure	Norme de référence	Technique
Monoxyde d'azote (NO)	Chimiluminescence	NF EN 14211 (oct 2012)	Analyseur automatique
Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	Chimiluminescence	NF EN 14211 (oct 2012)	Analyseur automatique
Ozone (O <sub>3</sub> )	Photométrie UV	NF EN 14625 (fév 2013)	Analyseur automatique
Particules en suspension (PM <sub>2.5</sub> )	Atténuation de rayonnement bêta	NF EN 16450 (avril 2017)	Analyseur automatique

Atmo Hauts-de-France est accréditée sur le référentiel normatif NF EN ISO 17025.

La portée d'accréditation complète d'Atmo Hauts-de-France (n°1-6343) est disponible sur le site du COFRAC <https://www.cofrac.fr/>

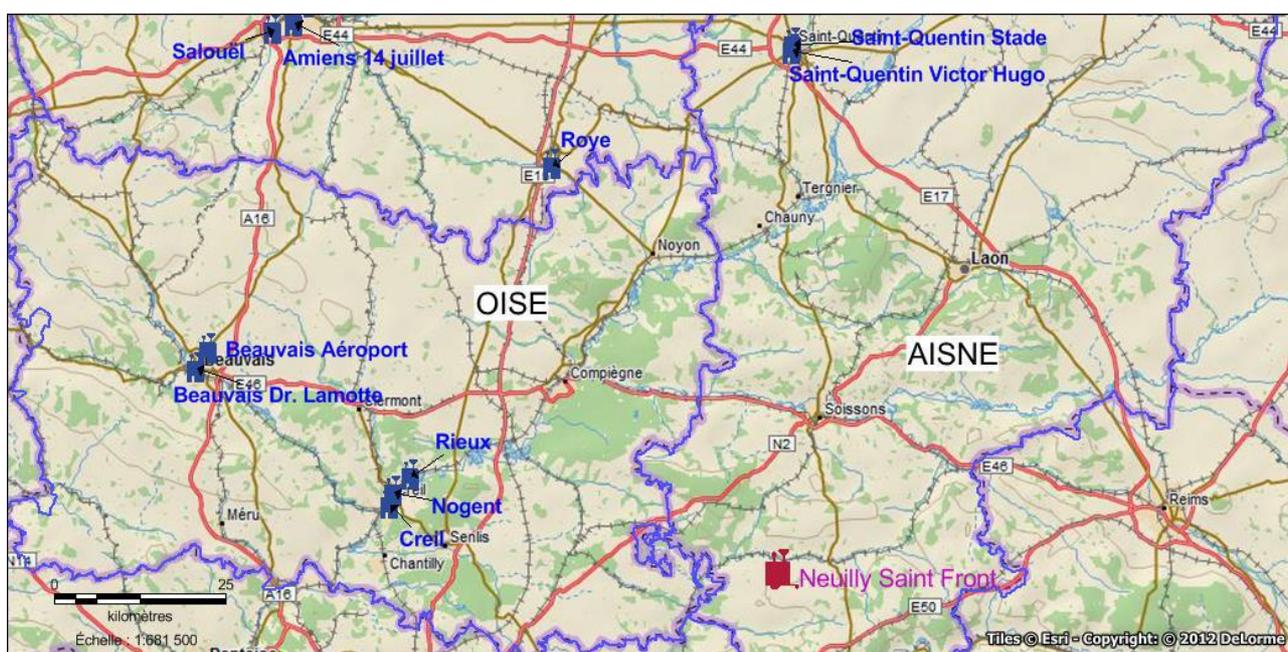
Les techniques sont présentées et détaillées en [annexe 3](#).

## 3.2. Localisation et typologie de la station

La commune de Neuilly-Saint-Front est une commune rurale située dans le département de l'Aisne, à 25 km au Sud de Soissons et 20 km au Nord-Ouest de Château-Thierry.

Selon les études statistiques de l'INSEE, la commune de Neuilly-Saint-Front comptait 2 130 habitants en 2015 pour une superficie de 18 km<sup>2</sup>, soit une densité de population de 118 habitants au km<sup>2</sup>.

### Localisation du site de mesures impliqué dans cette étude



Station fixe de mesures



Station mobile

La station mobile était installée à l'arrière de l'école de musique, rue François Dujardin. On accède à cet espace vert totalement dégagé par la ruelle des Ecochois.

La densité de population recensée dans un kilomètre autour de l'unité mobile est de 434<sup>1</sup> hab/km<sup>2</sup>, ce qui reste peu élevé.



**Station mobile à Neuilly-Saint-Front**

<sup>1</sup> Source : recensement cartographié INSEE 2016

**Du point de vue de la typologie de la station**, le guide d'implantation des stations de mesure de la qualité de l'air, élaboré par le LCSQA en février 2017, précise les conditions d'installation d'une station rurale.

Il faut d'abord que la station soit implantée dans une commune dite « rurale » d'après la classification de l'INSEE. C'est le cas. Neuilly-Saint-Front est classée commune rurale et ne fait partie d'aucune unité urbaine.

Selon la distance à une unité urbaine, la station pourra être :

- rurale proche de zone urbaine (moins de 10 km du bâti d'une unité urbaine),
- rurale régionale (plus de 10 km du bâti d'une unité urbaine),

Les unités urbaines les plus proches de Neuilly-Saint-Front sont :

- Fère en Tardenois ; 1 seule commune de 3300 habitants à 18 km à l'Est
- La Ferté-Milon ; 1 seule commune de 2300 habitants à 10 km à l'Ouest
- Villers-Côtterets ; 1 seule commune de 10 000 habitants à 15 km au Nord-Ouest
- Château-Thierry ; 6 communes totalisant 21200 habitants à 15 km au Sud-Est

**Neuilly Saint Front se situe à plus de 10 km de ces unités urbaines, dont deux d'entre elles ne renferment pas plus de population que Neuilly-Saint-Front. La station de mesure pourra donc être classée « rurale régionale ».**

### 3.3. Dispositif de référence



 Station fixe de mesures     
  Station mobile     
  Station prise en compte dans cette étude

Afin de valider les résultats, les données issues de la station mobile vont être comparées aux stations de mesures fixes les plus proches mesurant les mêmes paramètres, sur des typologies variées.

La carte ci-dessus permet de localiser les stations fixes par rapport à la zone d'étude.

Une campagne d'étude a été réalisée en 2018 et 2019 sur un site rural à Caillouël-Crépigny, village situé à 20 km à l'Ouest de Chauny et 50 km au Nord de Neuilly-Saint-Front. Les mesures de cette campagne seront également utilisées pour la comparaison avec Neuilly-Saint-Front.

Selon leurs critères d'implantation et les caractéristiques environnementales, les stations fixes ne mesurent pas systématiquement les mêmes polluants. Le tableau ci-dessous reprend les polluants mesurés par chacune des stations fixes de référence utilisées dans cette étude :

Station fixe	Typologie	Oxydes d'azote	Ozone	Particules en suspension PM2,5	Météorologie
Saint-Quentin Roth	urbain	x	x		
Saint-Quentin V. Hugo	Trafic			x	
Creil	Urbain	X	x	x	
Cartignies	Rurale	x	x	x	
Roye	Périurbain		x		
Caillouël-Crépigny	rurale	x	x	x	x

# 4. Contexte environnemental

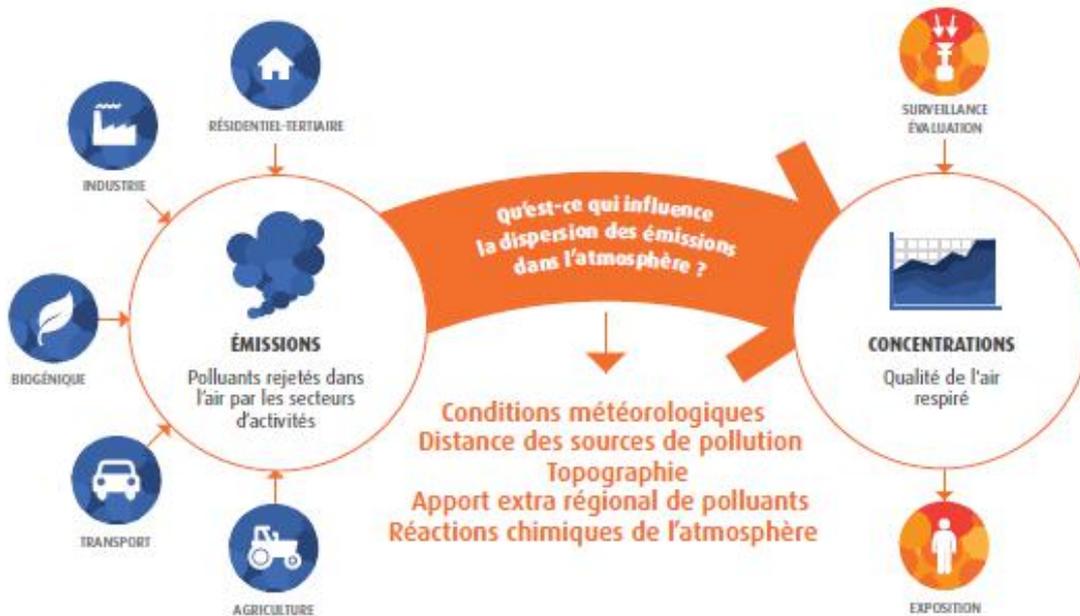
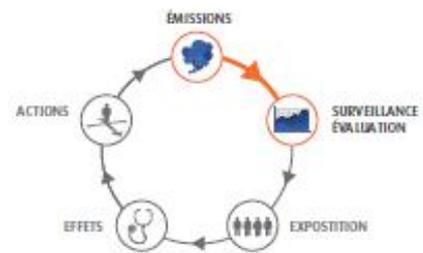
Ce paragraphe recense des éléments liés à la qualité de l'air permettant d'interpréter les résultats de l'étude et pouvant avoir un impact sur celle-ci, tels que : les émissions, la météorologie et les épisodes de pollution.

## 4.1. Emissions connues

Les émissions de polluants correspondent aux quantités de polluants directement rejetées dans l'atmosphère :

- par les activités humaines (cheminées d'usine ou de logements, pots d'échappement, agriculture...),
- par des sources naturelles (composés émis par la végétation et les sols, etc.).

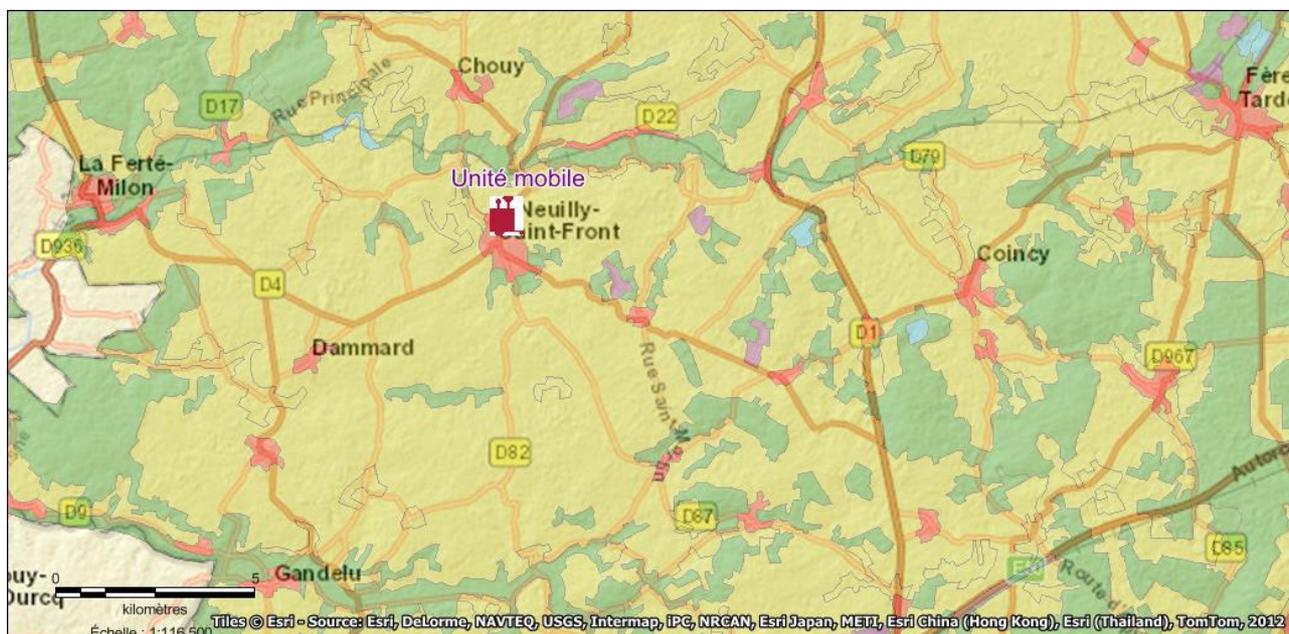
### DES ÉMISSIONS AUX CONCENTRATIONS DE POLLUANTS DANS L'ATMOSPHÈRE



L'inventaire des émissions de polluants consiste à identifier et recenser la quantité des polluants émis par secteur d'activité, sur une zone et une période données.

### 4.1.1. Occupation du sol de la zone d'étude

La carte ci-dessous représente l'occupation du sol en rapport avec le type d'activités pouvant influencer la qualité de l'air locale à proximité du site de Neuilly-Saint-Front. On note la très forte proportion de zones agricoles et de forêts et la très faible présence de zones d'activités. Il n'y a pas de station fixe sur la zone.



Station mobile



Station fixe de mesures

#### Occupation des sols (SIGALE)

	Forêts et milieux semi-naturels
	Réseaux de communication
	Territoires agricoles
	Zones humides et surfaces en eau
	Zones industrielles ou commerciales; mines, décharges et chantiers
	Zones urbanisées

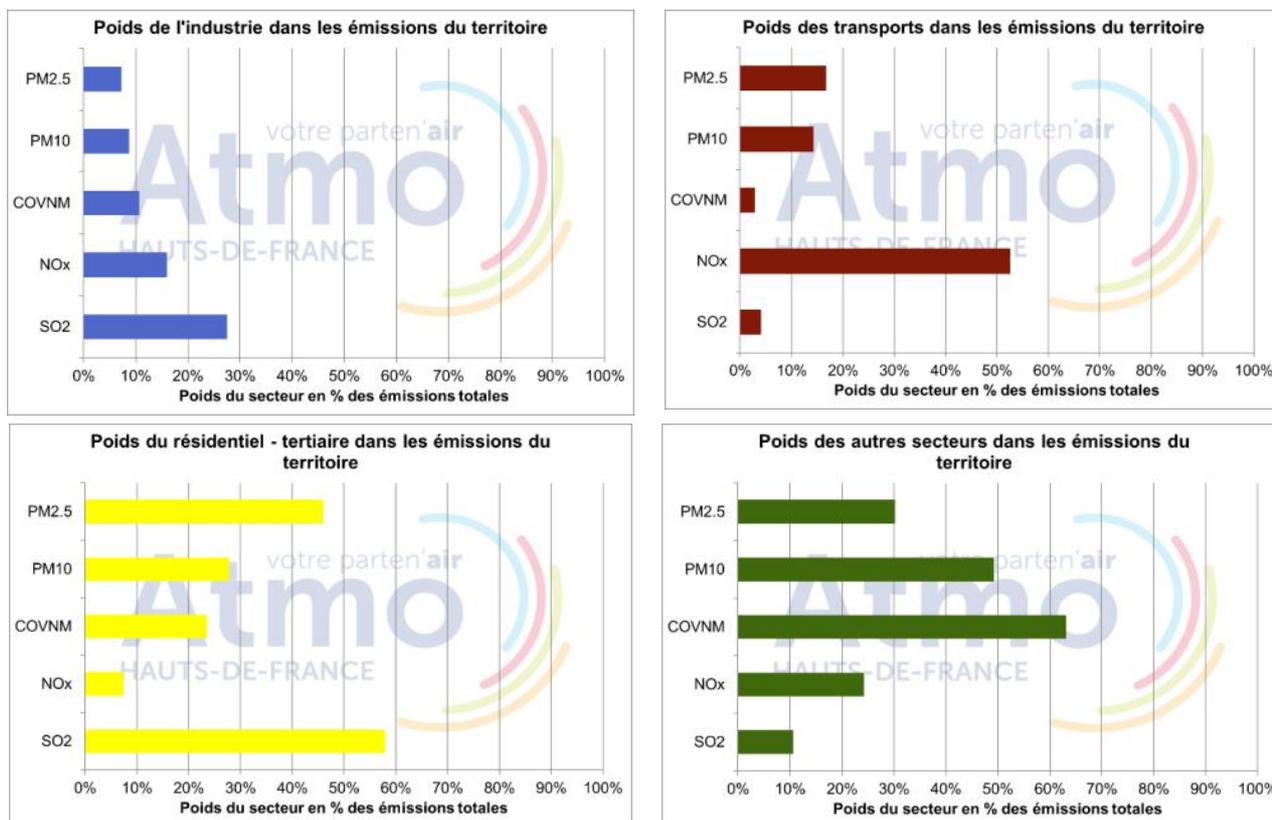
#### Interprétation

D'après la carte, aucune activité proche n'est susceptible d'influencer fortement la mesure de qualité de l'air. La présence des habitations (village de Neuilly-Saint-Front) peut être source de polluants, le travail des sols / l'agriculture est une autre activité également émettrice.

La partie présentée page suivante présente les principales caractéristiques de ce territoire en termes d'émissions.

## 4.1.2. Précisions sur les principaux émetteurs anthropiques et naturels de la zone d'études

Les données utilisées et présentées dans les graphes suivants sont issues de l'inventaire des émissions de l'année 2015, réalisé par Atmo Hauts-de-France, selon la méthodologie définie en 2017 (source Base\_A2015\_M2017\_V5). Elles sont présentées à l'échelle de la Communauté d'Agglomération de la Région de Château-Thierry.



Les secteurs représentés sont :

- Le secteur industriel comprenant les émissions issues de l'extraction, la transformation et la distribution d'énergie ainsi que celles issues de l'industrie manufacturière, le traitement des déchets et la construction.
- Le secteur transports comprenant les émissions du transport routier et des modes de transport autres que routier.
- Le secteur « autres » comprenant principalement les émissions agricoles et biogéniques.
- Le secteur résidentiel tertiaire comprenant les émissions issues des secteurs résidentiel, tertiaire, commercial et institutionnel.

*Le pourcentage est exprimé par rapport au total des émissions intercommunales. Les fiches en annexe 5 sont réalisées sur un découpage ciblant les six principaux secteurs SECTEN définis par le CITEPA. Pour en savoir plus voir <http://www.atmo-hdf.fr/acceder-aux-donnees/emissions-de-polluants.html>.*

Ainsi, à l'échelle de la Communauté d'agglomération, les polluants étudiés à travers cette étude sont issus majoritairement des secteurs résidentiel/tertiaire et agricole/biogénique. Une part importante des particules provient de ce dernier secteur (240 tonnes de PM10 soit 49% et 87 tonnes de PM2.5 soit 30%). Les COV proviennent des émissions naturelles à hauteur de 995 tonnes soit 63%. Le résidentiel tertiaire émet 58% du SO<sub>2</sub> (17 tonnes) et 46% des PM2.5 (133 tonnes). Le secteur industriel est peu émetteur avec seulement 30% des 30 tonnes de SO<sub>2</sub> émises sur le territoire. Les transports représentent 52% des 1240 tonnes d'oxydes d'azote émises.

## Précisions sur les principaux émetteurs industriels locaux

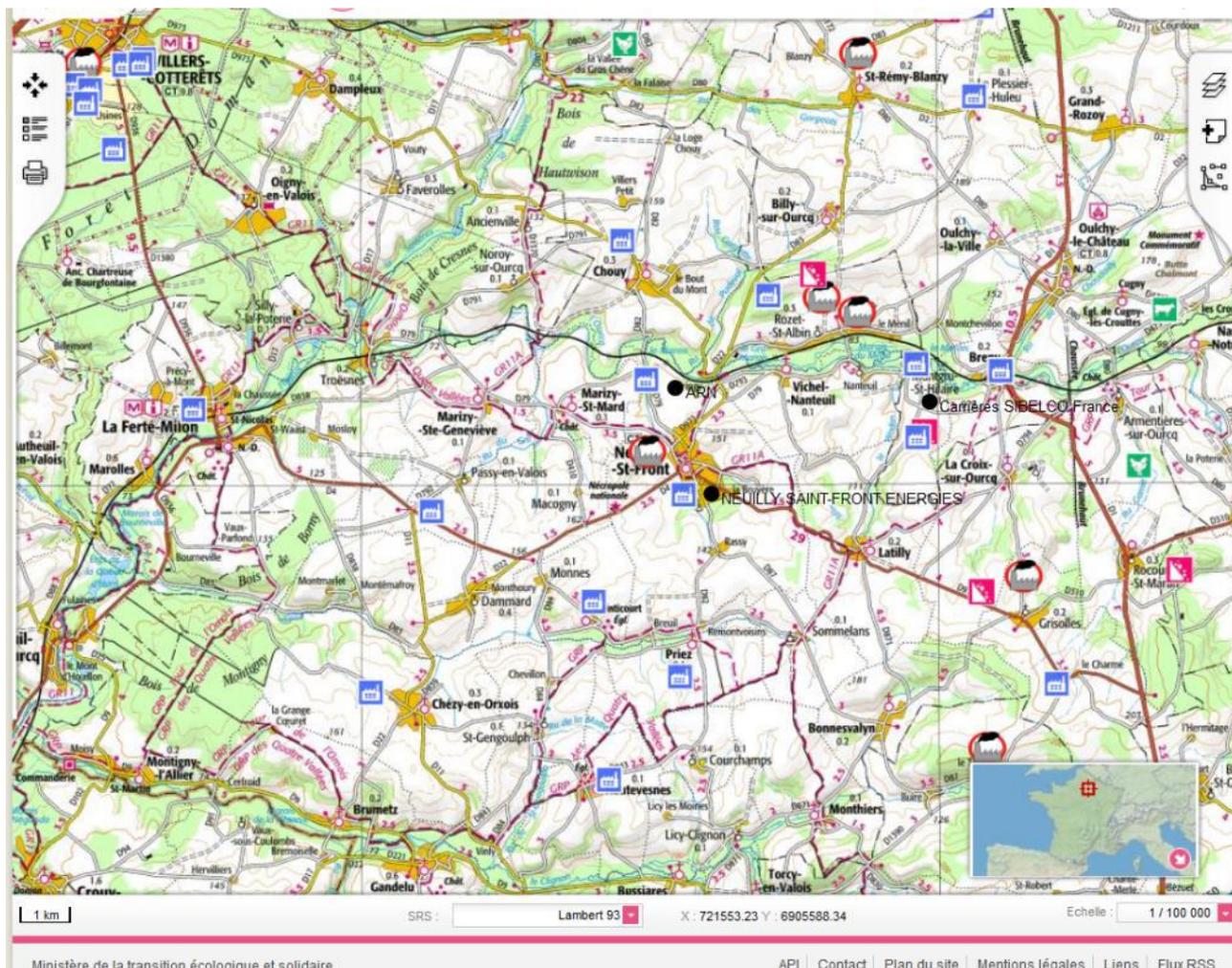


Figure 1 : Sites recensés par l'IREP dans un rayon de 10 km autour de la station de mesures pour l'année 2018 (dernière année disponible)

Le registre ne répertorie pas de sites classés pour la protection de l'Environnement. Il n'y a donc pas d'émissions déclarées. Plusieurs symboles correspondent à la présence d'éoliennes.

## 4.2. Contexte météorologique



**Le contexte météorologique peut avoir un impact sur les conditions de dispersion de la pollution atmosphérique.**

**Certains paramètres favorisent la dispersion (par exemple les vents forts) et/ou le lessivage des polluants, d'autres au contraire vont favoriser leur accumulation (hautes pressions, inversion de température, stabilité atmosphérique), ou leur formation (comme l'ensoleillement).**

**Pour une campagne de mesures de la qualité de l'air ambiant, il est donc important d'étudier les conditions météorologiques dans lesquelles les mesures des polluants ont été effectuées.**

Le détail des paramètres vitesses de vents, températures, précipitations, pressions est précisé [annexe 4](#).

Les graphes suivants représentent les roses des vents issues de la station mobile installée à Caillouël-Crépigny en 2019 sur les périodes estivale (du 3 juin au 24 juillet 2019) et hivernale (du 28 octobre 2019 au 8 janvier 2020)

66

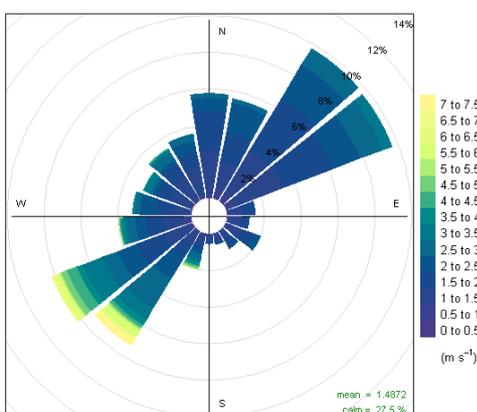
### Guide de lecture des roses de vents

- Les pétales se placent en fonction des directions de vents (d'où vient le vent),
- La fréquence des vents est indiquée en pourcentage par les cercles concentriques,
- Les couleurs indiquent les vitesses de vents, le jaune étant significatif de vents forts.

Les vents dont la vitesse est inférieure à 1m/s ne sont pas représentés car ils ne sont pas significatifs.

99

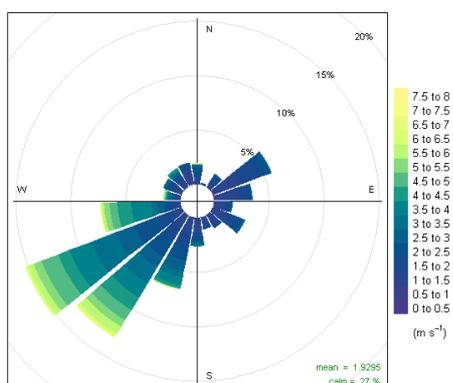
### Phase estivale



Rose des vents à ET1  
du 03/06/2019 à 00h00 (TU) au 24/07/2019 à 00h00 (TU)  
(données horaires)

Durant la phase estivale, le territoire a été soumis à des vents majoritairement issus du secteur Nord-Est et de faible vitesse pour environ 32% des vents. Le secteur Sud-Ouest est peu représenté avec seulement 20% des vents environ. Il faut noter 27% de vents « calmes » qui ne sont pas représentés faute de direction mal établie.

## Phase hivernale



Rose des vents à ET1  
du 28/10/2019 à 00h00 (TU) au 08/10/2020 à 00h00 (TU)  
(données horaires)

Durant la phase hivernale, la rose des vents est plus conforme à la normale avec une forte majorité de vents venant du Sud-Ouest (35%). A l'inverse de la première phase, le secteur Nord-Est est peu représenté. Il y a toujours 27% de vents non représentés.

*Le vent observé pendant la première période risque de limiter la bonne dispersion des polluants, d'autant plus que la période a été soumise à des hautes pressions le plus souvent supérieures à la normale (voir graphes en annexe 4). A l'inverse, la campagne automnale a été bien ventilée favorisant une bonne dispersion.*

## 4.3. Episodes de pollution



**Un épisode de pollution correspond à une période, où les concentrations de polluants dans l'atmosphère ne respectent pas ou risquent de ne pas respecter les seuils réglementaires (seuil d'information/recommandation et seuil d'alerte) et selon des critères prédéfinis (pourcentage de surface de la zone ou pourcentage de population impactés, niveau réglementaire franchi, durée de l'épisode, ...).**

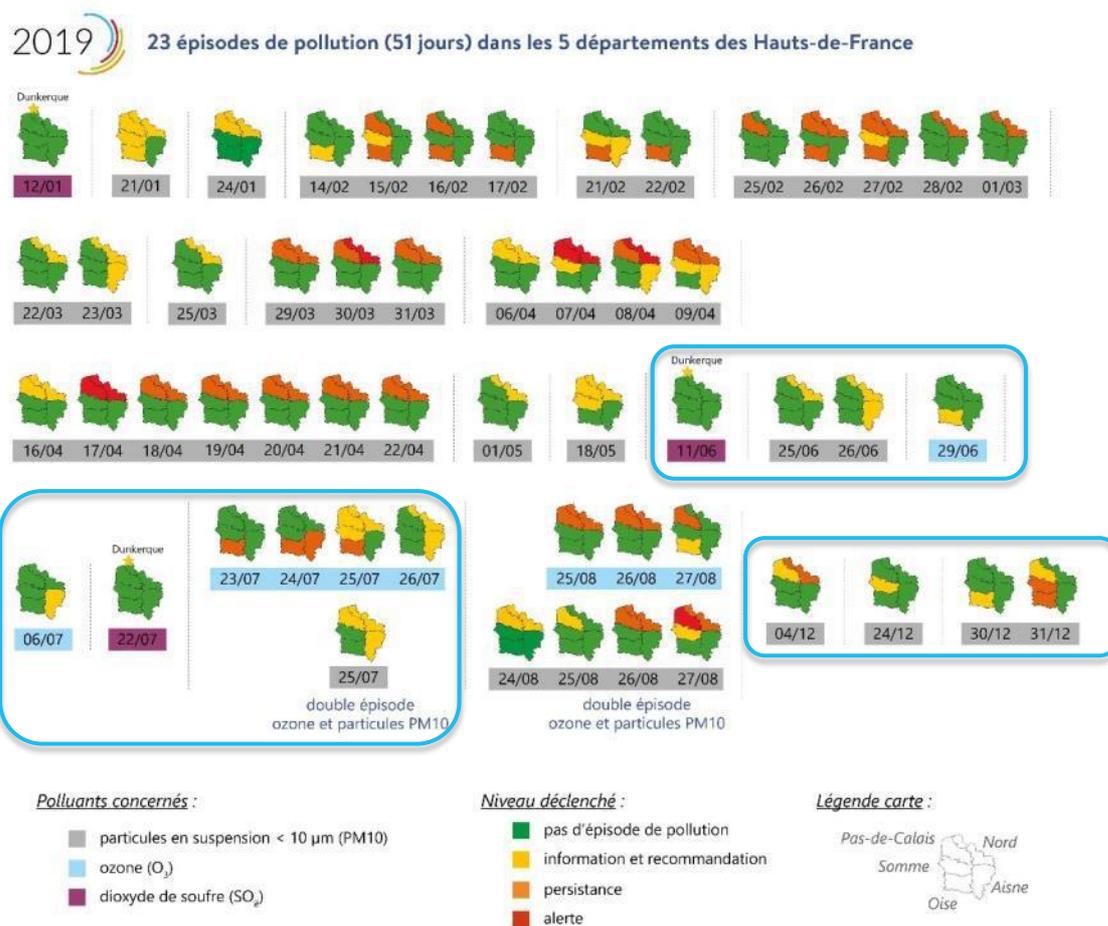
**Quatre polluants sont intégrés dans la procédure de déclenchement d'épisode de pollution de l'air : l'ozone (O<sub>3</sub>), le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) et les particules en suspension (PM<sub>10</sub>).**

### Facteurs favorisant la formation des épisodes de pollution

Pour atteindre des niveaux élevés de concentration conditionnant le déclenchement des épisodes de pollution, les critères à réunir sont multiples et varient selon les périodes de l'année. La combinaison de plusieurs des éléments suivants est souvent à l'origine des épisodes :

- mauvaises conditions de dispersion,
- conditions favorables aux transformations chimiques,
- transport transfrontalier ou interrégional de polluants,
- émissions de polluants en région,
- de précurseurs du polluant.

La frise ci-dessous reprend l'ensemble des épisodes de pollution ayant été constatés en 2019 au niveau des départements de la région Hauts-de-France.



Au niveau régional, l'année 2019 se caractérise par 23 épisodes de pollution (comme en 2018) qui peuvent durer jusque 7 jours consécutifs. Des jours d'alerte pour les particules ont été observés en 2019, comme ce fut le cas en 2017 mais pas en 2018. On observe donc une nette augmentation du nombre de jours d'épisodes et des niveaux atteints aigus. Pour comparaison, il y a eu 36 jours de dépassements en 2018.

La répartition géographique des épisodes n'est pas homogène, la majeure partie ayant lieu dans le Nord de la région. C'est le département du Nord qui totalise le maximum de jours avec 37 jours. Trois épisodes sont attribués au dioxyde de soufre les 12 janvier, 11 juin et 22 juillet et concernent exclusivement la région Dunkerquoise. Enfin, l'ozone, conjointement aux particules, a été responsable de 4 jours de dépassements en juillet et en août.

Sur l'année 2019, l'Aisne a été épargnée par une partie de ses épisodes de pollution puisque le département ne totalise que 9 jours de pollution sur l'année sur les 51 jours observés dans la région. La période correspondant à cette étude est entourée par un rectangle bleu et met en évidence 5 jours de pollution sur l'Aisne. Pendant la phase estivale, 3 jours de pollution à l'ozone ont touché l'Aisne le 6 juillet, 24 et 26 juillet et deux jours ont été concernés par les particules PM10 les 26 juin et 25 juillet. Lors de la deuxième phase de mesure, l'Aisne n'a pas été touché.

# 5. Résultats de l'étude



L'échelle des temps de toutes les mesures est en UTC (Temps Universel Coordonné), il faut donc ajouter 2 heures en été et 1 heure en hiver pour avoir les heures locales.

## 5.1. Bilan métrologique

Les données délivrées par le dispositif de mesures des polluants atmosphériques sont systématiquement validées puis agrégées afin de calculer des paramètres statistiques comparables à la réglementation en vigueur et interpréter rigoureusement la qualité de l'air sur la zone d'étude concernée.

La validation prend en compte la justesse de la mesure effectuée en contrôlant la dérive de l'appareil à la fin de campagne. Une fois les données validées, un taux de saisie minimal est calculé pour chaque paramètre mesuré. Il s'agit du pourcentage de données valides d'un appareil de mesures, sur une période définie (année civile, phase de mesures, semaine...).

Un taux de saisie minimal inférieur à 85% signifie que la concentration moyenne du polluant n'est pas représentative sur le temps d'exposition (ici équivalent à une phase de mesures). Aucune comparaison avec les valeurs réglementaires du polluant pour l'année de l'étude n'est alors possible.

Dans cette étude et pour la mesure de Neuilly-Saint-Front tous les taux sont supérieurs à 85% (Voir le détail des taux de fonctionnement en [annexe 6](#)) hormis ceux concernant la mesure des oxydes d'azote. La moyenne de la campagne ne sera donc pas calculée pour ce polluant et ne sera pas comparée aux autres stations ni aux valeurs réglementaires.

Les limites de détection (plus petites concentrations pouvant être détectées par les appareils de mesures) pour les polluants étudiés sont indiquées dans le tableau ci-contre.

Polluant	Limite de détection ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Monoxyde d'azote	2,49
Dioxyde d'azote	3,82
Particules en suspension PM2.5	3
Ozone	4

Remarque : Les comparaisons aux différents seuils de référence ont été faites sans tenir compte des incertitudes de mesure.

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

### 5.2.1. Concentrations moyennes sur l'ensemble de la campagne

Dans le tableau ci-après, sont résumés les résultats de la campagne de mesure pour le dioxyde d'azote.

Site de mesures		Influence de la mesure	Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )		
			Concentration moyenne (µg/m <sup>3</sup> )	Valeur horaire maximale (µg/m <sup>3</sup> )	Nombre d'heures où la moyenne horaire a été supérieure à 200 µg/m <sup>3</sup>
Campagne 2019	Neuilly-Saint-Front station mobile	Rurale	n. v.	n.v.	n.v.
	Caillouël-Crépigny station mobile	Rurale	7	57 le 05/12/19 à 22 :00	0
	Cartignies	rurale	6	52 le 06/12/19 03 :00	0
	Creil	urbaine	20	82 le 15/12/2019 18 :00	0
	Saint-Quentin	Urbaine	17	90 le 25/12/2019 18 :00	0
Année civile 2019	Neuilly-Saint-Front station mobile	Rurale	/	/	/
	Caillouël-Crépigny station mobile	Rurale	8	61 le 24/01/2019 21 :00	0
	Cartignies	rurale	6	68 le 02/01/2019 16 :00	0
	Creil	urbaine	20	121 le 27/02/2019 19 :00	0
	Saint-Quentin	Urbaine	18	112 le 27/02/2019 20 :00	0
Valeurs réglementaires			40 (valeur limite)	200 à ne pas dépasser plus de 18 heures par an (valeur limite)	

« / » : Données non disponibles en raison de périodes de mesures différentes

n. v. : donnée non calculée par manque de données sur la période

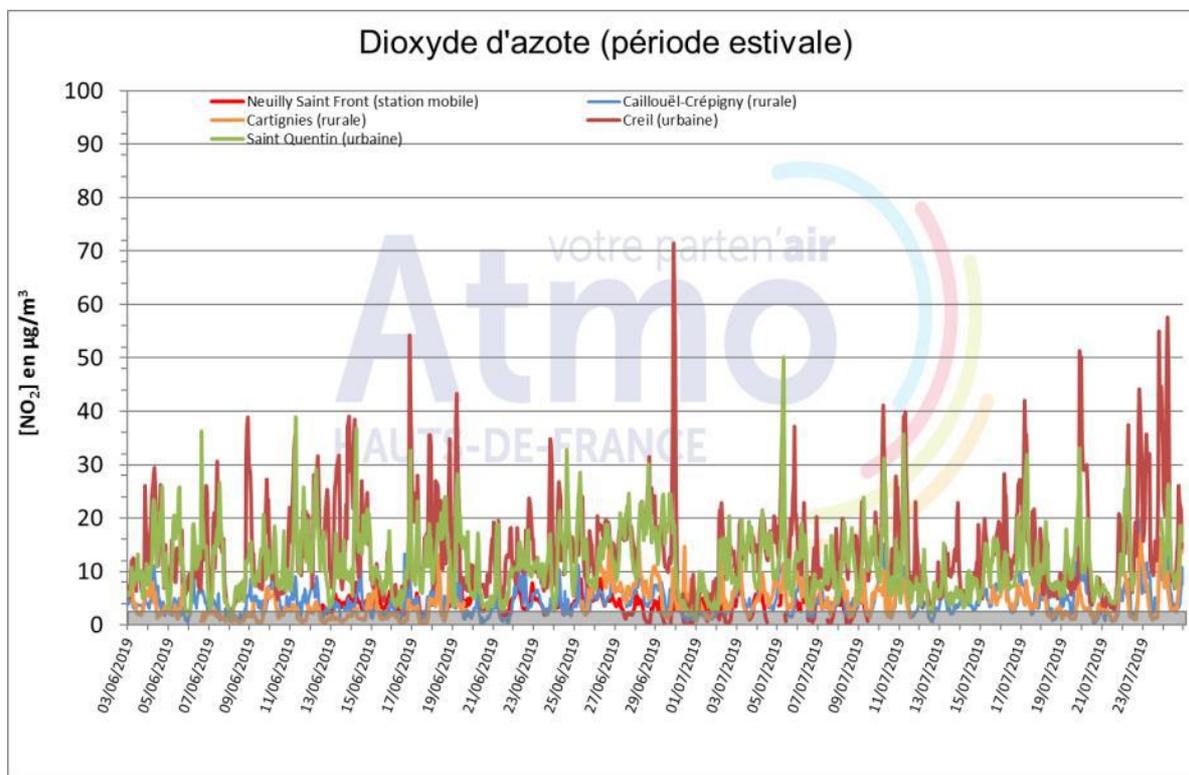
#### Avis et interprétation :

L'absence de moyenne globale sur la campagne à Neuilly-Saint-Front ne permet pas de situer le niveau de pollution du site par rapport aux autres. Cela se fera uniquement pour la phase hivernale. Mais on peut constater que l'écart est conséquent entre la station rurale de Caillouël-Crépigny assez proche de Neuilly-Saint-Front (50 km) et les stations urbaines prises pour comparaison.

## 5.2.2. Evolution des concentrations par phase

### Phase estivale

Le graphique ci-après montre l'évolution des concentrations moyennes horaires du dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) pour la station mobile de Neuilly-Saint-Front et les stations fixes de diverses typologies de la zone d'étude lors de la phase de mesures estivale.



La bande grise sur le graphique correspond aux limites de la mesure de ce polluant (limites de détection des appareils). Les données situées dans cette bande grise sont moins significatives, mais restent néanmoins exploitables et sont prises en compte dans le calcul des moyennes.

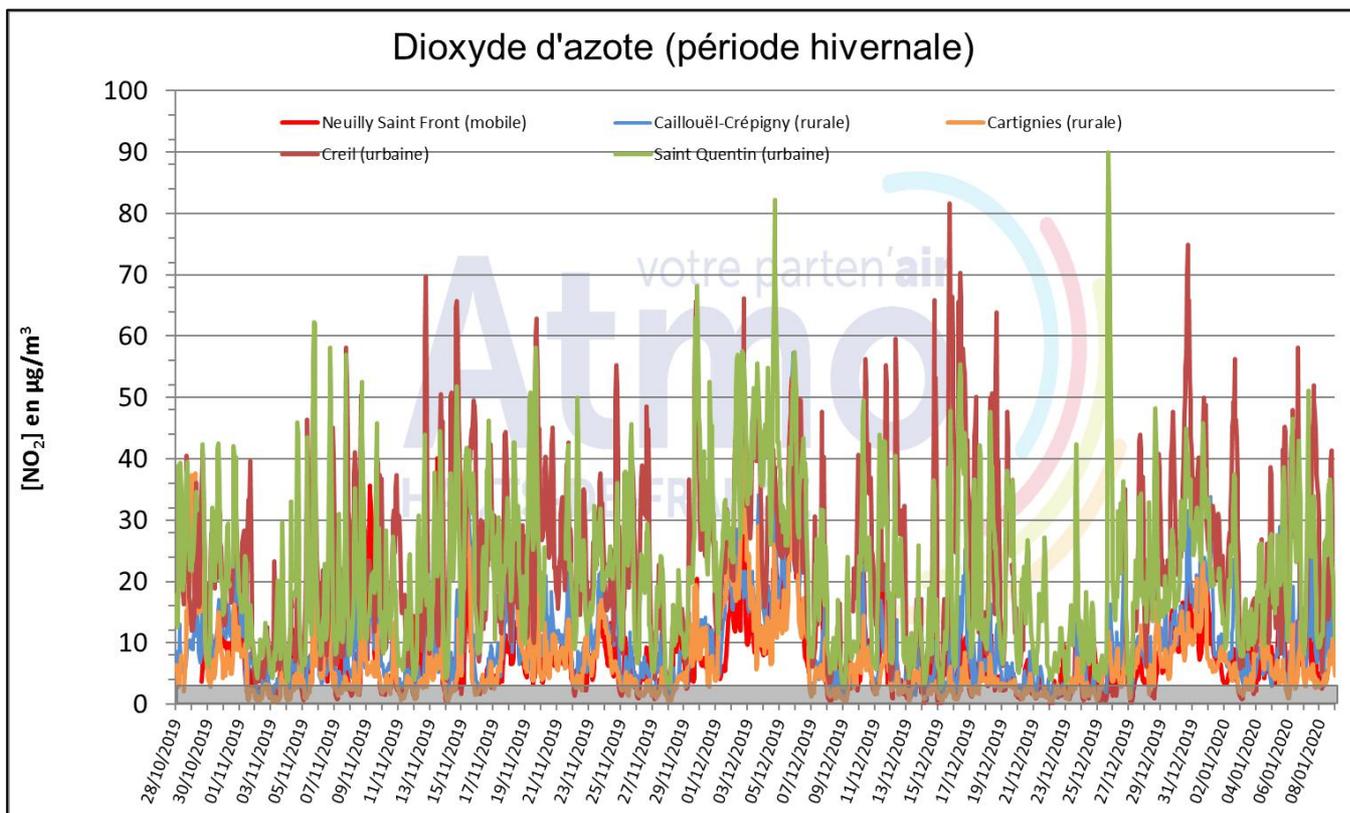
Site de mesures	Influence de la mesure	Concentration moyenne (µg/m <sup>3</sup> )	Valeur horaire maximale (µg/m <sup>3</sup> )	Nombre d'heures où la moyenne horaire a été supérieure à 200 µg/m <sup>3</sup>
Neuilly-Saint-Front station mobile	rurale	n. v.		0
Caillouël-Crépigny station mobile	rurale	7	20 le 22/07/2019 20 :00	0
Cartignies	rurale	n. v.		0
Creil	urbaine	17	72 le 29/06/2019 22 :00	0
Saint-Quentin	urbaine	14	50 le 05/07/2019 08 :00	0

NB : avec 80% des mesures sur cette phase, la moyenne à Cartignies est proche de 7 µg/m<sup>3</sup> donc identique au site de Caillouël-Crépigny

### Avis et interprétation :

Le manque de moyennes exploitables ne permet pas la comparaison de ces paramètres. Mais sur les 3 valeurs disponibles, l'écart entre les sites urbains et ruraux va du simple au double. Le graphe présentant les moyennes horaires montre bien que les niveaux mesurés à Neuilly-Saint-Front sont très faibles et paraissent encore plus faibles que ceux mesurés sur les 2 stations rurales de Cartignies et Caillouël-Crépigny.

 Phase hivernale



Site de mesures	Influence de la mesure	Concentration moyenne ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valeur horaire maximale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Nombre d'heures où la moyenne horaire a été supérieure à $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Neuilly-Saint-Front station mobile	Rurale	7	40 le 13/11/2019 13 :00	0
Caillouël-Crépigny station mobile	Rurale	9	35 le 15/11/2019 10 :00	0
Cartignies	rurale	8	39 le 15/11/2019 07 :00	0
Creil	urbaine	23	70 le 12/11/2019 19 :00	0
Saint-Quentin	Urbaine	21	68 le 29/11/2019 21 :00	0

**Avis et interprétation :** Les moyennes hivernales obtenues sur les sites urbains sont plus élevées que celles obtenues au cours de l'été, ce qui est le signe d'une émission de  $\text{NO}_2$  plus importante venant du secteur résidentiel tertiaire (chauffage) et d'une moindre consommation du polluant par photochimie. Les moyennes des sites ruraux restent faibles, la valeur de Caillouël-Crépigny n'augmentant que de  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  tandis que celles de Creil ou Saint-Quentin augmente de  $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  soit presque 50%. Néanmoins, les maxima horaires sur la seconde phase sont peu importants comparés au maxima de l'année (voir tableau p. 17) et confirment que la dispersion a été bonne.

Sur le graphe ci-dessus, les mesures des stations urbaines de Creil et Saint-Quentin sont nettement plus élevées que celles des stations rurales mais toutes présentent une élévation des concentrations début décembre puis fin décembre. Elle correspond à la présence de hautes pressions sur la région associées à un vent plus faible.

## 5.3. Le monoxyde d'azote (NO)

### 5.3.1. Concentrations moyennes sur l'ensemble de la campagne

Dans le tableau ci-après, sont résumés les résultats de la campagne de mesure pour le monoxyde d'azote.

Site de mesures		Influence de la mesure	Monoxyde d'azote (NO)	
			Concentration moyenne ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valeur horaire maximale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Campagne 2019	Neuilly-Saint-Front station mobile	rurale	n. v.	n.v.
	Caillouël-Crépigny station mobile	rurale	2	51 le 09/11/2019 17 :00
	Cartignies	rurale	< LD	18 le 08/11/2019 19 :00
	Creil	urbaine	9	132 le 05/11/2019 18 :00
	Saint-Quentin	urbaine	8	107 le 02/12/2019 10 :00
Année civile 2019	Neuilly-Saint-Front station mobile	rurale	/	/
	Caillouël-Crépigny station mobile	rurale	2	51 le 09/11/2019 17 :00
	Cartignies	rurale	< LD	107 le 02/01/2019 16 :00
	Creil	urbaine	9	265 le 30/12/2019 18 :00
	Saint-Quentin	urbaine	7	263 le 27/02/2019 21 :00

< LD : Résultat inférieur à la limite de détection

« / » : Données non disponibles en raison de périodes de mesures différentes

**Remarque : le monoxyde d'azote n'est pas réglementé en air extérieur**

#### Avis et interprétation :

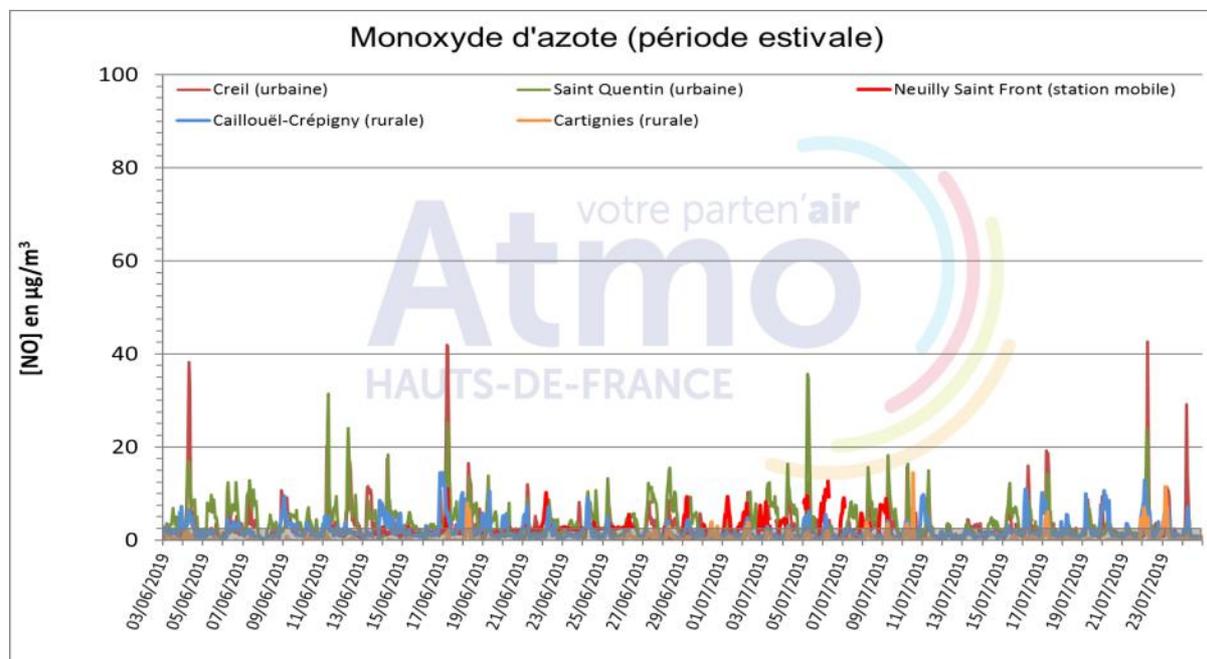
Les concentrations moyennes en NO sont toujours faibles car ce polluant se transforme rapidement en NO<sub>2</sub>. Le monoxyde d'azote est davantage un indicateur de la proximité du trafic. On constate que les moyennes sont plus élevées sur les sites urbains et l'écart est plus conséquent sur les valeurs maximales enregistrées au cours de la campagne.

La norme européenne 2008/50/CE instaure un seuil critique des oxydes d'azote pour la protection des écosystèmes. Ce seuil, calculé par la somme des concentrations des polluants NO et NO<sub>2</sub> est établi à 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en équivalent NO<sub>2</sub> en moyenne annuelle. Il est respecté sur les 3 sites ruraux étudiés.

## 5.3.2. Evolution des concentrations par phase

### Phase estivale

Le graphique ci-après montre l'évolution des concentrations moyennes horaires du monoxyde d'azote (NO) pour la station mobile et les stations fixes de la zone d'étude lors de la phase de mesures estivale.



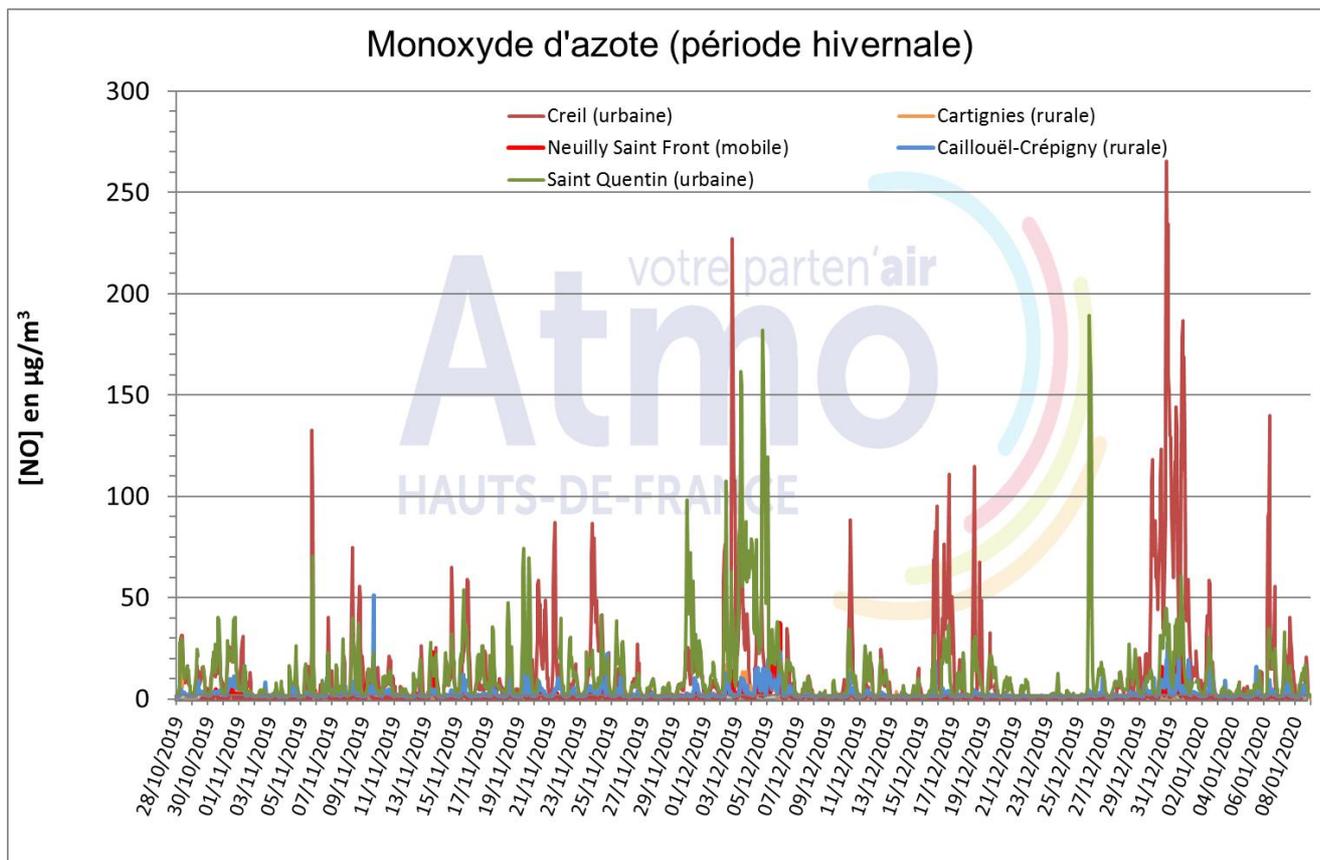
La bande grise sur le graphique correspond aux limites de la mesure de ce polluant (limites de détection des appareils). Les données situées dans cette bande grise sont moins significatives, mais restent néanmoins exploitables et sont prises en compte dans le calcul des moyennes.

Site de mesures	Influence de la mesure	Concentration moyenne ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valeur horaire maximale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Neuilly-Saint-Front station mobile	rurale	n. v.	
Caillouël-Crépigny station mobile	rurale	2	15 le 16/06/2019 21 :00
Cartignies	rurale	n. v.	
Creil	urbaine	3	43 le 22/07/2019 07 :00
Saint-Quentin	urbaine	4	36 le 05/07/2019 07 :00

### Avis et interprétation :

Le graphe ci-dessus montre bien que les niveaux en NO sont très faibles. Les valeurs les plus élevées sont obtenues sur les deux stations urbaines alors que les mesures sur les stations rurales sont le plus souvent dans la zone de limite de détection.

Phase hivernale



Site de mesures	Influence de la mesure	Concentration moyenne ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valeur horaire maximale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Neuilly-Saint-Front station mobile	rurale	n. v.	
Caillouël-Crépigny station mobile	rurale	3	51 le 09/11/2019 17 :00
Cartignies	rurale	< LD	18 le 08/11/2019 19 :00
Creil	urbaine	14	265 le 30/12/2019 18 :00
Saint-Quentin	urbaine	12	189 le 25/12/2019 19 :00

**Avis et interprétation :**

Par rapport à la période estivale, les moyennes sur les stations rurales n'ont que très peu augmenté alors qu'elles sont multipliées par 3 sur les stations urbaines. On met également en évidence un fort décrochage sur les maxima mesurés. Ils sont élevés sur les stations urbaines (189 et 265  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) alors qu'ils restent peu élevés sur les 2 stations rurales. Le trafic étant très réduit, le NO ne s'accumule pas en zone rurale.

## 5.4. Les particules fines (PM2.5)

### 5.4.1. Concentrations moyennes sur l'ensemble de la campagne

Dans le tableau ci-après, sont résumés les résultats de la campagne de mesure pour les particules fines PM2.5.

Site de mesures		Influence de la mesure	Particules fines (PM2.5)	
			Concentration moyenne ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Moyenne horaire maximale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Campagne 2019	Neuilly-Saint-Front station mobile	rurale	9	49 le 04/12/2019 23 :00
	Caillouël-Crépigny station mobile	rurale	10	52 le 30/12/2019 10 :00
	Cartignies	rurale	9	38 le 18/11/2019 11 :00
	Creil	urbaine	n. v.	76 le 30/12/2019 23 :00
	Saint-Quentin	urbaine	12	57 le 04/12/2019 20 :00
Année civile 2019	Neuilly-Saint-Front station mobile	rurale	/	
	Caillouël-Crépigny station mobile	rurale	11	80 le 09/04/2019 08 :00
	Cartignies	rurale	9	77 le 26/06/2019 19 :00
	Creil	urbaine	n. v.	
	Saint-Quentin	urbaine	13	78 le 09/04/2019 08 :00
Valeurs réglementaires			25 (valeur limite)	

« / » : Données non disponibles en raison de périodes de mesures différentes

#### Avis et interprétation :

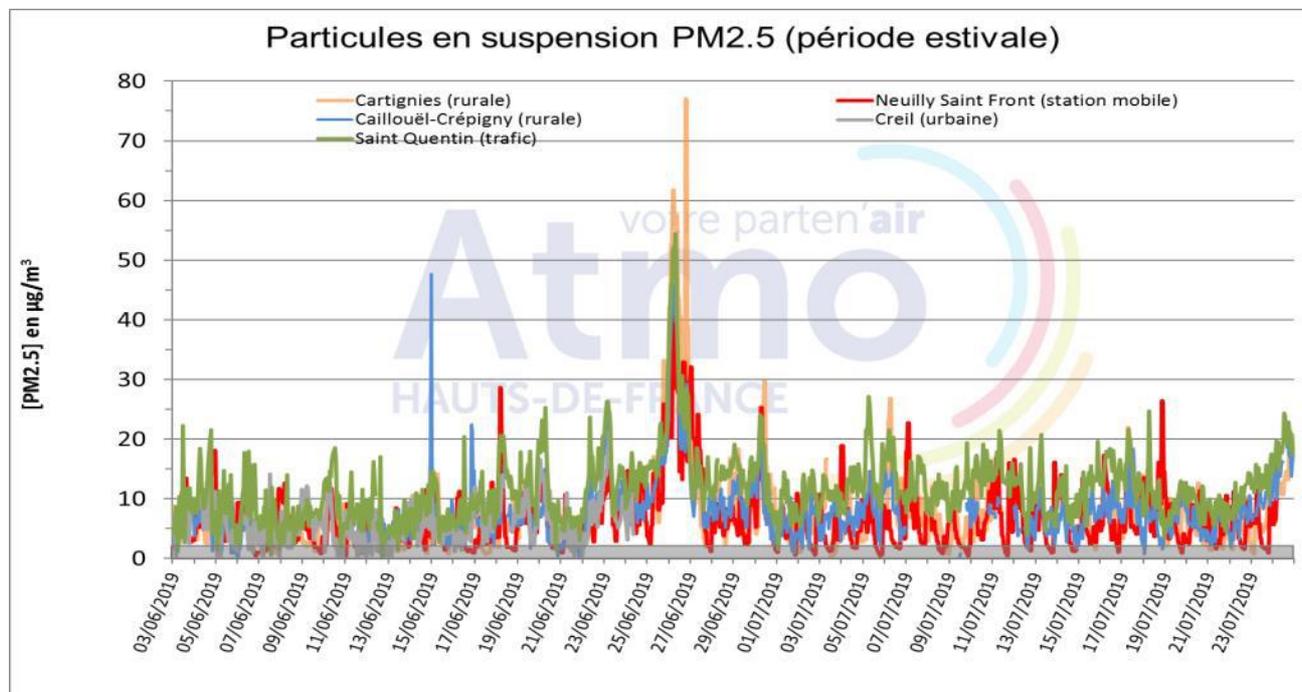
A l'inverse du dioxyde d'azote, les concentrations moyennes sur la campagne présentent moins d'écart entre les zones urbaines et les zones rurales. Les valeurs obtenues au cours de la campagne globale sont très proches voire identiques aux moyennes annuelles. La valeur de Neuilly-Saint-Front étant identique à celle de Cartignies ( $9\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), on peut estimer que la moyenne annuelle à Neuilly serait également de  $9\mu\text{g}/\text{m}^3$  et respecterait donc l'objectif de qualité à long terme qui est de  $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Valeurs réglementaires respectées à Neuilly Saint Front pour les PM2.5

## 5.4.2. Evolution des concentrations par phase

### Phase estivale

Le graphique ci-après montre l'évolution des concentrations moyennes horaires des particules fines PM2.5 pour la station mobile à Neuilly-Saint-Front et les autres stations fixes de la zone d'étude lors de la phase de mesures estivale.



La bande grise sur le graphique correspond aux limites de la mesure de ce polluant (limites de détection des appareils). Les données situées dans cette bande grise sont moins significatives, mais restent néanmoins exploitables et sont prises en compte dans le calcul des moyennes.

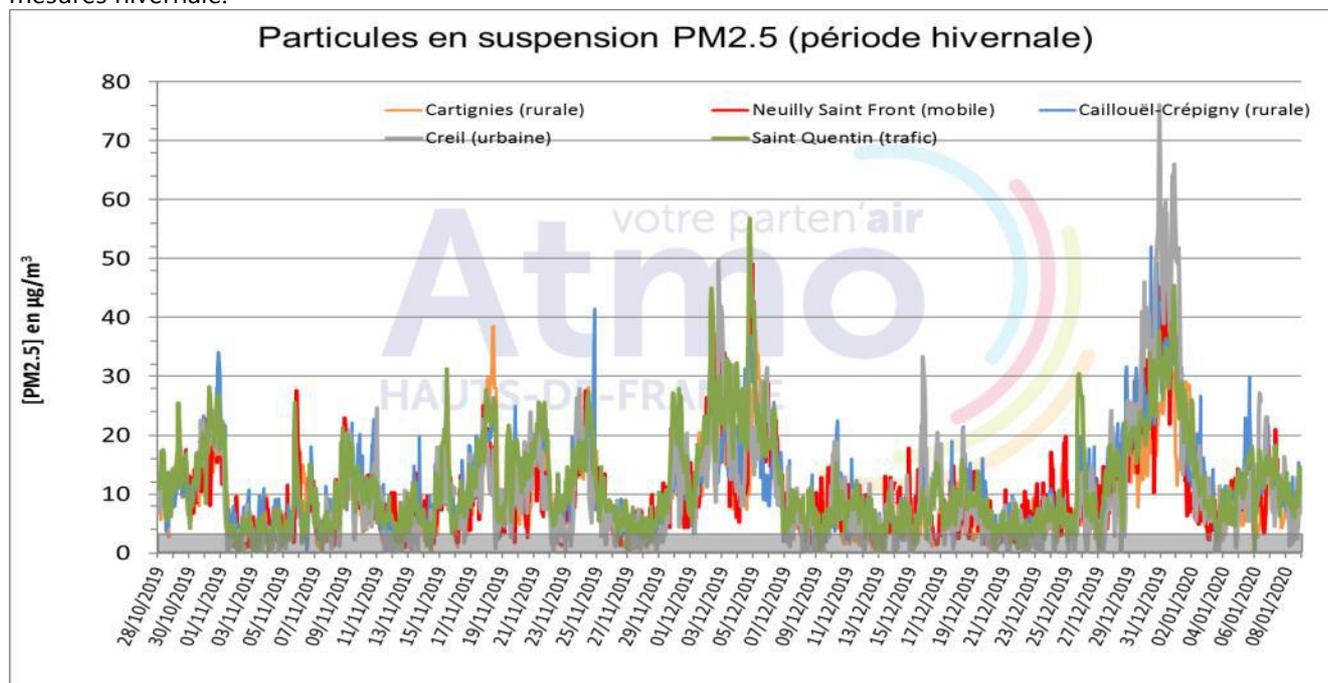
Site de mesures	Influence de la mesure	Concentration moyenne ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Moyenne horaire maximale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Neuilly-Saint-Front station mobile	rurale	7	41 le 26/06/2019 05 :00
Caillouël-Crépigny station mobile	rurale	n. v.	48 le 15/06/2019 00 :00
Cartignies	rurale	n. v.	77 le 26/06/2019 19 :00
Creil	urbaine	n. v.	
Saint-Quentin	urbaine	12	55 le 26/06/2019 08 :00

### Avis et interprétation :

Les moyennes estivales n'étant pas valides, leurs comparaisons ne sont pas possibles. Le graphe des moyennes horaires met en évidence les niveaux plus élevés rencontrés à Saint-Quentin, site situé en proximité du trafic routier. Les autres mesures obtenues sur les sites ruraux sont inférieures. On note un pic de pollution le 26 juin qui a été mesuré sur toutes les stations de la zone d'étude. Lors de ce pic, les concentrations les plus élevées sont obtenues sur le site rural de Cartignies. Cette journée correspond à un épisode de pollution constaté sur la façade Est de la région. Le pic du 15 juin à Caillouël-Crépigny est vraisemblablement causé par un événement local (manifestation, feu d'artifice,...)

## Phase hivernale

Le graphique ci-après montre l'évolution des concentrations moyennes horaires des particules fines PM2.5 pour la station mobile à Neuilly-Saint-Front et les autres stations fixes de la zone d'étude lors de la phase de mesures hivernale.



La bande grise sur le graphique correspond aux limites de la mesure de ce polluant (limites de détection des appareils). Les données situées dans cette bande grise sont moins significatives, mais restent néanmoins exploitables et sont prises en compte dans le calcul des moyennes.

Site de mesures	Influence de la mesure	Concentration moyenne ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Moyenne horaire maximale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Neuilly-Saint-Front station mobile	rurale	10	49 le 04/12/2019 23 :00
Caillouël-Crépigny station mobile	rurale	11	52 le 30/12/2019 10 :00
Cartignies	rurale	9	39 le 18/11/2019 11 :00
Creil	urbaine	10	76 le 30/12/2019 23 :00
Saint-Quentin	urbaine	12	57 le 04/12/2019 20 :00

### Avis et interprétation :

Au cours de la phase hivernale, on note une élévation de la concentration moyenne mesurée à Neuilly-Saint-Front (de 7 à  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) par rapport à la phase estivale alors que la moyenne à Saint-Quentin reste stable. Cette hausse des concentrations peut être liée à la présence du chauffage au bois qui est générateur de particules. L'effet est moins important en ville (plus de diversité de sources de particules). Comme pour les oxydes d'azote, deux périodes de plus fortes concentrations sont observées sur toute la zone du 1 au 6 décembre puis du 29 décembre au 2 janvier. Les conditions de dispersion étaient moins favorables (hautes pressions et vent plus faible).

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

### 5.5.1. Concentrations moyennes sur l'ensemble de la campagne

Dans le tableau ci-après, sont résumés les résultats de la campagne de mesure pour l'ozone.

Site de mesures		Influence de la mesure	Ozone (O <sub>3</sub> )			
			Concentration moyenne (µg/m <sup>3</sup> )	Max horaire (µg/m <sup>3</sup> )	Moyenne maximale sur 8 heures glissantes (µg/m <sup>3</sup> )	AOT 40 (µg/m <sup>3</sup> .h) mai à juillet
Campagne 2019	Neuilly-Saint-Front station mobile	Rurale	50	175 le 25/06/2019 18 :00	141 le 26/06/2019 23 :00	/
	Caillouël-Crépigny station mobile	Rurale	52	175 le 24/07/2019 16 :00	148 le 24/07/2019 21 :00	/
	Cartignies	rurale	49	159 le 24/07/2019 14 :00	147 le 24/07/2019 18 :00	/
	Creil	urbaine	46	167 le 22/07/2019 17 :00	151 le 24/07/2019 19 :00	/
	Saint-Quentin	Urbaine	47	177 le 25/06/2019 15 :00	137 le 24/07/2019 18 :00	/
	Roye	périurbain	50	162 le 24/07/2019 16 :00	156 le 24/07/2019 18 :00	/
Année civile 2019	Neuilly-Saint-Front station mobile	Rurale	/		/	
	Caillouël-Crépigny station mobile	Rurale	57	175 le 24/07/2019 16 :00	148 le 24/07/2019 21 :00	10971
	Cartignies	rurale	52	161 le 26/07/2019 13 :00	154 le 26/07/2019	10801
	Creil	urbaine	49	181 le 27/08/2019 17 :00	158 le 27/08/2019	12945
	Saint-Quentin	Urbaine	50	177 le 25/06/2019 15 :00	137 le 24/07/2019 18 :00	6683
	Roye	périurbain	52	162 le 24/07/2019 16 :00	156 le 24/07/2019 18 :00	9688
Valeurs réglementaires			-		120 *	6000

\* 120 à ne pas dépasser en moyenne journalière sur 8 heures glissantes (objectif de qualité, à long terme)

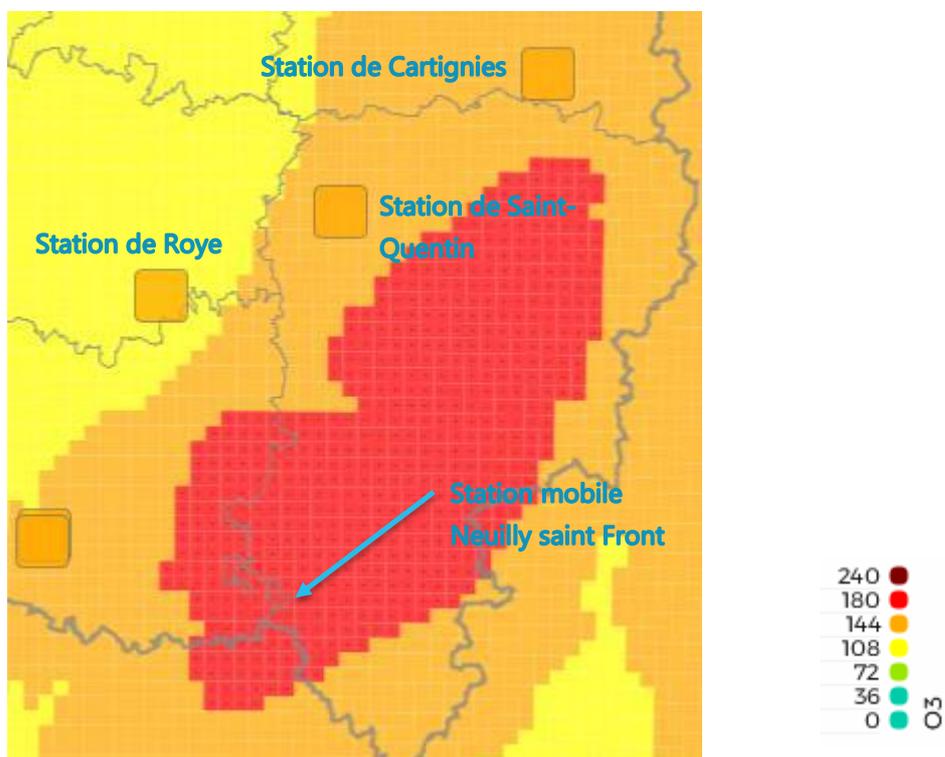
« / » : Données non disponibles en raison de périodes de mesures différentes

Valeurs réglementaires non respectées pour l'O<sub>3</sub>

#### Avis et interprétation :

Les valeurs réglementaires pour l'ozone ne sont pas respectées au niveau de la moyenne 8 heures et de l'AOT40 qui représente la dose d'ozone supérieure à 80 µg/m<sup>3</sup> absorbée par la végétation sur la période de mai à juillet (voir annexe 7). On remarque que les valeurs maximales mesurées au cours de la campagne sont aussi les maxima de l'année pour la plupart des stations fixes à l'exception de Creil. C'est dire que la campagne s'est déroulée pendant la phase caniculaire de l'année et nous pouvons le constater sur les graphes de relevés des températures (annexe 6). La température maximale relevée à Neuilly-Saint-Front est de 36 °C le 24 juillet, dernier jour de la campagne. Les valeurs

maximales mesurées sont tout juste inférieures au seuil d'information fixé à  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et les modèles de dispersion des polluants ont néanmoins constaté le franchissement du seuil les 24 et 26 juillet sur le département.

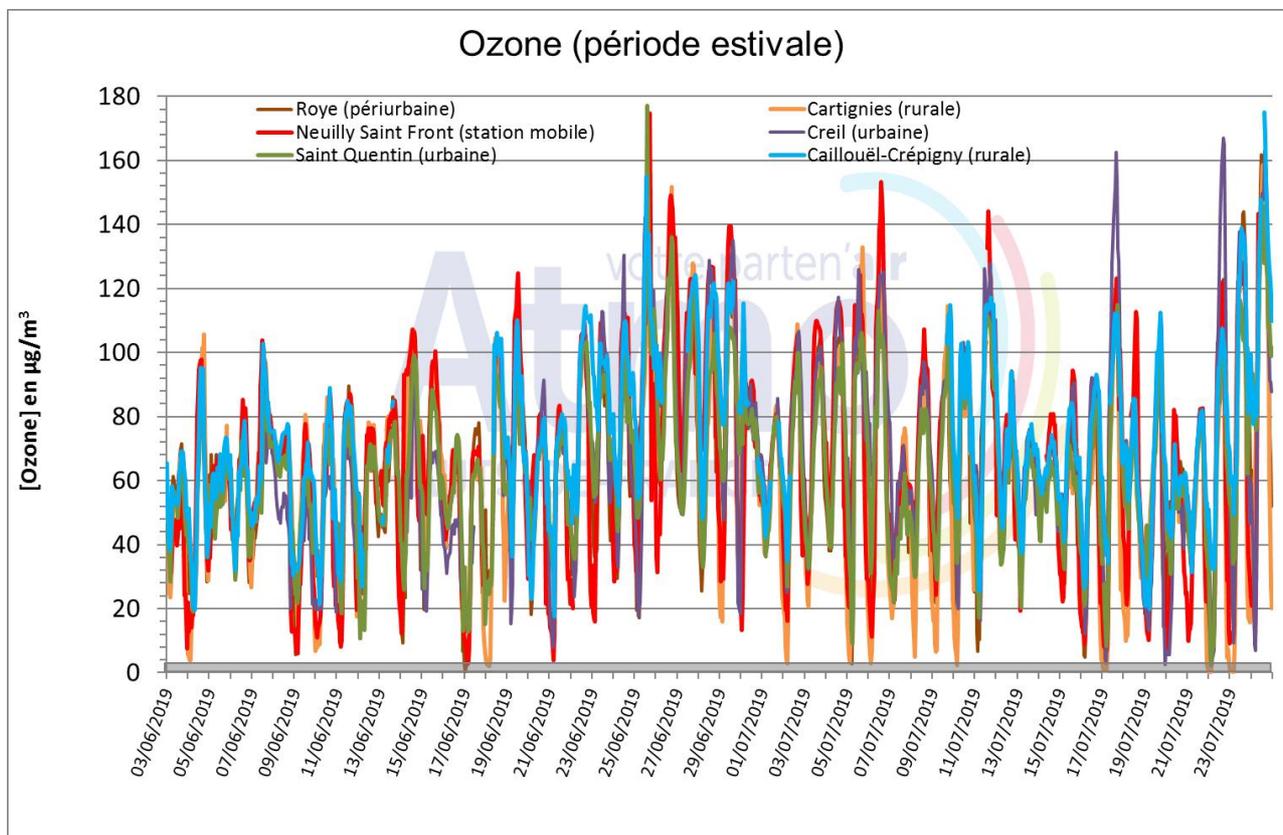


*Sortie de modèle Esmeralda du 25/07/2019 pour la veille (les stations fixes ne sont pas dans la zone et la station mobile venait d'être arrêtée).*

## 5.5.2. Evolution des concentrations par phase

### Phase estivale

Le graphique ci-après montre l'évolution des concentrations moyennes horaires d'ozone (O<sub>3</sub>) pour la station mobile de Neuilly-Saint-Front et les stations fixes de la zone d'étude lors de la phase de mesures estivale.



La bande grise sur le graphique correspond aux limites de la mesure de ce polluant (limites de détection des appareils). Les données situées dans cette bande grise sont moins significatives, mais restent néanmoins exploitables et sont prises en compte dans le calcul des moyennes.

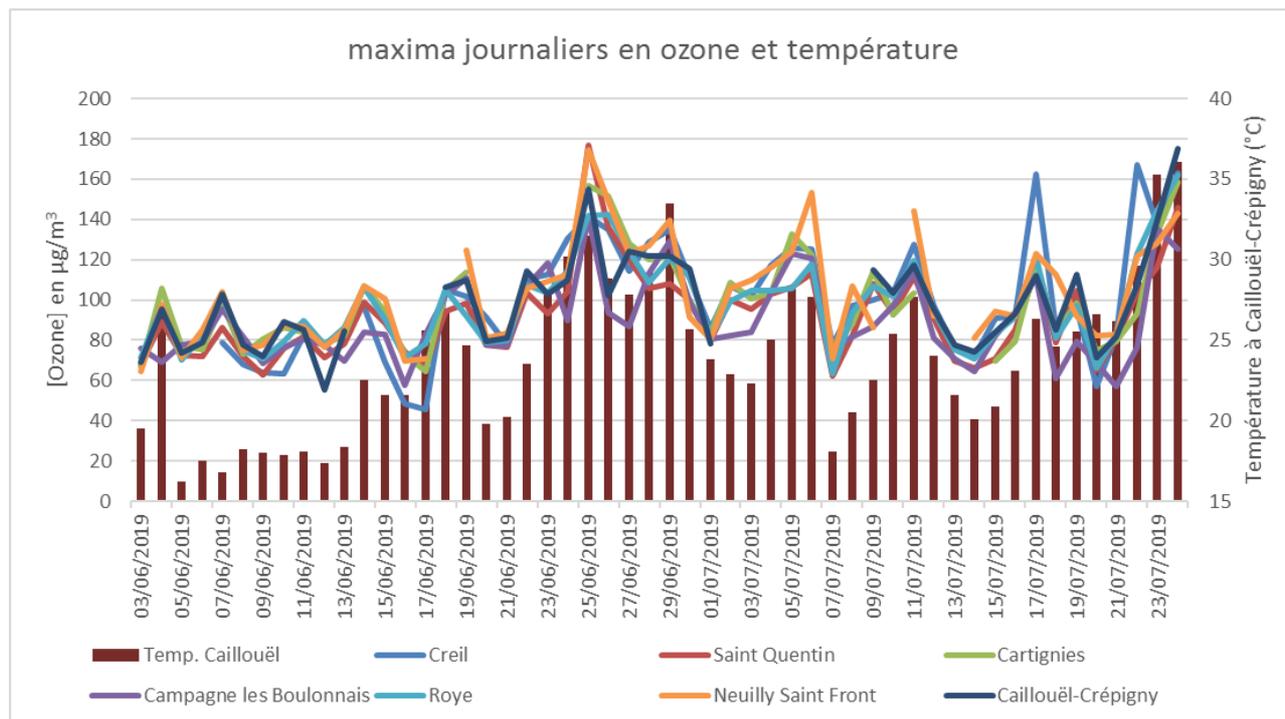
Site de mesures	Influence de la mesure	Concentration moyenne (µg/m <sup>3</sup> )	Max horaire (µg/m <sup>3</sup> )	Maximum 8 heures glissantes (µg/m <sup>3</sup> )
Neuilly-Saint-Front station mobile	Rurale	65	175 le 25/06/2019 18 :00	141 le 26/06/2019 23 :00
Caillouël-Crépigny station mobile	Rurale	n.v.	175 le 24/07/2019 16 :00	148 le 24/07/2019 21 :00
Cartignies	rurale	n.v.	159 le 24/07/2019 14 :00	147 le 24/07/2019 18 :00
Creil	urbaine	n.v.	167 le 22/07/2019 17 :00	151 le 24/07/2019 19 :00
Saint-Quentin	Urbaine	64	177 le 25/06/2019 15 :00	137 le 24/07/2019 18 :00
Roye	périurbain	64	162 le 24/07/2019 16 :00	156 le 24/07/2019 18 :00

n.v. = Non valide : moins de 85% des valeurs horaires sur la période, ce qui n'autorise pas à calculer la moyenne. Les maxima sont indiqués avec une réserve en considérant que :

- les périodes de données manquantes ne correspondent pas à des périodes présentant des risques de pollution importante
- le comportement des stations de la zone d'étude est suffisamment homogène pour ne pas craindre une évolution totalement différente dans le temps

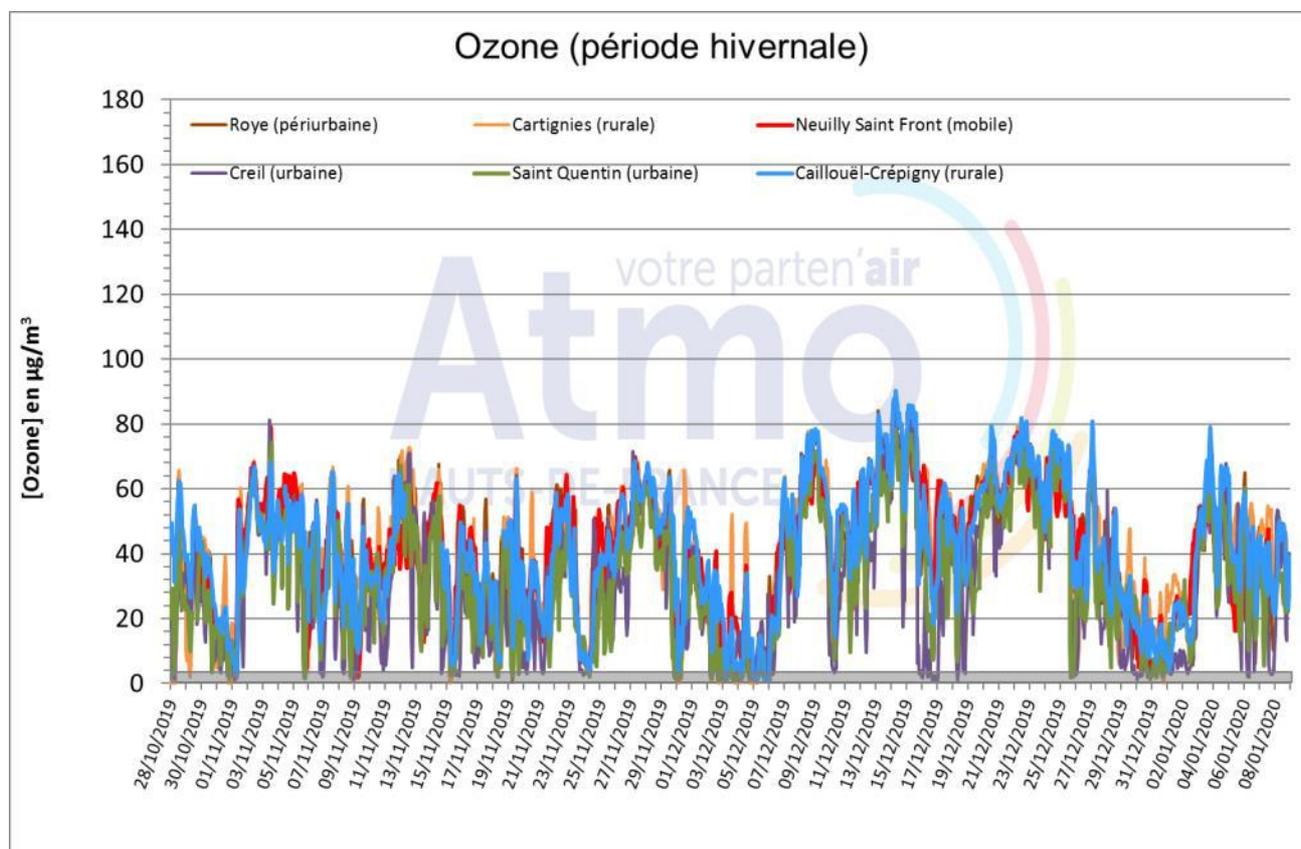
## Avis et interprétation :

Les concentrations moyennes obtenues sur le site rural de Neuilly-Saint-Front sont identiques à celles des stations urbaine et périurbaine de Saint-Quentin et Roye. Les maxima horaires les plus élevés sont enregistrés le plus souvent sur les 3 sites de l'Aisne (voir graphe ci-dessous). Ils permettent de mettre en évidence deux journées particulièrement soumises à des concentrations élevées en ozone ; le 25 juin et le 24 juillet, alors que les températures maximales dépassaient 30°C. La campagne de mesure était juste arrêtée à Neuilly-Saint-Front à l'arrivée de ce second épisode mais le graphe nous montre que ce site répond fortement à plusieurs reprises au cours de la période et présente, pour plusieurs journées, les valeurs les plus élevées de la zone. Cela peut faire penser que la dose d'ozone absorbée sur le site serait importante.



## Phase hivernale

Le graphique ci-après montre l'évolution des concentrations moyennes horaires d'ozone (O<sub>3</sub>) pour la station mobile de Neuilly-Saint-Front et les stations fixes de la zone d'étude lors de la phase de mesures hivernale.



La bande grise sur le graphique correspond aux limites de la mesure de ce polluant (limites de détection des appareils). Les données situées dans cette bande grise sont moins significatives, mais restent néanmoins exploitables et sont prises en compte dans le calcul des moyennes.

Site de mesures	Influence de la mesure	Concentration moyenne (µg/m <sup>3</sup> )	Max horaire (µg/m <sup>3</sup> )	Maximum 8 heures glissantes (µg/m <sup>3</sup> )
Neuilly-Saint-Front station mobile	Rurale	40	82 le 14/12/2019 04 :00	78 le 14/12/2019 10 :00
Caillouël-Crépigny station mobile	Rurale	41	90 le 14/12/2019 08 :00	87 le 14/12/2019 10 :00
Cartignies	rurale	42	85 le 14/12/2019 08 :00	83 le 15/12/2019 12 :00
Creil	urbaine	32	85 le 14/12/2019 03 :00	82 le 14/12/2019 09 :00
Saint-Quentin	Urbaine	34	78 le 14/12/2019 08 :00	76 le 14/12/2019 10 :00
Roye	périurbain	40	86 le 14/12/2019 07 :00	84 le 14/12/2019 10 :00

### **Avis et interprétation :**

Au cours de la période hivernale, on observe un net décrochage de la moyenne sur les sites urbains de Saint-Quentin et Creil. L'ozone est un polluant secondaire qui se forme à partir des oxydes d'azote et des composés organiques volatils sous l'influence de l'ensoleillement mais il est également détruit par les oxydes d'azote. Un équilibre s'instaure entre les 2 modes. S'il y a davantage d'oxydes d'azote, l'ensoleillement étant peu important l'hiver, la consommation d'ozone va augmenter. Ainsi, les teneurs plus élevées en oxydes d'azote en période hivernale sur les sites urbains (davantage de chauffage et de circulation qu'en période estivale) vont consommer davantage d'ozone. Les maxima enregistrés sont nettement plus faibles en lien direct avec les températures plus faibles. En effet, la formation de l'ozone fait appel à l'ensoleillement et ce dernier est peu important l'hiver. On remarque que les maxima, aussi bien horaire que sur 8h, ont tous été enregistrés le 14 décembre. Cette journée correspond à des conditions météorologiques fortement dépressionnaires (pression de 980 hPa et vent atteignant 7 m/s) qui vont brasser l'atmosphère par des courants descendants et ramener vers le sol de l'ozone. Sur le graphe des moyennes horaires, les deux sites de Neuilly-Saint-Front et Caillouël-Crépigny présentent une évolution similaire. Cartignies présenterait ponctuellement des maxima plus importants.

## 6. Conclusion et perspectives

Cette campagne de mesures de la qualité de l'air effectuée à Neuilly-Saint-Front dans le Sud de l'Aisne a pour objectif de rechercher un site rural pouvant accueillir une station fixe de mesure. Elle s'est effectuée en deux phases :

- une phase estivale du 3 juin au 24 juillet 2019 ;
- une phase hivernale du 28 octobre 2019 au 8 janvier 2020.

La première phase s'est déroulée en présence de vents modérés, principalement orientés au Nord-Est sous des pressions le plus souvent supérieures à la normale. Ces conditions étaient plutôt défavorables à la dispersion des polluants. A l'inverse, la phase hivernale à partir de novembre 2019 s'est déroulée sous un ciel le plus souvent maussade, bien ventilé avec des pressions atmosphériques inférieures à la normale. La dispersion des polluants s'est trouvée favorisée.

Le fonctionnement des analyseurs n'a pas toujours été suffisant pour obtenir une moyenne sur la campagne et pouvoir ainsi comparer la valeur obtenue avec celle d'une autre station et évaluer une moyenne annuelle. Pour les oxydes d'azote, la comparaison des mesures sur la phase hivernale permet de montrer que les niveaux mesurés à Neuilly-Saint-Front sont faibles et identiques à ceux de la station fixe de Cartignies. Le seuil de protection des écosystèmes pour les oxydes d'azote étant respecté sur ce dernier site, on peut estimer qu'il l'est également à Neuilly-Saint-Front.

Pour les particules fines PM<sub>2.5</sub>, l'écart entre les sites ruraux et les sites urbains est moins important que pour les oxydes d'azote. Il augmente l'été par rapport à l'hiver, l'utilisation plus importante du bois comme moyen de chauffage en zone rurale venant augmenter la moyenne hivernale. La moyenne sur la campagne obtenue à Neuilly-Saint-Front est identique à celles des 2 autres sites ruraux et l'objectif de qualité (10 µg/m<sup>3</sup>) pourrait être respecté.

Le polluant le plus critique est l'ozone. Les mesures lors de la phase estivale n'ont pas mis en évidence de dépassement du seuil d'information mais la campagne s'est arrêtée juste au moment où les concentrations élevées arrivaient et les cartes modélisées mettent en évidence une journée (24 juillet 2019) pour laquelle le niveau d'information a été confirmé. D'autre part, la dose d'ozone pour la protection de la végétation est dépassée sur la station voisine de Caillouël-Crépigny (site d'étude fermé depuis).

La commune de Neuilly-Saint-Front répond aux critères d'implantation d'une station rurale. Son classement en commune rurale ainsi que son éloignement de toute unité urbaine permettent d'implanter une station de type « rurale régionale ». Le site permettrait d'assurer un suivi sur une vaste zone actuellement sans surveillance, point qui est inclus dans notre Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air. La mesure des particules fines PM<sub>2.5</sub> compléterait le réseau régional. La surveillance de l'ozone améliorerait la prévision des pics de pollution dans une zone où le risque photochimique est important.

# Annexes

## Annexe 1 : Glossaire

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

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

**AASQA** : Association Agréée pour la Surveillance de la Qualité de l'Air.

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

**Anthropique** : Relatif à l'activité humaine. Qualifie tout élément provoqué directement ou indirectement par l'action de l'homme.

**As** : arsenic.

**B(a)P** : benzo(a)pyrène

**BTEX** : Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes

**Cd** : cadmium.

**CITEPA** : Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique.

**Concentration** : la concentration d'un polluant représente la quantité du composé présent dans l'air et s'exprime en masse par mètre cube d'air. Les concentrations des polluants caractérisent la qualité de l'air que l'on respire.

**Conditions de dispersion** : ensemble de conditions atmosphériques permettant la dilution des polluants dans l'atmosphère et donc une diminution de leurs concentrations (vent, température, pression, rayonnement...).

**COVnM** : Composés Organiques Volatils non Méthaniques

**DREAL** : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement.

**Emissions** : rejets d'effluents gazeux ou particuliers dans l'atmosphère issus d'une source anthropique ou naturelle (exemple : cheminée d'usine, pot d'échappement, feu de bioamasse...).

**EPCI** : Etablissement Public de Coopération Intercommunale.

**Episode de pollution** : période pendant laquelle la procédure d'information et d'alerte a été déclenchée traduisant le dépassement du niveau d'information et de recommandations voire du niveau d'alerte pour l'un ou plusieurs des polluants suivants : SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> et PM10.

**INSEE** : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques.

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

**LTECV** : Loi relative à la Transition Energétique pour la Croissance Verte

**mg/m<sup>3</sup>** : milligramme de polluant par mètre cube d'air.  $1 \text{ mg}/\text{m}^3 = 0,001 \text{ g}/\text{m}^3 = 0,001$  gramme de polluant par mètre cube d'air.

**Moyenne 8 heures glissantes** : Moyenne calculée à partir des 8 dernières moyennes horaires toutes les heures. Le pas de temps est égal à 1 heure et l'intervalle est de 8 heures.

**ng/m<sup>3</sup>** : nanogramme de polluant par mètre cube d'air.  $1 \text{ ng/m}^3 = 0,000001 \text{ mg/m}^3 = 0,000001 \text{ milligramme}$  de polluant par mètre cube d'air.

**Ni** : nickel.

**NH<sub>3</sub>** : Ammoniac

**NO<sub>2</sub>** : dioxyde d'azote.

**NO<sub>x</sub>** : oxydes d'azote.

**O<sub>3</sub>** : ozone.

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

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

**Pb** : plomb.

**PCAET** : Plan Climat Air Energie Territorial

**PM<sub>10</sub>** : particules en suspension de taille inférieure ou égale à 10 µm.

**PM<sub>2.5</sub>** : particules en suspension de taille inférieure ou égale à 2,5 µm.

**Polluant primaire** : polluant directement émis par une source donnée.

**Polluant secondaire** : polluant non émis directement, produit de la réaction chimique entre plusieurs polluants présents dans l'atmosphère.

**PPA** : Plan de Protection de l'Atmosphère

**PRSQA** : Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air.

**SECTEN** : SECTeurs Economiques et éNergie.

**SO<sub>2</sub>** : dioxyde de soufre.

**SRADDET** : Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Egalité des Territoires.

**SRCAE** : Schéma Régional Climat Air Energie

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

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

## Annexe 2 : Origines et impacts des polluants surveillés

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

---

66

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). Il agit en synergie avec d'autres substances, notamment les particules fines. 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.

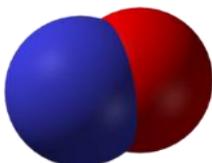
99

### Les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>)

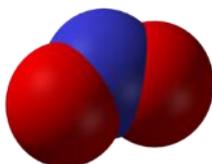
---

66

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 combustibles et de 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.



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 NO<sub>x</sub> participent au phénomène des pluies acides. De plus, ce sont des précurseurs d'ozone et de particules.

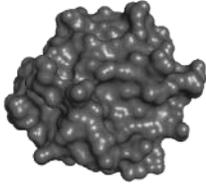
99

## Les particules en suspension :

### PM10 et PM2.5

---

66



Les particules en suspension varient en fonction de la taille, des origines, de la composition et des caractéristiques physico-chimiques. Les particules 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 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 propension à adsorber des polluants et les métaux lourds.

Les effets de salissure des bâtiments et monuments sont les atteintes à l'environnement les plus évidentes. Bien que certains composants des particules aient un effet réchauffant (notamment le carbone suie), l'effet global des particules est considéré comme étant refroidissant

99

### Black Carbon

---

66

Appelé également carbone de suie, le black carbon est un composant des particules en suspension. Il est produit lorsque les combustibles d'origines fossile (charbon, fioul lourd) et biomassique (bois, granulés) ne sont pas brûlés complètement.

Les principales sources du black carbon sont les moteurs à combustion et la combustion du secteur résidentiel, des centrales thermiques et des déchets agricoles.

Il est majoritairement présent dans les particules fines (particules PM2.5 et particules PM1), contribuant ainsi à l'irritation de l'appareil respiratoire. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérigènes. Le black carbon est un « forceur climatique » car il absorbe des rayonnements lumineux et contribue au réchauffement de l'atmosphère en provoquant des pics de chaleur de courte durée.

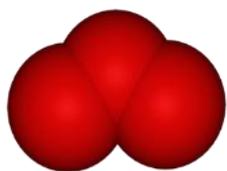
99

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

---

66

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



Ainsi, les niveaux moyens relevés en ozone sont généralement plus élevés au printemps et les pics de concentrations s'observent en juillet-août. Les concentrations sont minimales en début de matinée et maximales en fin 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.

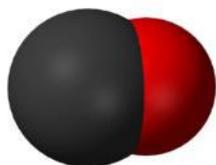
99

## Le monoxyde de carbone (CO)

---

66

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.

99

## Les métaux lourds

---

66

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 cancérigènes.

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.

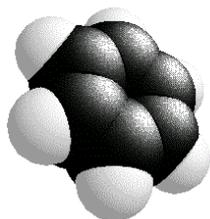
99

## Les composés organiques volatils : benzène (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)

---

66

Le benzène est l'un des composés les plus nocifs de la famille des composés organiques volatils (COV).



Il est naturellement émis par les volcans et les feux de forêts, et en intérieur son émission est due à la combustion du bois dans les petits équipements domestiques.

Utilisé dans les carburants en remplacement du plomb ou dans l'industrie chimique, il peut être issu de l'évaporation lors du stockage et de la distribution des carburants, de l'évaporation à partir des moteurs ou des réservoirs et, se ressentir, de façon diffuse, aux abords d'industries chimiques.

L'inhalation du benzène peut provoquer des troubles neuropsychiques : irritabilité, diminution des capacités d'attention et de mémorisation, syndrome dépressif et troubles du sommeil. Des troubles digestifs, tels que nausées et vomissements peuvent être observés. De plus, le benzène est connu pour avoir des propriétés cancérigènes (leucémie).

Les COV jouent un rôle majeur dans les mécanismes complexes de formation de l'ozone dans la troposphère et interviennent dans les processus de formation de particules et de gaz à effet de serre.

99

# Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) : benzo(a)pyrène

---

66 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.

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.

99

## Annexe 3 : Modalités de surveillance

### Les stations de mesures

En 2019, la région Hauts-de-France comptait **44 sites de mesures fixes de la qualité de l'air** (cf. [site atmo-hdf.fr](http://site.atmo-hdf.fr)<sup>2</sup>) et **6 stations mobiles**.

#### Station fixe

Par définition, une station de mesures fixe fournit des informations sur les concentrations de polluants atmosphériques sur un même site en continu ou de manière récurrente.

#### Station mobile

La station mobile mesure également des concentrations de polluants atmosphériques et des paramètres météorologiques mais de manière ponctuelle et sur différents sites. Autrement dit, elle constitue un laboratoire de surveillance de la qualité de l'air amené à être déplacé sur l'ensemble de la région pour répondre à des campagnes de mesures ponctuelles, en complément de la mesure en continu de la qualité de l'air par le dispositif de mesures fixe.



### Critères d'implantation des stations fixes

Chaque station de mesures vise un objectif de surveillance particulier. Selon cet objectif et en application des recommandations<sup>3</sup> du LCSQA (Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air) et de la Fédération Atmo, elle doit respecter des critères d'implantation en lien avec sa classification, mais aussi :

- la métrologie (bonnes conditions de dispersion des polluants, absence d'obstacle, alimentation électrique, accès pour les techniciens...);
- la sécurité de la population (la station ne doit pas gêner ni mettre en danger la population);
- une exposition de la population la plus représentative (installation du site dans une zone à forte densité de population, absence de source de pollution très locale).

---

*Les stations fixes sont classées selon l'environnement d'implantation : station **urbaine**, station **périurbaine** ou station **rurale** (proche d'une zone urbaine, régionale ou nationale).*

*Ensuite, chaque mesure réalisée dans la station (c'est-à-dire chaque polluant suivi) est classée selon le type d'influence prédominante : **mesure sous influence industrielle**, **mesure sous influence trafic** ou **mesure de fond** (mesure n'étant pas sous l'influence d'une source spécifique).*

---

<sup>2</sup> <http://www.atmo-hdf.fr/accéder-aux-données/mesures-des-stations.html>

<sup>3</sup> Guide de recommandations du LCSQA et de la Fédération Atmo, *Conception, implantation et suivi des stations françaises de surveillance de la qualité de l'air*, Février 2017. <http://www.lcsqa.org/rapport/2016/imt-ld-ineris/guide-methodologique-stations-francaises-surveillance-qualite-air>

## Techniques de mesures

Afin de mesurer les concentrations des polluants atmosphériques, les stations sont équipées de matériels spécifiques. En fonction des polluants étudiés, différentes techniques de mesures peuvent être utilisées.

### Mesures avec analyse directe

Ces mesures sont effectuées par **des analyseurs** qui fournissent les concentrations des polluants 24h/24h, selon un pas de temps défini de 15 minutes à 2 heures. Ces mesures permettent de suivre **en temps réel** les concentrations en polluants PM10, PM2.5, CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, etc. et d'identifier d'éventuels pics de pollution. Elles nécessitent l'installation, au sein d'une station de mesure fixe ou mobile régulée en température et en tension, d'un dispositif de mesures comprenant en plus des analyseurs, des têtes de prélèvement, des lignes de prélèvements, une station d'acquisition de mesure et un modem.

Les **oxydes d'azote** sont ainsi analysés dans l'air ambiant par chimiluminescence (norme NF EN 14211).

Pour les **particules (PM10 et PM2.5)**, les méthodes utilisées (conformes à la NF EN 16450) sont équivalentes à la méthode de référence par pesée gravimétrique (normes NF EN 12341 pour les PM10 et NF EN 14907 pour les PM2.5). Ces méthodes sont :

- la microbalance par évaluation de la variation d'une fréquence de vibration du quartz,
- la jauge radiométrique bêta basée sur la variation de l'absorption d'un rayonnement beta.

La mesure du **monoxyde de carbone** se fait par absorption infrarouge (norme NF EN 14626).

L'analyse du **dioxyde de soufre** s'effectue par fluorescence du rayonnement ultraviolet (norme NF EN 14212).

L'**ozone** est mesuré par photométrie ultraviolet (norme NF EN 14625).

### Mesures avec analyse différée

#### Le prélèvement actif

Ces mesures sont réalisées en deux étapes : d'une part, le prélèvement sur support (filtre, mousse...) par des **préleveurs actifs** (aspiration d'un volume d'air), puis une **analyse en laboratoire**. Une alimentation électrique est nécessaire 24h/24h au bon fonctionnement de l'appareil de mesure. Une valeur moyenne est calculée pour la période de mesure (en général, les prélèvements ont lieu sur des périodes de 1 à 7 jours). Les fluctuations des concentrations sur une période plus fine, par ce biais, ne sont pas mises en évidence. De plus, le résultat n'est pas obtenu immédiatement, car il nécessite une analyse en laboratoire. Ce principe permet d'analyser de nombreux polluants : les métaux lourds (norme NF EN 14902), les hydrocarbures aromatiques polycycliques (norme NF EN 15549), les dioxines, les furanes, les polychlorobiphenyls dioxin like (PCB DL), les pesticides, le carbone élémentaire, les ions inorganiques, le levoglucosan etc.



### Le prélèvement passif

Ces mesures sont réalisées en deux étapes : d'une part, **le prélèvement passif (sans aspiration de l'air forcée) sur un support** (tubes, jauges...) puis une **analyse en laboratoire**. Cette technique repose sur les mouvements naturels de l'air, sans aspiration mécanique. Elle permet d'obtenir une concentration moyenne sur une période (de quelques heures à plusieurs semaines).

Ces techniques peuvent être de plusieurs types :

- par **tubes passifs** : les polluants sont piégés au passage de l'air par simple diffusion moléculaire sur un milieu absorbant ou adsorbant en fonction de la nature du polluant. Cette méthode permet de mesurer divers polluants : dioxyde d'azote, aldéhydes, ammoniac, composés organiques volatils, BTEX etc.
- par **jauge Owen** : les poussières sédimentables sont collectées dans un grand flacon (retombées sèches par sédimentation ou humides par les précipitations). L'analyse de ces poussières permet de rechercher une grande diversité de polluants, dont les métaux, les dioxines, les furanes et les polychlorobiphenyls dioxin like.



---

***Atmo Hauts-de-France réalise tous les prélèvements avec les appareils ci-dessus décrits. En revanche, Atmo Hauts-de-France sous-traite les analyses chimiques des prélèvements effectués (ex. métaux lourds, pesticides, Hydrocarbures aromatiques polycycliques, spéciation chimique, BTEX, ...) à des laboratoires accrédités ou réputés compétents et agréés par Atmo Hauts-de-France.***

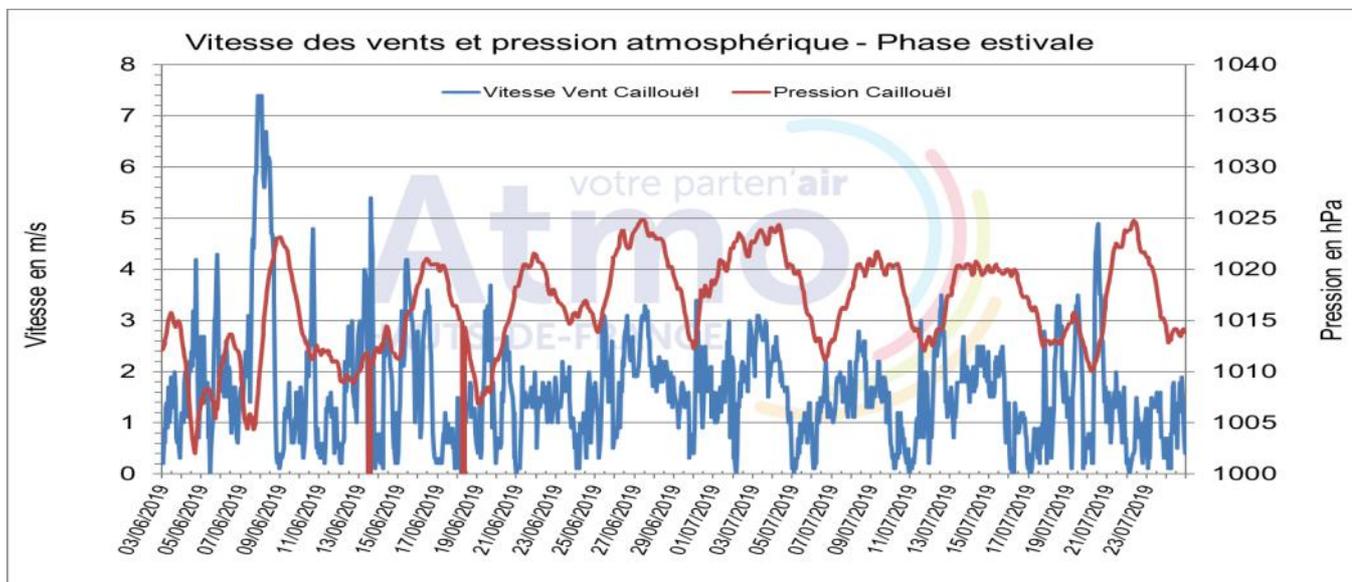
---

## Annexe 4 : Météorologie

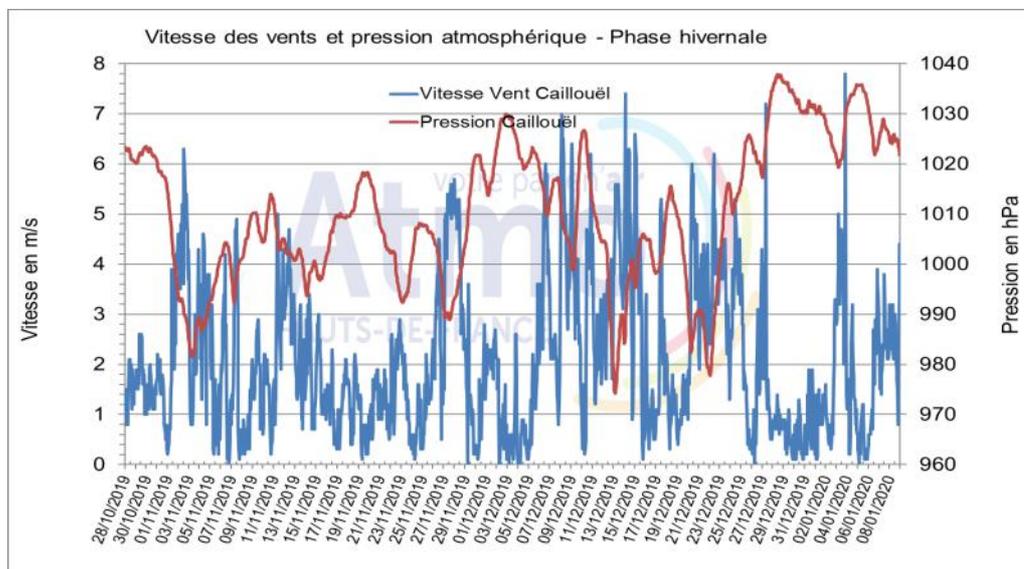
### Vents

Les graphes suivants représentent les vitesses de vent issues de la station mobile de Caillouël-Crépigny sur les deux périodes de la campagne

#### Phase estivale



#### Phase hivernale :



Journées  
tempétueuses de la  
période à Caillouël-  
Crépigny

**1 au 5 novembre**  
**26 au 28 novembre**  
**12 au 15 décembre**  
**19 au 23 décembre**

## Précipitations

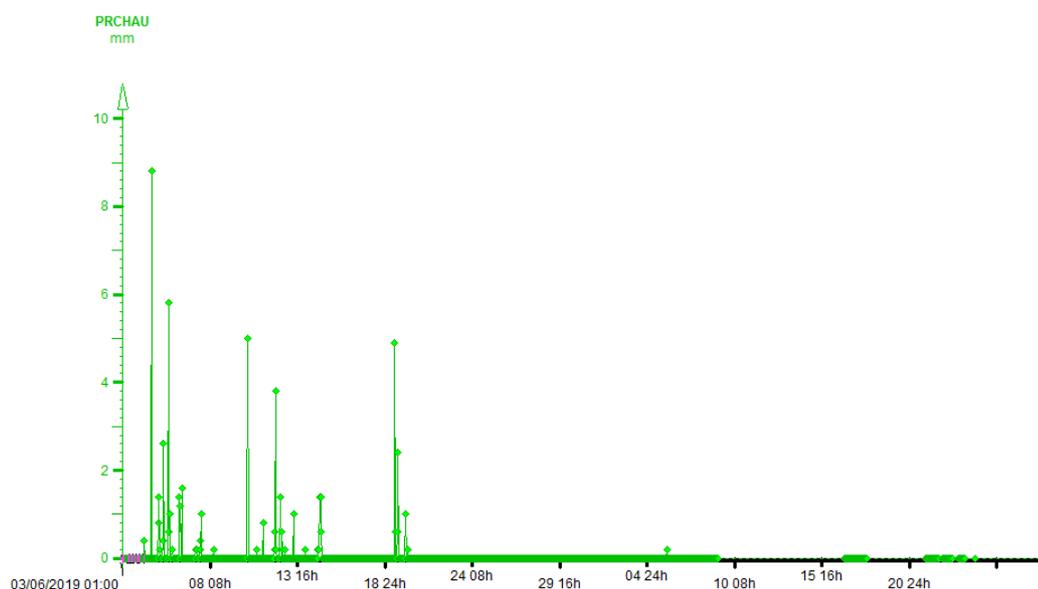
Les graphes suivants représentent les précipitations horaires obtenues depuis la station Météo France de Chauny du 3 juin au 24 juillet 2019 et du 28 octobre 2019 au 8 janvier 2020

### Phase estivale

Jours les plus pluvieux  
de la période à  
Chauny

**4 juin**  
**5 juin**  
**10 juin**  
**19 juin**

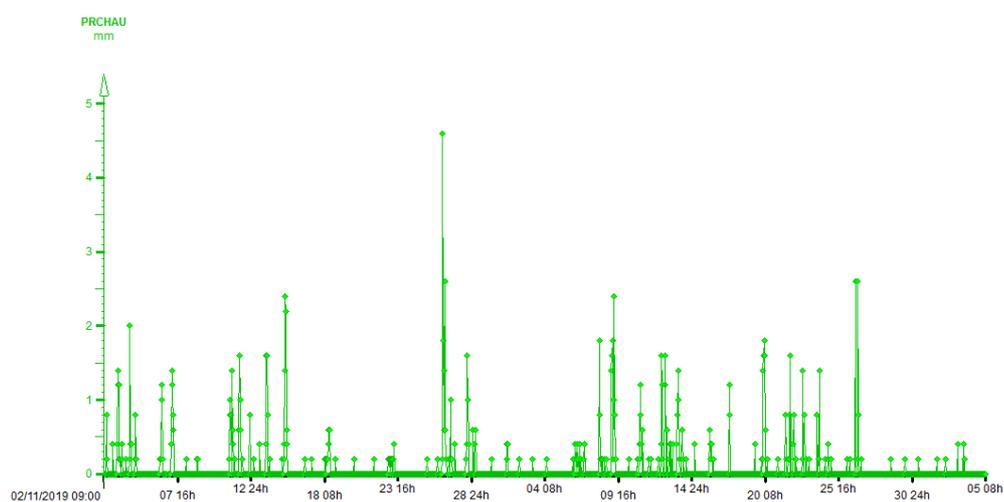
Mois les plus secs  
**juillet**



### Phase hivernale

Jours les plus pluvieux  
de la période à  
Chauny

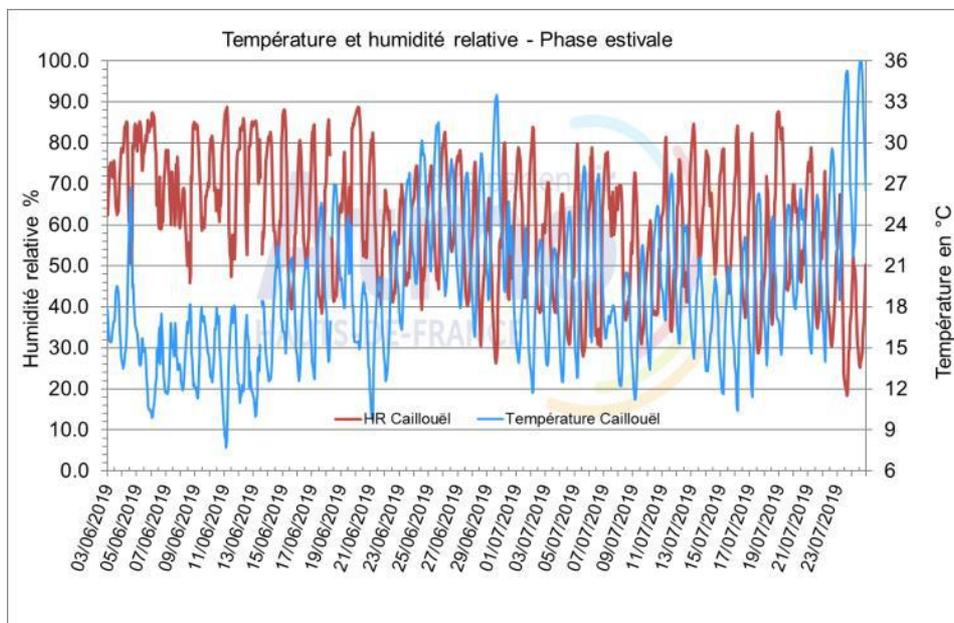
**26 novembre**  
**27 novembre**  
**10 juin**  
**19 juin**



## Températures

Les graphes suivants représentent les températures et humidité obtenues sur le site de Caillouël-Crépigny au cours des 2 phases de mesure

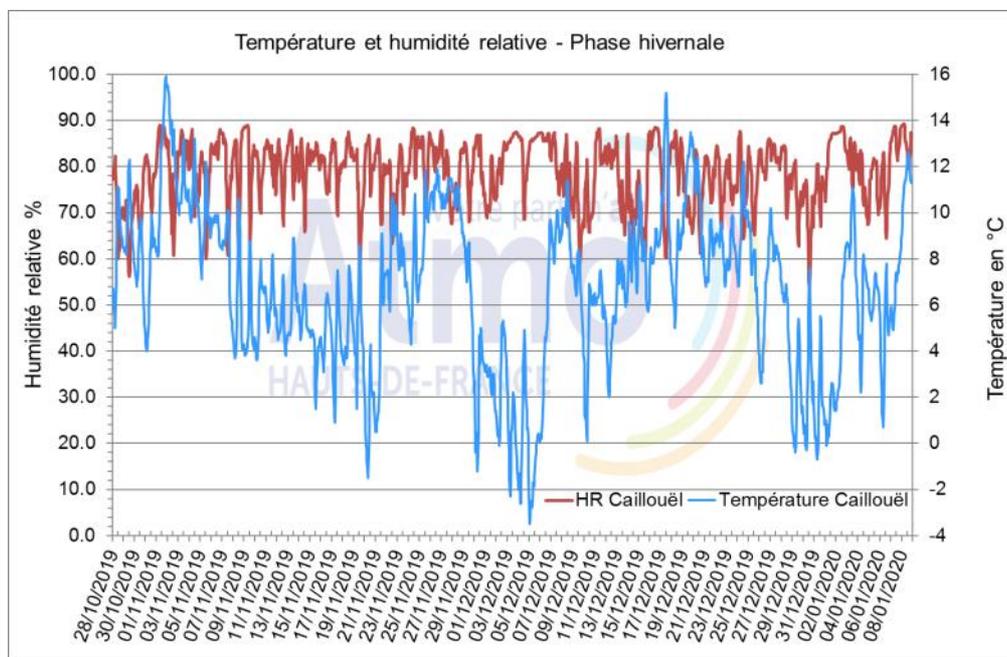
### Phase estivale



Jours les plus chauds  
au cours de la période

25 juin  
29 juin  
23 juillet  
24 juillet

### Phase hivernale



Jours les plus froids  
de la période

30 novembre au 5  
décembre

## Annexe 5 : Fiches des émissions de polluants

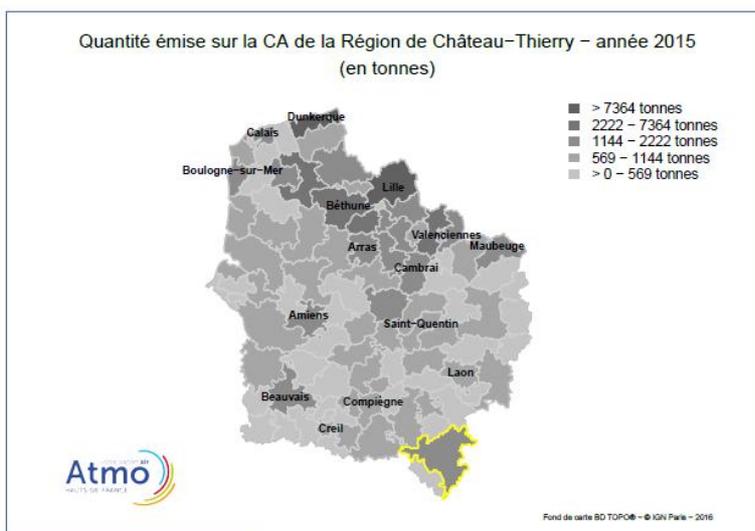
Les émissions totales représentées ne prennent pas en compte le brûlage des déchets agricoles, le transport maritime, les stations-services et le stockage des combustibles solides (données non disponibles ou avec un niveau d'incertitude trop élevé). Pour en savoir plus voir le guide méthodologique<sup>4</sup>.

Attention, dans les fiches suivantes, le secteur industriel est divisé en deux sous-secteurs :

- l'extraction, la transformation et la distribution d'énergie d'une part,
- l'industrie manufacturière, le traitement des déchets et la construction d'autre part.

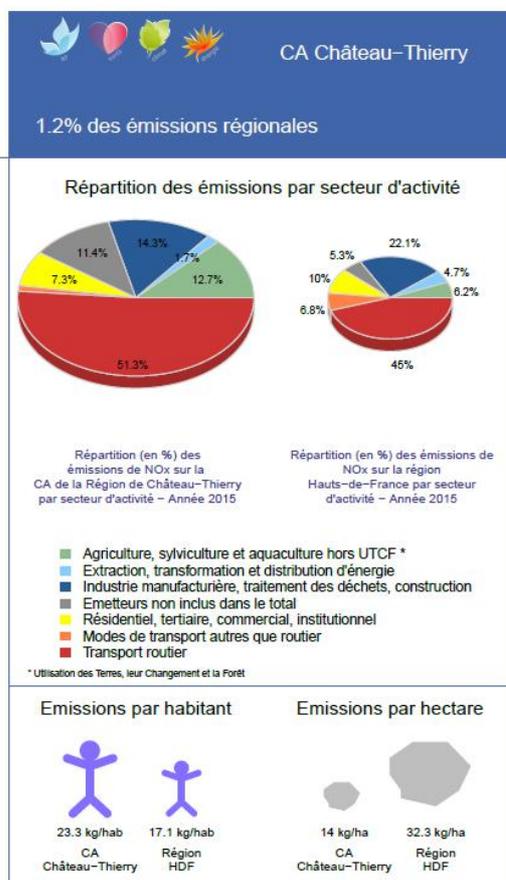
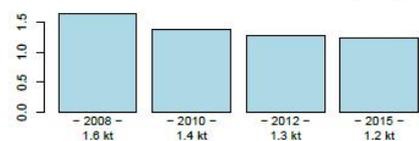


### Oxydes d'azote (NOx)



Fiche d'identité réalisée à partir de l'inventaire des émissions d'atmo Hauts-de-France pour les 6 activités principales. L'inventaire recense une quarantaine de polluants atmosphériques et gaz à effet de serre. Voir rubrique Emissions de polluants – www.atmo-hdf.fr. Données A2015-M2017-V5

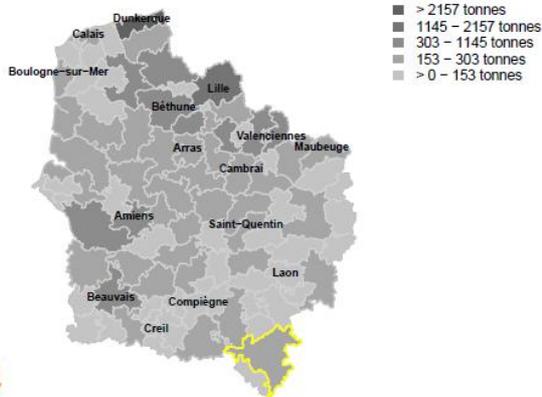
### Evolution des émissions du territoire (en kt)



<sup>4</sup> [http://www.atmo-hdf.fr/joomlatools-files/docman-files/Autre/rapport\\_methodo\\_inventaire\\_061015.pdf](http://www.atmo-hdf.fr/joomlatools-files/docman-files/Autre/rapport_methodo_inventaire_061015.pdf)

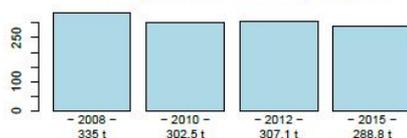
1.4% des émissions régionales

Quantité émise sur la CA de la Région de Château-Thierry – année 2015  
(en tonnes)

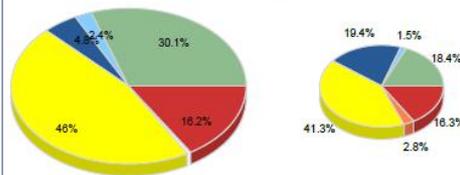


Fiche d'identité réalisée à partir de l'inventaire des émissions d'atmo Hauts-de-France pour les 6 activités principales. L'inventaire recense une quarantaine de polluants atmosphériques et gaz à effet de serre. Voir rubrique Emissions de polluants - www.atmo-hdf.fr. Données A2015-M2017-V5

Evolution des émissions du territoire (en t)



Répartition des émissions par secteur d'activité



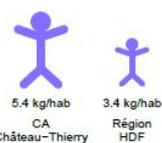
Répartition (en %) des émissions de PM2.5 sur la CA de la Région de Château-Thierry par secteur d'activité - Année 2015

Répartition (en %) des émissions de PM2.5 sur la Région Hauts-de-France par secteur d'activité - Année 2015

- Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCF\*
- Extraction, transformation et distribution d'énergie
- Industrie manufacturière, traitement des déchets, construction
- Emetteurs non inclus dans le total
- Residentiel, tertiaire, commercial, institutionnel
- Modes de transport autres que routier
- Transport routier

\* Utilisation des Terres, leur Changement et la Forêt

Emissions par habitant



Emissions par hectare



## Annexe 6 : Taux de fonctionnement

Taux de fonctionnement obtenus pour les mesures automatiques au cours de la campagne.

	Site de Mesures	Influence	Taux de fonctionnement		
			Phase 1 été	Phase 2 hiver	Campagne
PM2.5	Neuilly-Saint-Front	rural	97,9%	94,5%	96,0%
	Caillouël-Crépigny	Rural	80,8%	99,8%	92,0%
	Cartignies	Rural	79,3%	98,5%	90,6%
	Creil	Fond urbain	40,5%	92,2%	70,7%
	Saint-Quentin	Trafic	99,6%	99,7%	99,7%
NO	Neuilly-Saint-Front	rural	48,3%	95,9%	76,1%
	Caillouël-Crépigny	Rural	99,2%	99,7%	99,6%
	Cartignies	Rural	80,1%	99,7%	91,6%
	Creil	Fond urbain	98,7%	90,9%	94,2%
	Saint-Quentin	Fond urbain	97,2%	97,3%	97,3%
NO <sub>2</sub>	Neuilly-Saint-Front	Rural	48,3%	95,9%	76,1%
	Caillouël-Crépigny	Rural	99,1%	99,7%	99,5%
	Cartignies	Rural	80,0%	99,7%	91,6%
	Creil	Fond urbain	98,7%	90,9%	94,2%
	Saint-Quentin	Fond Urbain	97,2%	97,3%	97,3%
O <sub>3</sub>	Neuilly-Saint-Front	Rural	89,5%	96,3%	93,6%
	Caillouël-Crépigny	Rural	70,0%	96,4%	85,5%
	Cartignies	Rural	79,9%	99,7%	91,5%
	Creil	Fond urbain	81,9%	99,8%	92,4%
	Saint-Quentin	Fond Urbain	99,8%	97,1%	98,3%
	Roye	périurbain	99,6%	93,8%	96,3%

## Annexe 7 : Repères réglementaires

Pour l'interprétation des données, nous disposons de diverses valeurs réglementaires (valeurs limites, valeurs cibles, objectifs...) en air extérieur. Ces normes sont définies au niveau européen dans des directives, puis sont déclinées en droit français par des décrets ou des arrêtés.

A noter que pour toute comparaison à des valeurs limites annuelles, selon l'annexe I de la directive européenne 2008/50/CE, la période minimale de prise en compte doit être de 14% de l'année (une mesure journalière aléatoire par semaine répartie uniformément sur l'année, ou 8 semaines réparties uniformément sur l'année).

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

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

**L'objectif de qualité (ou objectif à long terme pour l'ozone)** est un niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.

**Seuil d'information et de recommandation** : niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque de dépassement pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaire l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions.

**Seuil d'alerte** : niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

**Une procédure interdépartementale d'information et d'alerte du public** est instituée en région Hauts-de-France. Elle organise une série d'actions et de mesures d'urgence afin de réduire les émissions de polluants et d'en limiter les effets sur la santé et l'environnement. Cette procédure définit les modalités de déclenchement des actions, basées notamment sur les seuils d'information et d'alerte. Les mesures des campagnes ponctuelles ne sont pas intégrées à cette procédure.

Un tableau des valeurs réglementaires des polluants suivis dans cette étude est présenté page suivante.

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

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

<sup>5</sup> AOT40 pour « Accumulated Ozone exposure over a Threshold of 40 Parts Per Billion » = 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 Hauts-de-France**

Observatoire de l'Air

199 rue Colbert – Bâtiment Douai

59800 Lille

