

Comparaison des niveaux de PM10 et PM2.5 inter- AASQA en 2019

Auteur : Ezvin Le Roux

Valideur : Arabelle Patron

Approbateur : Nathalie Dufour

Les niveaux de PM10 et PM2.5 sont relativement élevés dans la région Hauts-de-France, une problématique présente sur le territoire depuis plusieurs années. Etant un véritable enjeu sanitaire, cette note vise à comprendre s'il existe une particularité pour ces polluants dans la région Hauts-de-France.

Les concentrations en particules font l'objet d'une surveillance double : d'une part via le réseau de stations fixes implantées sur l'ensemble du territoire des Hauts-de-France et d'autre part via plusieurs outils de prévision permettant de modéliser la qualité de l'air. Chaque épisode de pollution fait l'objet d'une étude complète afin d'en identifier l'origine. Diverses études (bilans territoriaux, diagnostic, programme de caractérisation des particules en Hauts-de-France, etc.) viennent compléter l'analyse de la qualité de l'air à différentes échelles de territoire (communes, métropole, départements, etc).

Afin d'avoir une vision plus large que la région des Hauts-de-France, cette note a pour objectif la comparaison des moyennes annuelles et des dépassements de valeur limite pour les particules PM10 et PM2.5 entre les résultats d'Atmo Hauts-de-France et d'autres Association Agréées Surveillance Qualité de l'Air (AASQA) en France. La Cellule Interrégionale de l'Environnement (CELINE) nous a également communiqué ces données pour les stations en région flamande et wallonne.

Ces résultats sont issus des données des stations dites « de fond », c'est-à-dire non influencées par une source spécifique de proximité (par ex. trafic ou industrie) pour l'ensemble des réseaux, et concernent alors les stations en zone rurales, périurbaines et urbaines. Les sites de mesure d'influence trafic ou industrielle ainsi que les stations d'observation spécifique ne sont donc pas intégrées dans cette note.

Les données d'Atmo Hauts-de-France sont issues des données horaires des mesures fixes des sites de mesure du réseau en 2019. Celles-ci ont eu, au préalable, une validation technique, une validation environnementale puis une validation statistique lors des calculs des moyennes annuelles et des dépassements journaliers dans le cadre de cette étude. Les données des AASQA suivantes (Airparif, Atmo AuRA, Atmo Nouvelle Aquitaine et CELINE) proviennent de leurs données horaires disponibles sur leur site internet respectif, pour lesquelles les calculs statistiques ont été effectués. Les données des autres AASQA (Atmo Grand-Est, Atmo Normandie et Atmo Sud) sont issues directement des données calculées (moyennes annuelles et dépassements journaliers) fournies par ces AASQA.

Les valeurs réglementaires qui seront utilisées dans cette note sont les suivantes :

- PM10 : 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière à ne dépasser plus de 35 jours/an (valeur limite, critère national et européen)
- PM2.5 : 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière (valeur recommandée, critère de l'Organisation Mondiale de la Santé)

Une première comparaison des données de PM10 et de PM2,5 a été réalisée sur les mesures 2018, dans le cadre de l'évaluation du PPA du Nord et du Pas-de-Calais (voir en annexe).

Les particules PM10

Comparaison des moyennes annuelles 2019

Les moyennes annuelles des concentrations en PM10 des stations de fond des AASQA sont comprises entre $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour Atmo AuRA et $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour Atmo Hauts-de-France et Atmo Sud. Atmo Sud et CELINE présentent la valeur de moyenne annuelle maximale la plus élevée avec $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La valeur minimale quant à elle est de $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et est atteinte par au moins une station du réseau d'Atmo AuRA et d'Atmo Grand-Est.

Globalement, les moyennes annuelles en PM10 pour chaque AASQA et le réseau belge sont relativement proches.

La médiane des moyennes annuelles des stations de fond est généralement comprise entre 15 et $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à l'exception de Airparif présentant une médiane de $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Atmo Hauts-de-France de $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et Atmo Sud de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La valeur médiane pour la Belgique est de $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Atmo Hauts-de-France, Atmo Sud, suivies d'Airparif et du réseau belge sont les AASQA présentant les moyennes annuelles et les valeurs médianes les plus élevées pour les particules PM10 en 2019.

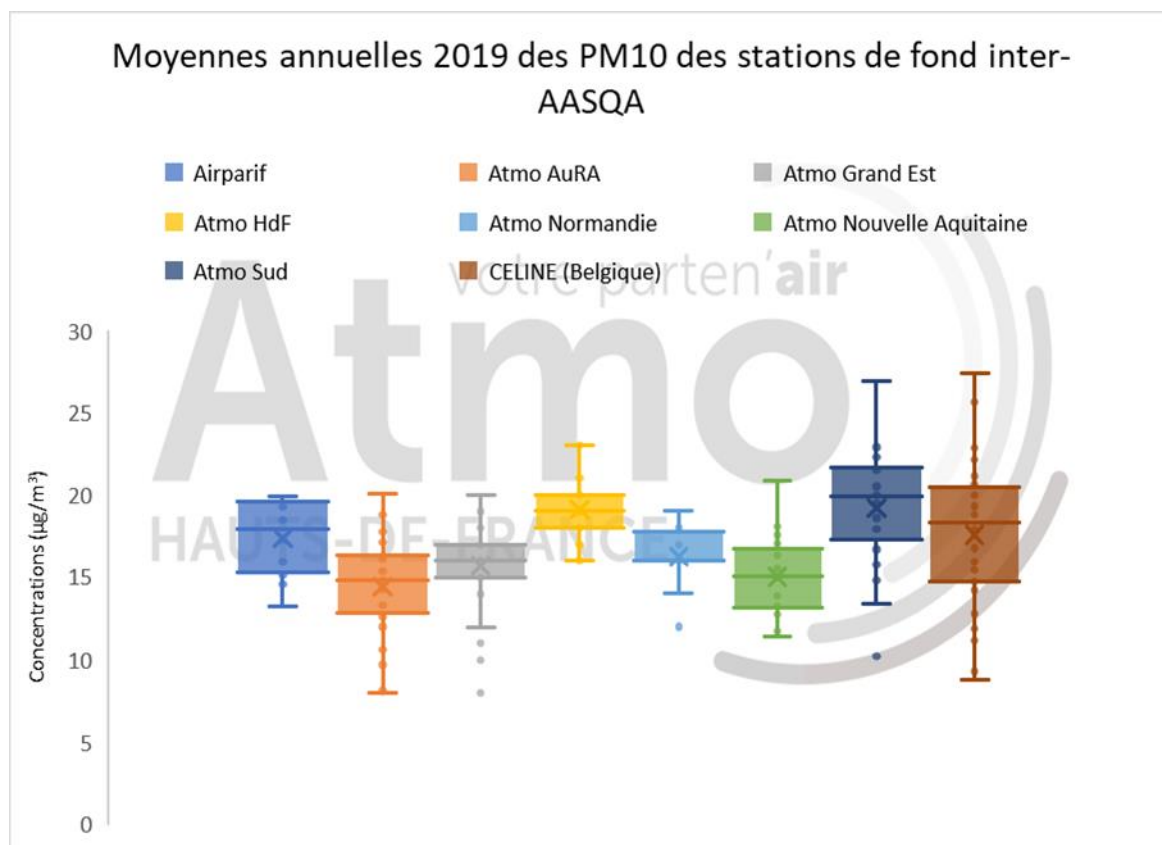


Figure 1 : Moyennes annuelles 2019 des PM10 des stations de fond inter-AASQA (données Atmo Hauts-de-France)

Comparaison des dépassements de la moyenne journalière 50 µg/m³ en PM10 en 2019

Avec une moyenne de 8 dépassements en PM10 par station, les stations de fond de la région Hauts-de-France présentent le nombre de dépassement le plus élevé suivies des stations belges avec en moyenne 6 dépassements, puis la région Île-de-France (4), la région Normandie (3), les régions Auvergne-Rhône-Alpes, Grand-Est et Provence-Alpes-Côte d'Azur (2), et enfin la région Nouvelle Aquitaine (1).

Il est important de noter que toutes les régions ainsi que la Belgique, ont au moins une station n'enregistrant aucun dépassement, tandis que la valeur minimale en Hauts-de-France est de 2 dépassements. La valeur maximale de dépassement (22) est attribuée à l'une des stations du réseau d'Atmo Hauts-de-France et de CELINE. Les autres AASQA présentent des valeurs maximales de dépassement nettement plus faibles, Atmo Nouvelle Aquitaine (13), Atmo AuRA (12), Airparif (10), Atmo Grand-Est (9), Atmo Sud (8) et Atmo Normandie (6).

Cette comparaison marque une différence dans la répartition du classement des AASQA suivantes par rapport à celles des moyennes annuelles vu précédemment. En effet, alors qu'Atmo Hauts-de-France et Atmo Sud présentaient les moyennes annuelles et médiane les plus élevées sur leurs stations de fond respectives, le classement est tout autre en termes de dépassements journaliers des PM10.

Ces données démontrent un comportement différent entre région vis-à-vis des phénomènes aigus de PM10.

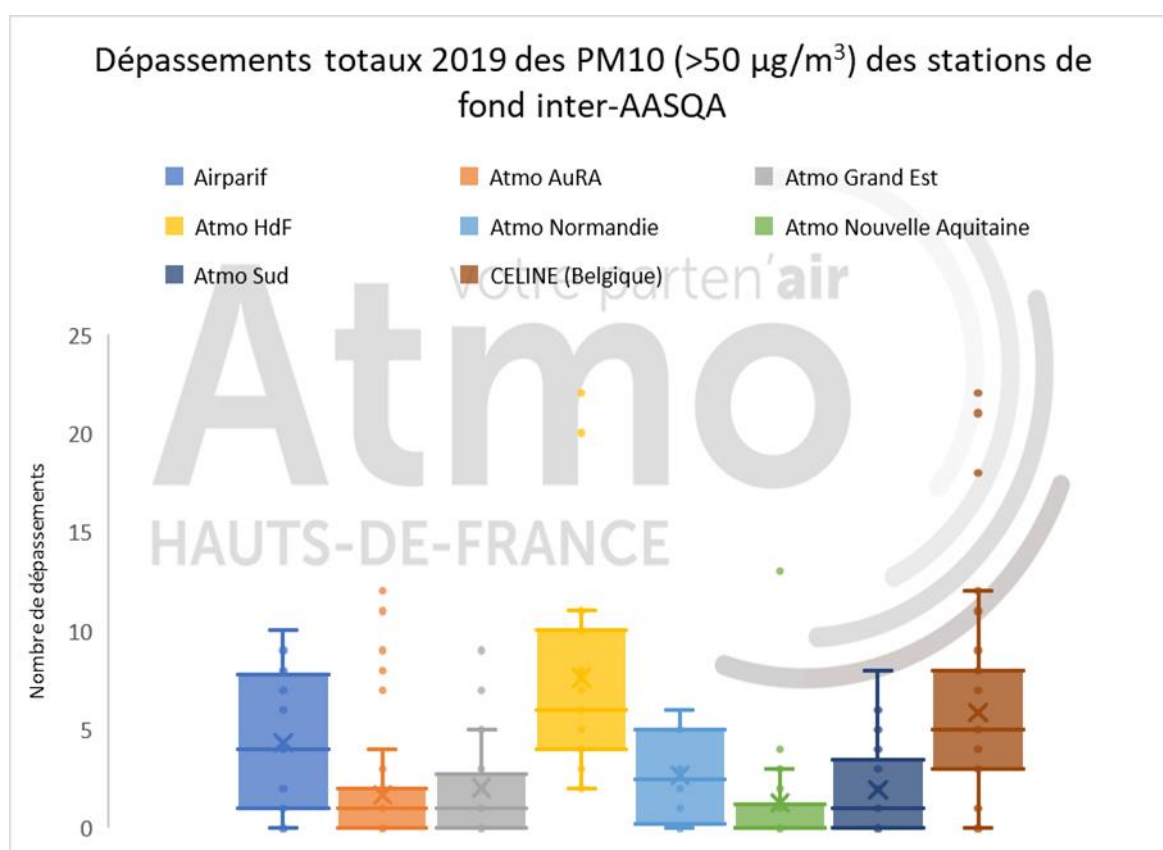


Figure 2 : Dépassements totaux 2019 des PM10 des stations de fond inter-AASQA (données Atmo Hauts-de-France)

Les particules PM2.5

Comparaison des moyennes annuelles 2019

Les moyennes annuelles des concentrations en PM2.5 des stations de fond des AASQA sont comprises entre 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour Atmo Nouvelle Aquitaine et 11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour Atmo Hauts-de-France. Atmo AuRA et Atmo Grand-Est présentent des moyennes annuelles par station les plus faibles avec 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, en lien avec la typologie des stations (rurales régionales ou nationales éloignées de sources de pollution) et paradoxalement aussi des moyennes annuelles par station les plus élevées avec 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Airparif et la Belgique atteignent aussi cette valeur.

Globalement, les moyennes annuelles en PM2.5 pour chaque AASQA sont relativement proches.

C'est le cas également des valeurs médianes, comprises entre 9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour Airparif, Atmo AuRA et Atmo Nouvelle Aquitaine et 11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour Atmo Hauts-de-France, Atmo Sud et la Belgique.

Atmo Hauts-de-France ainsi qu'Atmo Sud sont les AASQA avec la Belgique présentant les moyennes annuelles et les valeurs médianes les plus élevées pour les particules PM2.5 en 2019.

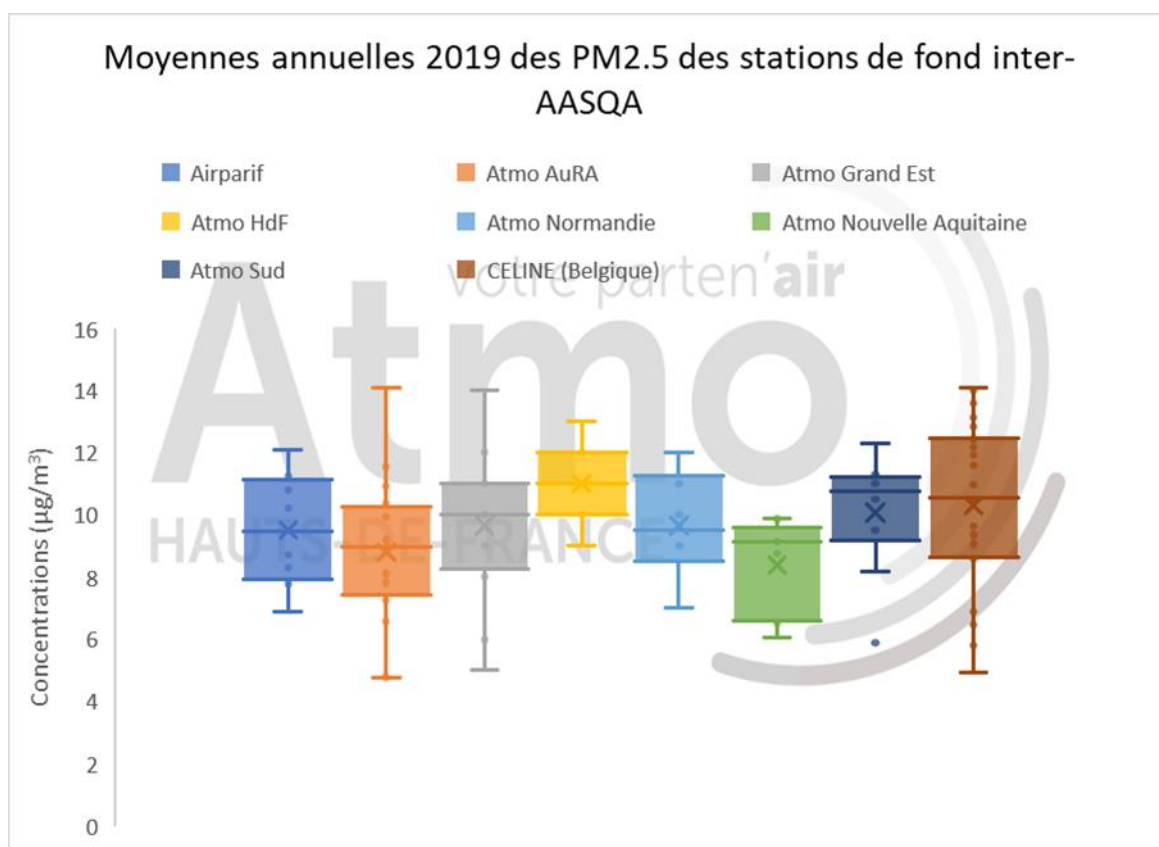


Figure 3 : Moyennes annuelles 2019 des PM2.5 des stations de fond inter-AASQA (données Atmo Hauts-de-France)

Comparaison des dépassements 2019 de la moyenne journalière $25\mu\text{g}/\text{m}^3$ des stations de fond

Avec une moyenne de 32 dépassements en PM_{2.5} par station, les stations de fond de la région Hauts-de-France arrivent en tête de ce classement, suivies par la Belgique (25) et loin derrière par les régions Grand-Est et Normandie (16), Île-de-France (15), Auvergne Rhône Alpes (12), et enfin Provence-Alpes-Côte d'Azur et Nouvelle Aquitaine (9).

Alors que toutes les régions ont au moins une station avec un dépassement minimal compris entre 1 et 3, les valeurs minimales en Belgique et en région Hauts-de-France sont de 7 et 19 dépassements, respectivement. La valeur maximale de dépassement (47) est attribuée à l'une des stations du réseau belge. Les AASQA présentent des valeurs maximales de dépassement plus faibles mais relativement élevées, c'est le cas de Atmo Atmo AuRA (44), Atmo Hauts-de-France (40), Airparif (30), Atmo Grand-Est et Atmo Normandie (29), Atmo Sud (28) et Atmo Nouvelle Aquitaine (17).

Il est important de noter que la valeur maximale relevée en Auvergne-Rhône Alpes (la plus élevée parmi toutes les AASQA) ne constitue qu'une valeur extrême unique. Sa valeur médiane de dépassement est de 8 dépassements. A titre de comparaison, Atmo Hauts-de-France présente moins de dépassements (40) mais une valeur médiane de dépassements de 34 dépassements, plus élevée que la valeur médiane de dépassement belge de 24 dépassements.

Comme pour les PM₁₀, cette comparaison des dépassements de la valeur de $25\mu\text{g}/\text{m}^3$ en PM_{2.5} montre également une répartition différente du classement des AASQA par rapport à celles des moyennes annuelles des PM_{2.5} vu précédemment.

Ces données démontrent un comportement différent entre région vis-à-vis des phénomènes aigus de PM_{2.5}.

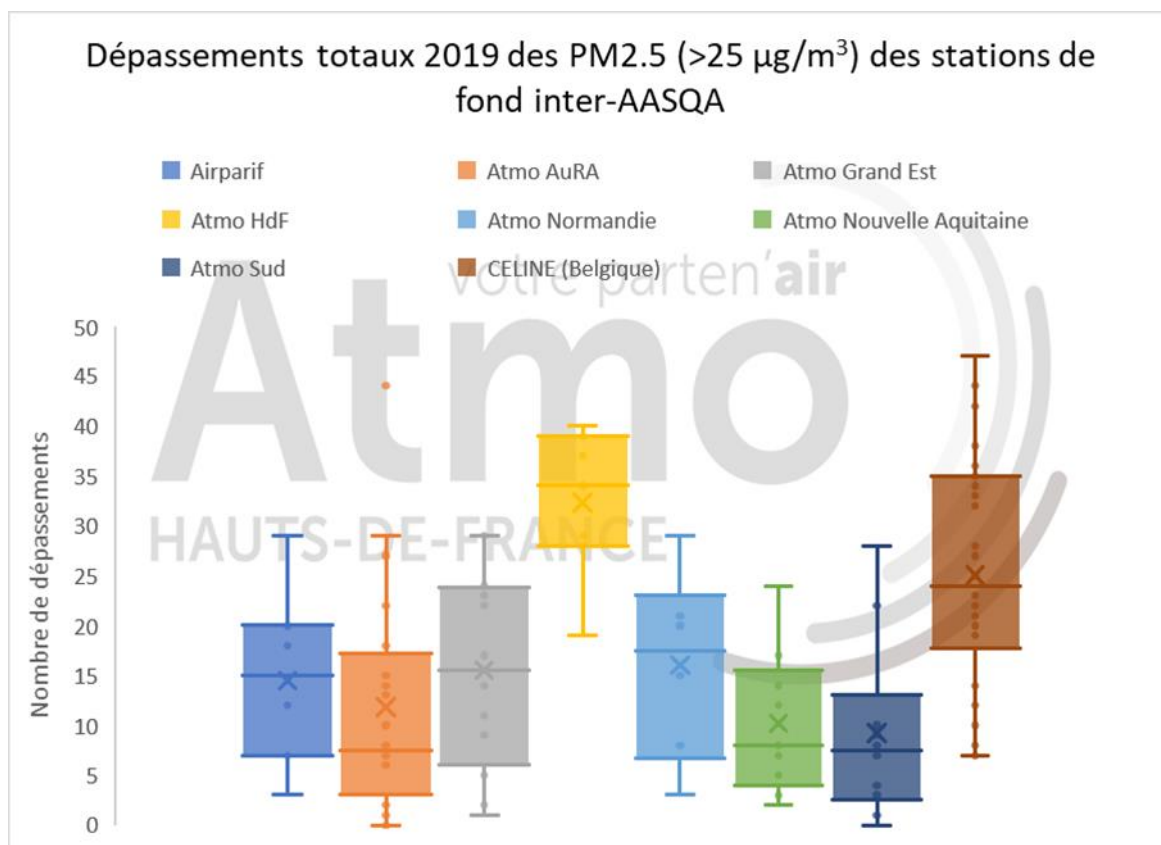


Figure 4 : Dépassements totaux 2019 des PM_{2.5} des stations de fond inter-AASQA (données Atmo Hauts-de-France)

Conclusion

Les comparaisons inter-AASQA montrent que la **moyenne des concentrations annuelles en PM10 et en PM2.5 des stations Atmo Hauts-de-France** sont toujours **supérieures** (ou égales à Atmo Sud dans le cas des PM10) aux autres AASQA présentées ci-dessus.

Cependant, certaines stations de plusieurs AASQA et CELINE ont des concentrations de moyennes annuelles maximales supérieures aux stations du réseau Hauts-de-France. Néanmoins, ces niveaux restent relativement proches pour les particules, entre 14 et 19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les PM10 et entre 8 et 11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les PM2.5.

La différence porte sur le nombre de dépassements journaliers de seuils réglementaires (PM10) et recommandés (PM2,5). L'exploitation des données montre des **valeurs statistiques** de dépassements pour les deux tailles de particules **relativement élevées pour les stations de fond des Hauts-de-France**.

Les **dépassements en PM10 sont en moyenne 2 fois plus importants en Hauts-de-France** par rapport aux autres régions. Avec une moyenne annuelle de 8 dépassements pour les Hauts-de-France, la Belgique quant à elle, présente une moyenne de 6 dépassements sur ses stations de fond.

L'écart est d'autant plus important sur les particules PM2.5, puisqu'**Atmo Hauts-de-France** enregistre une **moyenne de 34 dépassements par station**, celle-ci étant 2 fois supérieure à ses AASQA voisines, Atmo Grand-Est et Atmo Normandie. Le nombre de dépassement moyen des stations belges est de 25, bien inférieur mais relativement élevé.

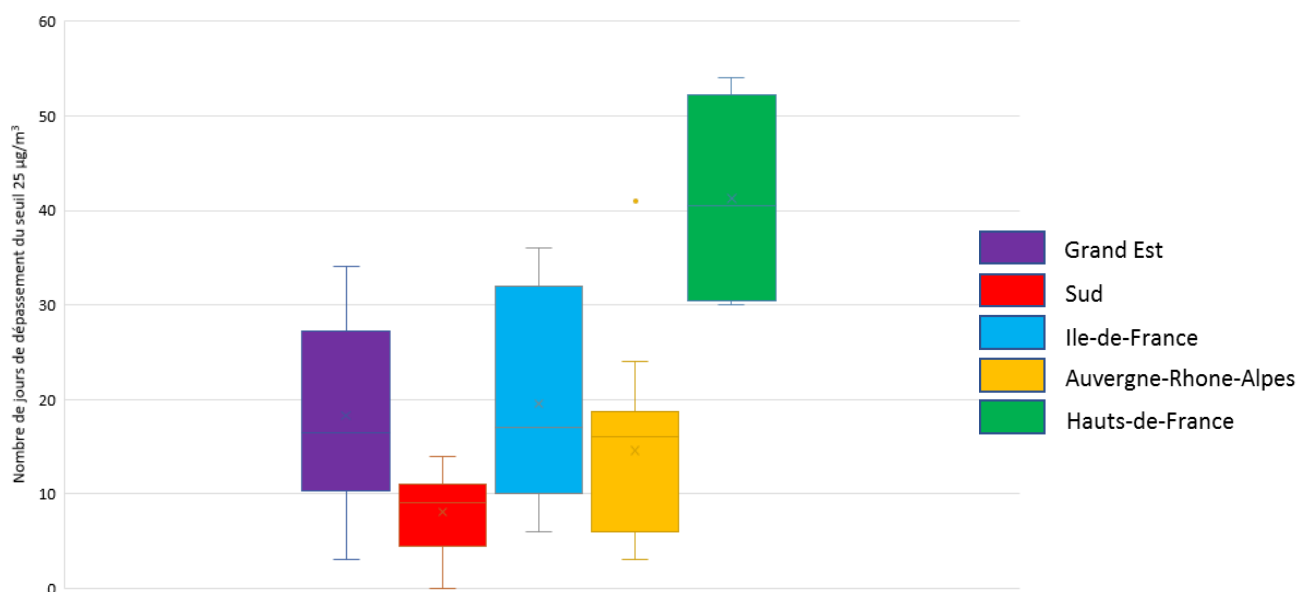
Ces valeurs de moyennes et dépassements relativement élevées par rapport aux autres AASQA indiqueraient la présence d'**émissions plus importantes** (particules **primaires** et espèces précurseurs de particules **secondaires**) dans la région franco-belge, et l'**occurrence de conditions météorologiques** propices à la formation de particules secondaires, et donc la nécessité de mettre en place des études pour **approfondir les connaissances** sur ces processus de formation et **identifier les leviers** pour améliorer la qualité de l'air de la région.

Annexe – extrait du rapport d'évaluation du PPA du Nord Pas-de-Calais – janvier 2020.

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

En ce qui concerne les particules fines, la durée d'exposition à ne pas dépasser plus de 3 jours par an est fixée à $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière.

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



Distribution du nombre de jours de dépassement des $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ journaliers pour les particules fines $\text{PM}_{2.5}$ en situation de fond pour l'année 2018

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

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

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

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

Ce graphique illustre bien la particularité de la région Hauts-de-France sur la thématique des particules fines.

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

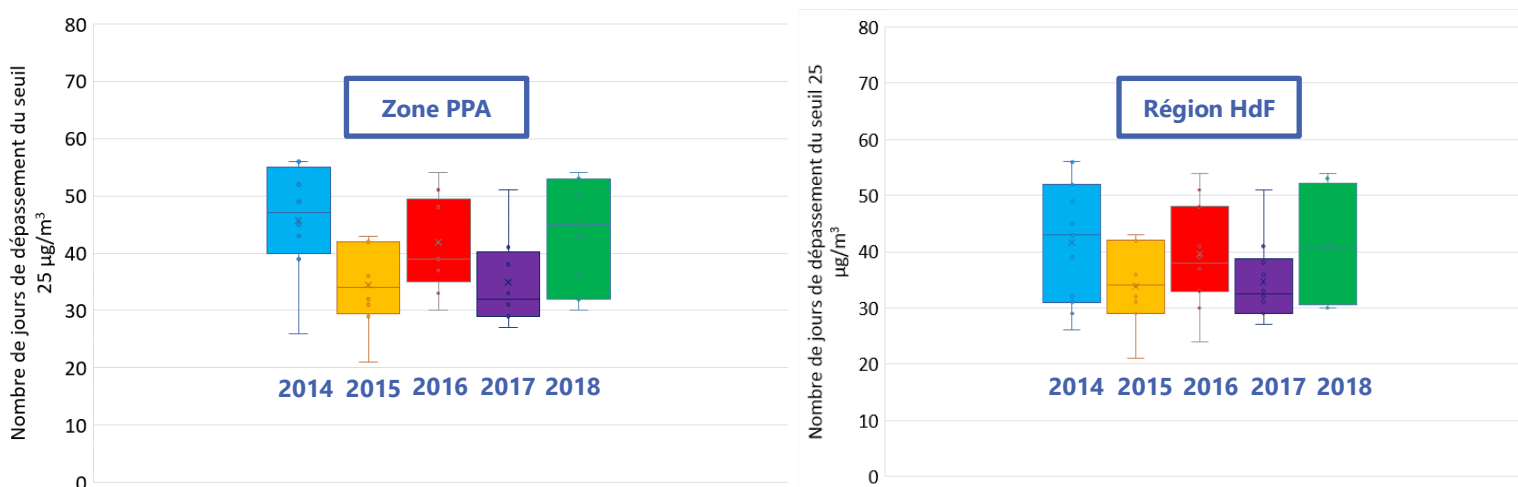
Les graphiques ci-dessous présentent **l'évolution du nombre de jours supérieurs à 25 µg/m³ sur les stations de fond** (urbaines, périurbaines et rurales) de la **zone de PPA** (à gauche) et la région **Hauts-de-France** (à droite).

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

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

Distribution territoriale des mesures PM2.5

Les maxima sont observés sur les départements du Nord et du Pas-de-Calais et se situent entre **43 jours en 2015 et 56 jours en 2014**. Les moyennes des jours supérieurs à 25 µg/m³ montrent une nouvelle fois des niveaux plus élevés dans la zone PPA (**entre 1 et 4 jours selon les années de plus que la moyenne régionale**). A l'exception de l'année 2017, les médianes des stations du Nord et du Pas-de-Calais se situent entre 1 (2016) à 5 jours (2018) au-dessus de celles de la région.



Evolution du nombre de jours de dépassement du seuil 25 µg/m³ pour les particules PM2.5 en stations de fond sur la zone PPA et la région Hauts-de-France