

## Atmo Hauts-de-France

L'Observatoire de l'Air, agréé par le Ministère en charge de l'Environnement, est constitué des acteurs régionaux et locaux (les collectivités, les services de l'État, les acteurs économiques, les associations) mobilisés sur les enjeux de la qualité de l'Air, en lien avec la Santé, le Climat et l'Énergie.

L'Observatoire de l'Air surveille les polluants atmosphériques, **informe, alerte, sensibilise** et met à la disposition de ses adhérents des outils d'aide à la décision pour les **accompagner** dans la mise en œuvre de leurs projets.

## DANS CETTE SYNTHÈSE

- P. 2 La présentation du site de mesures à Caillouël-Crépigny
- P. 3 Les résultats des oxydes d'azote
- P. 4-5 Les résultats en ozone
- P. 6-7 Les résultats en particules fines PM2.5
- P. 8 Les profils journaliers des polluants mesurés

### Observatoire de l'Air des Hauts-de-France

55, place Rihour  
59044 Lille Cedex

Tél. : 03 59 08 37 30  
contact@atmo-hdf.fr

## L'AIR EN CAMPAGNE sur la Communauté d'Agglomération de Chauny – Tergnier – La Fère

### Réduire l'exposition aux particules

L'étude « L'Air en Campagne » a été menée dans le cadre d'un appel à projets du Plan Régional de Santé Environnement 3, piloté par l'Agence Régionale de Santé. Ce projet est porté par Atmo Hauts-de-France, en partenariat avec la Communauté d'Agglomération de Chauny – Tergnier – La Fère, l'équipe de CLIMIBIO de l'Université de Lille, et le Centre Permanent d'Initiatives à l'Environnement des Pays de l'Aisne.



### Objectifs

Cette étude visait à mieux connaître le niveau des polluants, notamment de particules et leur composition en zone rurale. Le projet avait aussi pour but de sensibiliser la population aux activités contribuant à produire des particules dans l'air et à identifier avec elle les moyens de réduire ces émissions.

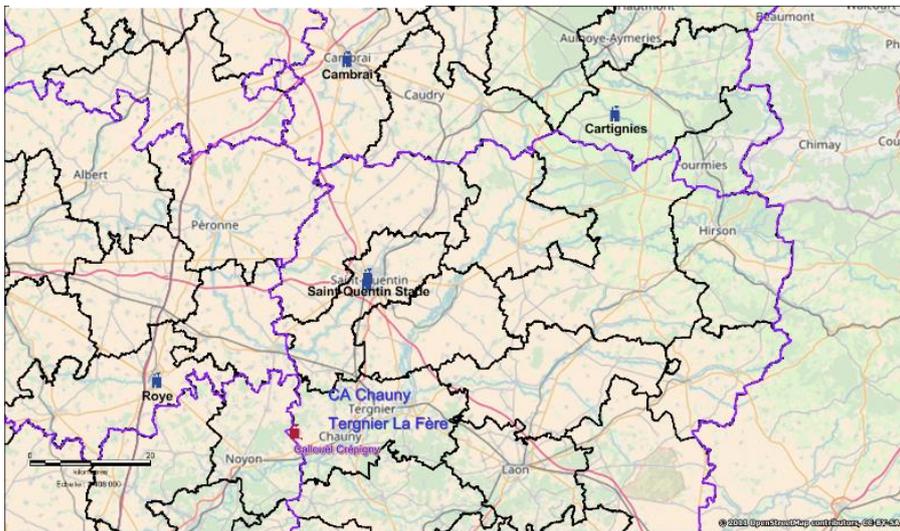
### Présentation du contexte

Une station fixe de mesures de la qualité de l'air a été installée sur la commune de Caillouël-Crépigny durant toute l'année 2018. Elle a notamment été équipée d'appareils pour la mesure en continu des oxydes d'azote (NOx), de l'ozone (O<sub>3</sub>), des particules PM2.5 (particules de diamètre inférieur à 2,5 micromètres – 2,5 µm).

Une information et des actions de sensibilisation auprès des habitants et des élus se sont déroulées en 2018. Une vidéo réalisée au printemps par des élèves de la Communauté d'agglomération a été présentée aux élus du territoire au second semestre de l'année, ainsi qu'aux familles des écoles.

## Air en Campagne – Caillouël-Crépigny

### SITE ETUDIE



Carte de localisation des points de mesures.

La zone d'étude s'étend sur 70 km du Nord au Sud entre Cambrai et Caillouël-Crépigny et 100 km d'Est à l'Ouest entre Cartignies et Roye. Elle permet d'évaluer l'homogénéité de la pollution atmosphérique.

#### Les sites en comparaison

Afin d'analyser les résultats de la station, installée à Caillouël-Crépigny, les résultats obtenus sont comparés à ceux des stations de mesures d'Atmo Hauts-de-France, situées dans la zone d'étude. Il s'agit des 5 sites suivants :

- **Cartignies** (75 km au Nord-Est), site également de type rural, qui sera utilisé pour estimer l'étendue du niveau rural ;
- **Saint Quentin au stade Roth** (28 km), station urbaine, qui servira à la comparaison des oxydes d'azote et de l'ozone dans un autre milieu influencé par l'urbanisation ;
- **Roye** (25 km), station périurbaine, utilisée pour la comparaison de l'ozone ;
- **Saint Quentin Victor Hugo** (28 km), située le long du Boulevard V. Hugo servira à la comparaison des particules PM2.5 en proximité du trafic automobile ;
- **Cambrai** (60 km au Nord), station urbaine, sera utilisée pour la comparaison des particules PM2.5.

#### Méthodologie, techniques utilisées

Les mesures de Caillouël-Crépigny ont été comparées chaque mois aux stations détaillées ci-dessus. Il s'agissait également de rechercher une éventuelle saisonnalité sur un ou plusieurs polluants.

### CHIFFRES CLES

**1 station de mesures installée à Caillouël-Crépigny**

**52 semaines de mesures des oxydes d'azote, de l'ozone et des particules PM2.5 en 2018**

**5 autres sites de mesures utilisés pour la comparaison**

**De 93% de données analysées pour les particules PM2.5 à 97% pour l'ozone**

**Un partenariat avec CLIMIBIO, dont l'IMT Lille-Douai pour la composition des particules**



Station de mesures installée à Caillouël-Crépigny

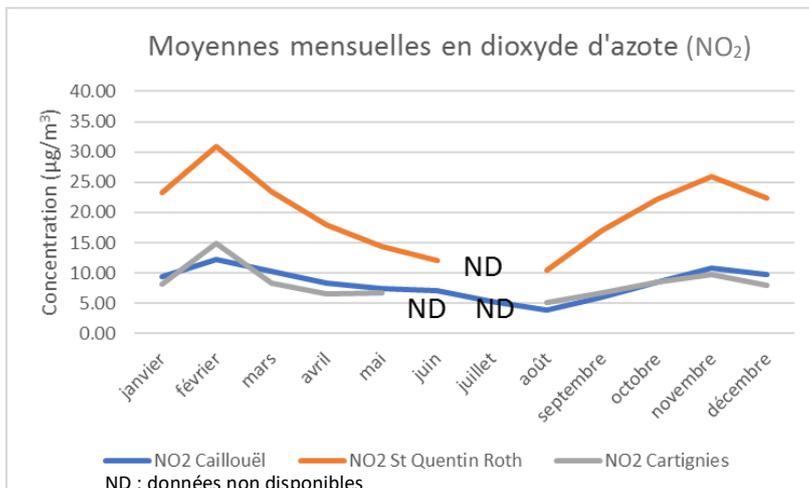
Air en Campagne – Caillouël-Crépigny

## Résultats des oxydes d'azote - NOx

### Moyennes annuelles en dioxyde d'azote

Site de mesures	Influence de la mesure	Concentration moyenne annuelle ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valeur horaire maximale de l'année ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Caillouël-Crépigny	Rurale	8	56 le 17/09/2018 à 7h00
Cartignies	Rurale	8	66 le 20/02/2018 à 20h00
Saint Quentin	Urbaine	20	108 le 04/12/2018 à 18h00

Sur l'année, les concentrations moyennes en dioxyde d'azote sont identiques sur les 2 sites ruraux de Caillouël-Crépigny et Cartignies (75 km au Nord) et sont nettement plus faibles que celle de la station urbaine de Saint Quentin. Il en est de même du maximum horaire de l'année qui varie du simple au double entre ces deux types de sites.



### Evolution des moyennes mensuelles en $\text{NO}_2$ sur l'année 2018

#### Evolution mensuelle du polluant $\text{NO}_2$

Le profil annuel du  $\text{NO}_2$  mesuré sur les stations de la zone d'étude montre bien des concentrations plus élevées en automne et hiver, en lien avec des émissions plus fortes liées au chauffage et une moins bonne dispersion des polluants dans l'atmosphère. Au printemps et en été, les concentrations sont plus faibles, suite à la baisse des émissions dues au chauffage et à la réaction chimique avec l'ozone, qui va consommer du  $\text{NO}_2$ . Sur les stations rurales, le profil saisonnier est moins accentué que sur la station urbaine de Saint Quentin.

66

Sur l'année,

les concentrations de  $\text{NO}_2$  à la campagne (Caillouël-Crépigny) sont 60% plus faibles qu'en ville (Saint Quentin).

22

### REGLEMENTATION

Valeur limite annuelle en dioxyde d'azote :  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Valeur limite horaire en dioxyde d'azote :  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Max horaire du 4<sup>ème</sup> trimestre mesuré sur chaque station

- Caillouël-Crépigny :  $44 \mu\text{g}/\text{m}^3$  le 17/12/2018 18h00
- Cartignies :  $46 \mu\text{g}/\text{m}^3$  le 19/10/2018 08h00
- St Quentin :  $108 \mu\text{g}/\text{m}^3$  le 04/12/2018 18h00

☑ Valeurs réglementaires annuelle et horaire respectée pour le  $\text{NO}_2$  sur la zone d'étude

\* $\mu\text{g}/\text{m}^3$  : microgramme par mètre cube d'air

## Résultats de l'ozone - O<sub>3</sub>

### Moyennes annuelles en ozone

Site de mesures	Influence de la mesure	Concentration moyenne annuelle (µg/m <sup>3</sup> )	Maximum annuel sur 8h glissantes (µg/m <sup>3</sup> )
Caillouël-Crépigny	Rurale	57	185 le 03/08/2018
Cartignies	Rurale	52	191 le 03/08/2018
Saint Quentin	Urbaine	53	182 le 03/08/2018
Roye	Périurbaine	54	183 le 03/08/2018

Les concentrations annuelles en ozone présentent peu de variabilité d'un site à l'autre, et contrairement au dioxyde d'azote, le site rural de Caillouël-Crépigny a la valeur la plus élevée tandis que celui de Cartignies enregistre la valeur la plus faible (il manque 5 jours de données fin juillet). La valeur cible pour la protection de la santé humaine est respectée au cours du dernier trimestre (voir encart à droite) mais sur l'année, l'objectif n'est pas respecté puisque le maximum atteint 185 µg/m<sup>3</sup> en moyenne sur 8h le 3 août 2018 (pour un seuil à 120 µg/m<sup>3</sup>).

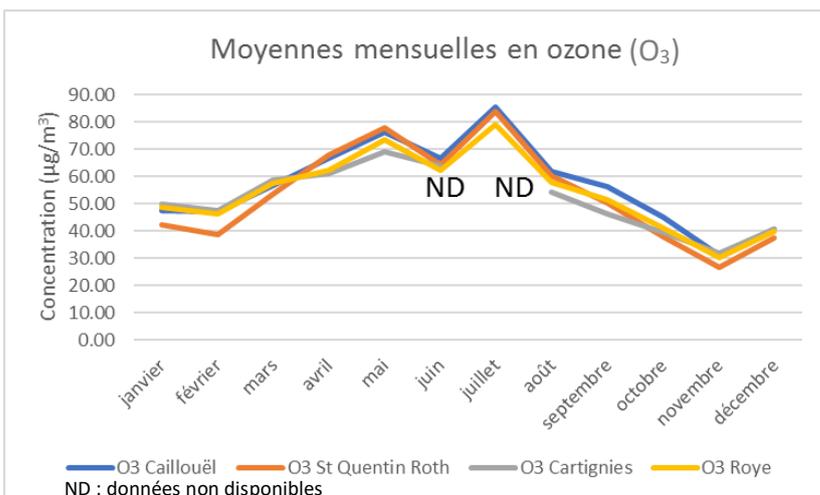
Sur l'année, la concentration d'ozone O<sub>3</sub> est plus faible de 8 % en ville (Saint Quentin) qu'à la campagne (Caillouël-Crépigny).

### REGLEMENTATION

**Valeur cible pour la santé humaine : 120 µg/m<sup>3</sup> sur 8h**

Max horaire du 4<sup>ème</sup> trimestre mesuré sur chaque station

- **Caillouël-Crépigny :**  
106 µg/m<sup>3</sup> le 16/10/2018 15h00
- **Cartignies :**  
109 µg/m<sup>3</sup> le 06/10/2018 14h00
- **St Quentin :**  
94 µg/m<sup>3</sup> le 06/10/2018 13h00
- **Roye :**  
102 µg/m<sup>3</sup> le 06/10/2018 13h00



### Evolution des moyennes mensuelles en O<sub>3</sub> en 2018

### Evolution mensuelle de l'ozone - O<sub>3</sub>

Les mesures obtenues sur les 3 sites sont très homogènes entre elles. Les moyennes mensuelles les plus fortes sont enregistrées entre les mois de mai et août (fort ensoleillement et fortes températures), tandis que les plus faibles sont obtenues en novembre (faible ensoleillement).

Valeur réglementaire horaire respectée pour l'ozone sur la zone d'étude au cours du trimestre, et aucune station n'enregistre une moyenne sur 8h > 120 µg/m<sup>3</sup> durant ce 4<sup>e</sup> trimestre

Air en Campagne – Caillouël-Crépigny

Résultats de l'ozone – synthèse sur l'année

Site de mesures	Santé humaine Nb Moyenne 1h > 180 (µg/m <sup>3</sup> )	Santé humaine Nb Moyenne 8h glissante > 120 (µg/m <sup>3</sup> )	Végétation AOT 40* mai à juillet (µg/m <sup>3</sup> .h)	Forêts AOT 40* avril à septembre (µg/m <sup>3</sup> .h)
Caillouël-Crépigny	11	27	17 061	24 016
Cartignies	12	26	18 582	25 851
Saint Quentin	7	25	17 204	24 672
Roye	9	31	18 236	25 840
Réglementation	Seuil d'information : > 180 µg/m <sup>3</sup> moy horaire	< 25 jours/an	< 18000 µg/m <sup>3</sup> par an	

REGLEMENTATION

Valeur cible pour la  
santé humaine :  
120 µg/m<sup>3</sup> sur 8h

Dose d'ozone > 80  
µg/m<sup>3</sup> de mai à  
juillet = AOT 40 :  
18000 µg/m<sup>3</sup>.h

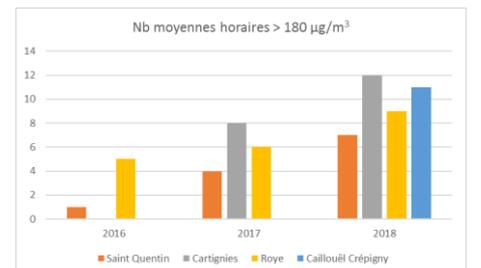
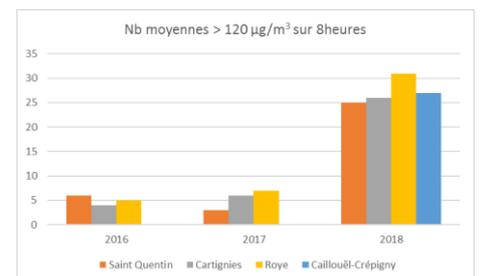
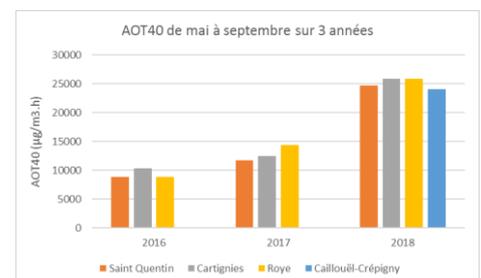
Suivi des paramètres réglementaires en O<sub>3</sub> en 2018 sur la zone d'étude

L'ozone est un polluant très réactif qui agit sur la santé humaine et la végétation.

La réglementation distingue les effets sur plusieurs pas de temps et inclut la notion de dose pour la végétation. C'est l'**AOT40 qui représente la dose d'ozone reçue par une plante**, lorsque la concentration est supérieure à 80 µg/m<sup>3</sup> chaque jour entre 8h et 20h sur la période de mai à juillet (végétation dont récoltes) et d'avril à septembre (forêts). **Celle-ci s'observe sur 3 ans. Sur l'été 2018, la dose est largement supérieure au seuil préconisé** pour son impact sur les forêts, en raison d'un rayonnement solaire important. Mais **cet effet est spécifique à l'année 2018, les années antérieures étant soumises à une dose nettement plus faible.**

**Au niveau de la santé humaine, les 25 jours recommandés sont atteints en 2018 sur les 4 sites surveillés** et même largement dépassés sur la station de Roye. **Ce seuil était respecté les années précédentes.** Caillouël-Crépigny se situe dans un environnement similaire à celui de Cartignies (zone rurale). Ces 2 sites enregistrent en 2018 les expositions à l'ozone les plus fortes (AOT40, nombre de moyennes dépassant 180 µg/m<sup>3</sup>). Pour la santé humaine (nb périodes 8h > 120 µg/m<sup>3</sup>), la station de Roye est la plus exposée. La station urbaine de Saint Quentin montre des résultats inférieurs aux autres stations, ce qui confirme que l'exposition est moindre en zone urbaine.

Concentrations en ozone



\*AOT40 (exprimée en µg/m<sup>3</sup> par heure) : c'est la somme des différences entre les concentrations horaires supérieures à 80 µg/m<sup>3</sup> et 80 µg/m<sup>3</sup> durant une période donnée, mesurées quotidiennement entre 8h et 20h (CET).

## Résultats des particules PM2.5

Site de mesures	Influence de la mesure	Concentration moyenne annuelle ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valeur journalière maximale de l'année ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Caillouël-Crépigny	Rurale	12	44 le 08/02/2018
Cartignies	Rurale	-	46 le 09/06/2018
Saint Quentin	Urbaine	14	50 le 09/04/2018
Cambrai	Urbaine	12	55 le 21/04/2018

Les niveaux moyens entre les sites ruraux et urbains sont équivalents.



Les particules en suspension se distinguent selon leur taille, leurs origines, leur composition et leurs 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'origines naturelles ou d'origines anthropiques.

**Les moyennes annuelles obtenues sur l'année 2018 respectent la valeur limite sur les 3 sites étudiés** ( $<25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle). La valeur pour le site de Cartignies n'est pas représentative par manque de données (81% des données seulement valides sur l'année). **Par contre, l'objectif de qualité n'est pas respecté** ( $>10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle).

**L'écart des moyennes entre les sites urbains et ruraux est peu important.** Il est plus marqué sur les maximas journaliers, même s'ils sont enregistrés à des moments différents. Cette disparité sur les dates montre que les pics de pollution par les particules ont lieu tout au long de l'année. Au cours du 4<sup>ème</sup> trimestre, le maximum journalier est enregistré le 22 novembre (sauf à St Quentin le 27 novembre), journée qui correspond à un épisode de pollution dans le Nord et le Pas-de-Calais et une qualité de l'air moyenne sur St Quentin (indice 5).

### REGLEMENTATION

**La valeur limite pour les particules PM2.5 en moyenne annuelle :  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$**

**Objectif de qualité en moyenne annuelle :  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$**

#### Max journalier du trimestre

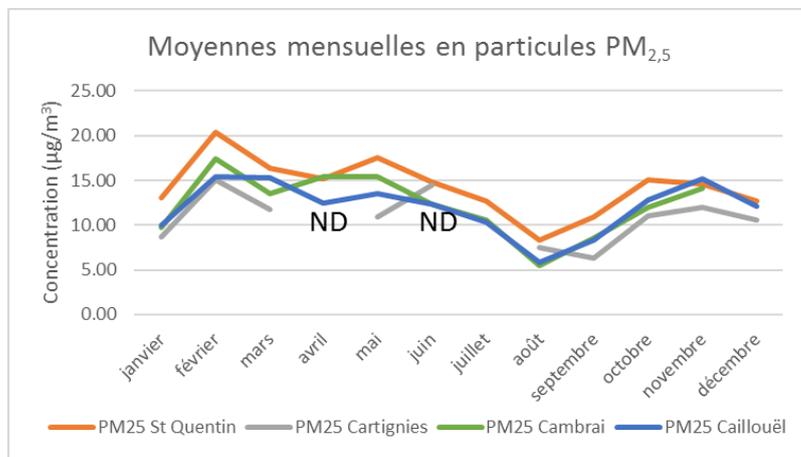
• **Caillouël-Crépigny :**  
 $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$  le 22/11/2018

• **St Quentin :**  
 $31 \mu\text{g}/\text{m}^3$  le 27/11/2018

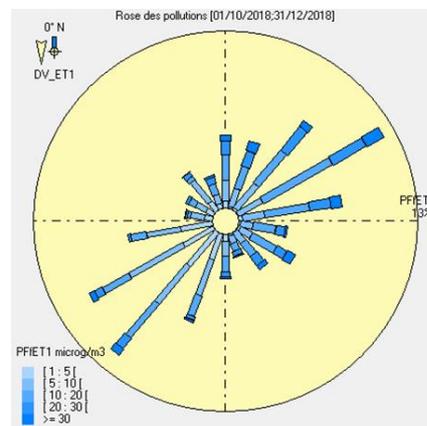
• **Cambrai :**  
 $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$  le 22/11/2018

**Cartignies**  
 $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$  le 22/11/2018

## Air en Campagne – Caillouël-Crépigny



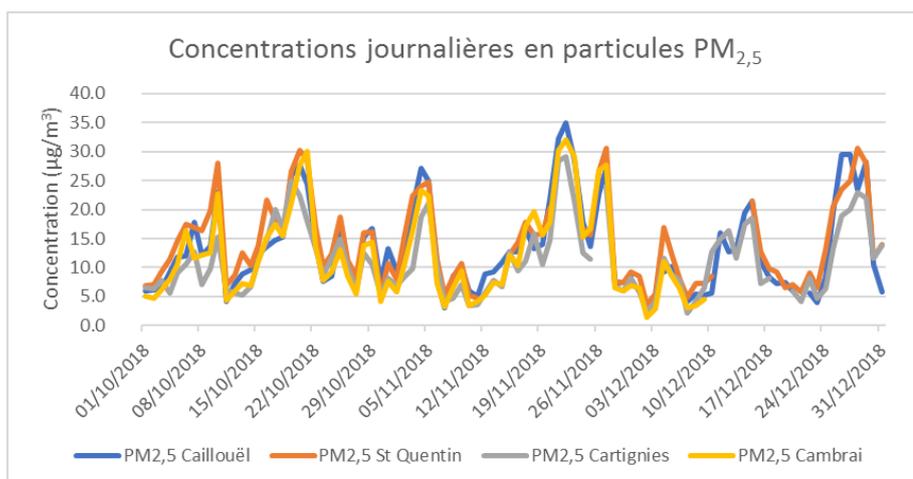
Evolution des moyennes mensuelles en particules PM2.5 de janvier à décembre 2018



Rose des pollutions des particules PM2.5 au cours du 4<sup>ème</sup> trimestre 2018 à Caillouël-Crépigny

### Evolution mensuelle des particules PM2.5

Sur toute l'année 2018, les concentrations mensuelles en particules fines diminuent. Cette baisse est plus forte de juillet à septembre liée à des émissions plus faibles (moins de trafic routier) et à une meilleure dispersion. Les concentrations augmentent dès le mois d'octobre. **Sur l'année, les concentrations obtenues à Caillouël-Crépigny ont toujours été plus faibles que sur les sites de St Quentin et Cambrai, mais à partir d'octobre, elles augmentent davantage pour être équivalentes à celles de St Quentin.** Seul le site de Cartignies reste plus bas. En croisant les concentrations horaires mesurées avec la direction des vents, les plus fortes concentrations sont obtenues lorsque les vents viennent du Nord-Est (rose des pollutions ci-dessus). Ils peuvent correspondre à des apports de particules de l'agglomération de Chauny (la plus proche) mais aussi à des apports plus lointains de France et de l'étranger.



Evolution des moyennes journalières du 4<sup>ème</sup> trimestre sur les stations de la zone d'étude

### Evolution journalière des particules PM2.5

La variation des concentrations en particules PM2.5 est très homogène sur la zone. Les 2 stations rurales de Caillouël-Crépigny et Cartignies ne se démarquent pas de l'allure générale. La journée du 22 novembre ressort nettement en lien avec l'épisode de pollution aux particules sur le Nord et le Pas-de-Calais.

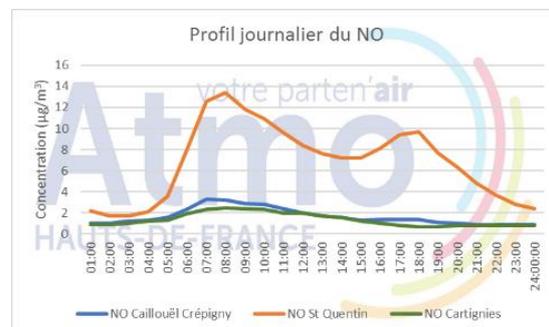
## Les profils journaliers des polluants

Les profils journaliers sont obtenus en moyennant, pour chaque heure, toutes les données de l'année. On obtient ainsi la variation journalière du polluant, qui va nous renseigner sur l'origine du polluant.

Le monoxyde d'azote (NO) est un polluant directement émis lors de la combustion, en particulier par le trafic routier. **En zone urbaine, le profil typique montre 2 maxima le matin et le soir au moment des pointes de trafic.** Ce profil est bien visible sur St Quentin mais presque absent sur Caillouël-Crépigny. D'autre part, les concentrations sont très différentes.

Le dioxyde d'azote est obtenu après transformation chimique du NO. **En zone urbaine, son profil à 2 pointes est caractérisé par l'impact du trafic.** Le graphe ci-contre le montre bien à St Quentin et, de manière beaucoup moins intense, à Caillouël-Crépigny et Cartignies.

Enfin, ce profil est peu marqué pour les particules fines PM2.5. Les variations journalières des particules sont similaires sur les 3 sites. **L'impact du trafic routier local est donc peu important pour la production des particules, dont les sources sont plus variées et plus lointaines.**

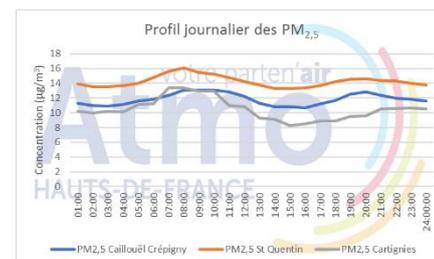


Profil journalier de NO

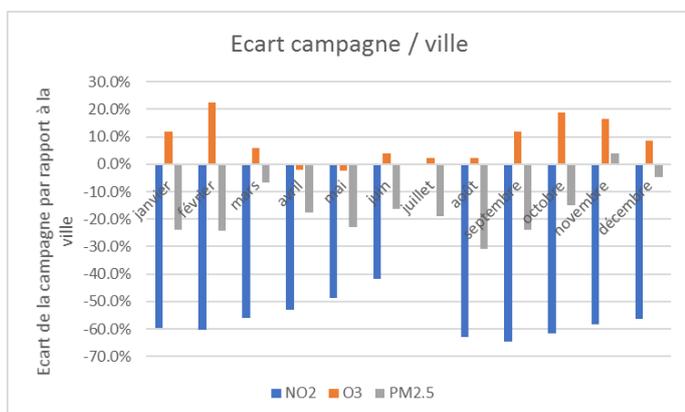
Profil journalier de NO<sub>2</sub>



Profil journalier de particules  
PM2.5



## Les écarts ville / campagne



Ecarts calculés à partir des moyennes mensuelles en polluants entre Caillouël-Crépigny et Saint Quentin

Un des objectifs de cette étude était de comparer les concentrations en polluants en zone rurale avec les zones urbaines. Sur ce graphique, un écart négatif signifie qu'une concentration est plus faible à la campagne qu'en ville. **Les écarts les plus importants sont obtenus pour le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), qui est ainsi un polluant surtout présent en zone urbaine. Les particules fines, sont 20 % plus élevées en zone urbaine, mais l'écart est plus faible que pour le dioxyde d'azote.**

**A l'opposé, l'ozone est un polluant plus présent en zone rurale, l'excédent étant plus marqué entre septembre et février (jusqu'à 20% de différence entre la campagne et la ville).**

## Conditions de diffusion

Résultats analysés selon les objectifs de l'étude, le contexte et le cadre réglementaire des différentes phases de mesures et les connaissances météorologiques disponibles. Atmo Hauts-de-France ne peut en aucun cas être tenu responsable des interprétations et travaux intellectuels, des publications diverses et de toute œuvre utilisant ses données pour lesquels elle n'aura pas donné d'accord préalable.

Le respect des droits d'auteur s'applique à l'utilisation et à la diffusion de ce document. Les données présentées restent la propriété d'Atmo Hauts-de-France et peuvent être diffusées à d'autres destinataires. Toute utilisation partielle ou totale de ce document doit être signalée par « source : Atmo Hauts-de-France ». L'association vous fournira sur demande de plus amples précisions ou informations complémentaires dans la mesure de ses possibilités.