

## Atmo Hauts-de-France

L'Observatoire de l'Air, agréé par le Ministère en charge de l'Ecologie, 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.1 Enjeux et objectifs de l'étude**
- **P.2 Présentation du site de mesure de Nogent-sur-Oise**
- **P.3 Concentrations et composition chimique des PM10**
- **P.4 Identification et quantification des sources de PM10 par le modèle PMF**

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

55, place Rihour  
59044 Lille Cedex

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

## Caractérisation des particules PM10 – Nogent-sur-Oise

Atmo Hauts-de-France a réalisé cette étude qui s'inscrit dans le cadre du programme national CARA<sup>1</sup> afin de comprendre les sources des particules PM10 à Nogent-sur-Oise.



## Objectifs

Cette étude permet de :

- 1) caractériser la composition chimique des particules **PM10** mesurées sur le site de Nogent-sur-Oise pendant la période **2013-2016** ;
- 2) **identifier et quantifier les sources** principales de ces polluants à l'aide d'un modèle statistique ;
- 3) mieux **comprendre les épisodes** de pollution liés aux particules.

## Particules atmosphériques

Les particules atmosphériques sont constituées de matière solide et/ou liquide en suspension dans l'air. Elles sont généralement composées d'un mélange complexe de substances organiques et inorganiques que l'on cherche à caractériser dans cette étude. Ces particules en suspension sont désignées par l'abréviation PM qui provient de l'anglais "Particulate Matter". L'ensemble des particules dont le diamètre est inférieur à 10 micromètres (µm) est appelé particules PM10.

Selon leurs mécanismes de formation, on peut distinguer deux catégories de particules :

- Particules primaires : elles sont émises directement dans l'atmosphère par différentes sources anthropiques (dues aux activités humaines) et naturelles.
- Particules secondaires : elles sont formées par des réactions physico-chimiques à partir de précurseurs gazeux déjà présents dans l'atmosphère.

<sup>1</sup>Programme CARA « caractérisation chimique des particules », géré par le laboratoire central de surveillance de la qualité de l'air (LCSQA).

## Caractérisation des particules PM10 – Nogent-sur-Oise

### SITES ETUDIÉS



Géolocalisation de la station Nogent-sur-Oise (🏠 : station de mesure ; ligne orange : voie de circulation ; ligne rouge : voie ferrée ; ligne bleue : canal).

#### Contexte environnemental

Nogent-sur-Oise est une commune située dans le sud du département de l'Oise, en région Hauts-de-France. La station de mesure est localisée entre une zone industrielle et des quartiers résidentiels. La voie de circulation D1016 est à une distance d'environ 200 m de la station. Les sources locales de pollution sont constituées d'un fond urbain important (chauffages résidentiels et circulation automobile) et d'industries voisines.

#### Méthodologie, techniques utilisées

Les particules PM10 sont collectées sur des filtres à quartz (150 mm de diamètre) en utilisant un préleveur à haut débit DA80 (DIGITEL). La durée de prélèvement est de 24 h pour chaque filtre. Ceux-ci sont prélevés et analysés 1 jour sur 3 durant la période 2013-2016 (458 échantillons analysés au total). En parallèle, la concentration massique en PM10 est mesurée en continu par un analyseur TEOM (Tapered Element Oscillating Microbalance) couplé avec un module FDMS (Filter Dynamics Measurement System).

La recherche des sources a été réalisée par un modèle source-récepteur PMF (Positive Matrix Factorization), permettant d'identifier et de quantifier les sources qui contribuent à la masse des particules PM10.

66 La compréhension de la pollution atmosphérique et l'amélioration de la qualité de l'air nécessitent l'identification et la quantification des contributions des principales sources d'émission.

#### CHIFFRES CLES

1 station de mesure

4 ans de prélèvements

458 filtres analysés

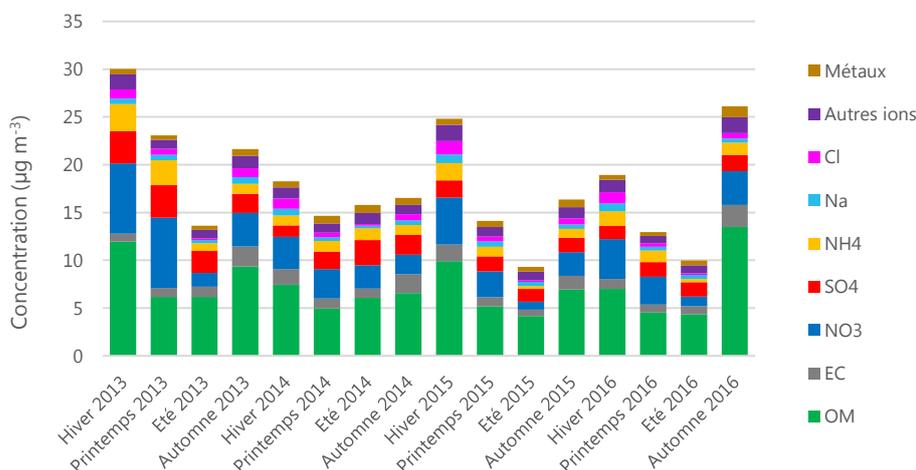
> 30 espèces chimiques identifiées pour chaque échantillon



Préleveur à haut débit DA80 (DIGITEL)

Caractérisation des particules PM10 – Nogent-sur-Oise

RESULTATS sur les 4 années

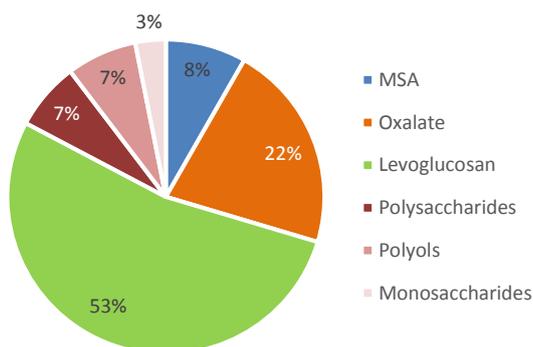


Composition chimique moyenne des particules PM10 en concentration massique, par saison. (Cl : chlorure ; Na : sodium ; NH<sub>4</sub> : ammonium ; SO<sub>4</sub> : sulfate ; NO<sub>3</sub> : nitrate ; EC : carbone élémentaire ; OM : matière organique)

Concentration massique et composition chimique

Les concentrations massiques montrent des variations saisonnières. L'hiver 2013, l'hiver 2015 et l'automne 2016 présentent les concentrations les plus élevées (>25 µg/m<sup>3</sup>). Les concentrations plus faibles (< 15 µg/m<sup>3</sup>) sont plutôt retrouvées en saisons estivales.

En hiver, la composition chimique des PM10 est dominée par la matière organique (OM) (39-42%). Au printemps, le nitrate est plus élevé par rapport aux autres saisons, notamment en 2013 (32% de la masse des PM10). En été, l'OM est à nouveau majoritaire (39-46%). Elle peut être formée à partir de précurseurs COV (composés organiques volatils) en lien avec les réactions photochimiques. En automne, les carbones élémentaires (EC) sont plus élevés (9-12%) par rapport aux autres saisons (3-9%).



Composition détaillée de la matière organique

Parmi les matières organiques, 9 espèces ont été identifiées : l'acide méthylsulfonique (MSA), l'oxalate et le lévoglucosan, 2 polysaccharides (mannosan et galactosan), 2 polyols (arabitol et manitol), et 2 monosaccharides (mannose et glucose).

De ces 9 espèces, le lévoglucosan est le composé dominant (53%). Il est considéré comme un traceur de la combustion de la biomasse. Il représente 67-75% des espèces organiques identifiées en hiver. A contrario, il présente un minimum en été (6-8%).

66

En hiver 2013, la composition des PM10 est dominée par la matière organique, le nitrate d'ammonium et le sulfate d'ammonium

20

REGLEMENTATION DES PARTICULES PM10

En moyenne journalière, les concentrations de particules PM10 > 50 µg/m<sup>3</sup> sont autorisés 35 j/an maximum.

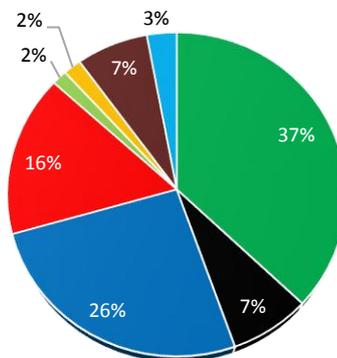
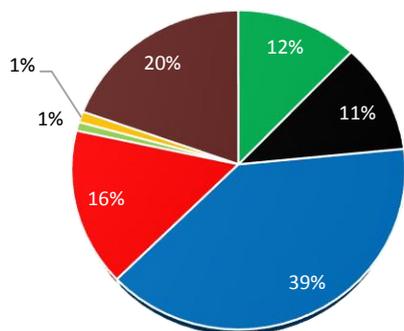
- En 2013, 42 jours de dépassement ont été observés sur ce site.
- Entre 2014 et 2016, le nombre de jours de dépassement respecte la réglementation (9-16 jours) sur ce site.

En moyenne annuelle, les concentrations particules PM10 doivent être inférieures à 40 µg/m<sup>3</sup>. Ce seuil est respecté pour ces 4 années.

## Caractérisation des particules PM10 – Nogent-sur-Oise

Episodes printaniers moyens (54,7 µg/m<sup>3</sup>)

Episodes hivernaux moyens (61,4 µg/m<sup>3</sup>)



- Combustion de la biomasse
- Trafic routier primaire
- Nitrate-rich
- Sulfate-rich
- Biogénique primaire
- Biogénique secondaire marin
- Poussières minérales
- Sels marins

### Contribution des sources pendant les épisodes printaniers et hivernaux

## Identification et quantification des sources par le modèle PMF

8 facteurs ont été identifiés par le modèle PMF (contribution moyenne) :

- **Combustion de la biomasse** (12%) liée au chauffage au bois et considérée comme une source locale ;
- **Trafic routier primaire** (16%) considéré comme une combinaison des émissions du trafic à l'échappement et hors échappement ; c'est aussi une source locale ;
- **Nitrate-rich** (17%) et **Sulfate-rich** (19%) considérés comme les sources secondaires, qui peuvent être transportés à longue distance ;
- **Biogénique primaire** (3%), émission directe par la végétation et **Biogénique secondaire marin** émis par le phytoplancton marin (5%) ;
- **Poussières minérales/industries** (19%) source primaire qui consiste en l'érosion des sols, particules de remise en suspension et les émissions industrielles ;
- **Sels marins** (9%), peut contenir des sels marins frais et des sels marins vieillis émis par les embruns marins.

66

Le nitrate d'ammonium est le contributeur principal pour les épisodes printaniers, alors que la combustion de la biomasse est la source principale pendant les épisodes hivernaux.



## PERSPECTIVES

Les résultats obtenus peuvent aider à la définition de stratégies de surveillance de la pollution particulaire, et à la mise en œuvre d'actions visant à améliorer la qualité de l'air de la région. Dans de futures études, la recherche de la localisation géographique des sources permettra de répondre la question : d'où viennent-elles ?

### Conditions de diffusion :

Synthèse extraite des rapports d'étude N°01/2016/SZ/V0

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 tenue responsable des interprétations et travaux intellectuels, des publications diverses et de toute œuvre utilisant ses mesures 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.

SYNTHESE EXTRAITE  
DU RAPPORT  
N°01/2016/SZ/V0

Disponible sur le site  
[www.atmo-hdf.fr](http://www.atmo-hdf.fr)

