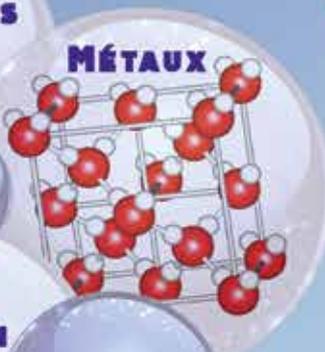


# Quel Air est-il ?

Bulletin d'information sur la qualité de l'air en Picardie

n° 96

Juillet 2016



Numéro spécial particules

# EDITO

## Un "Quel-air est-il ?" sur les particules, un "Quel air est-il ?" en particulier...

Le sujet des particules est un sujet important sur notre zone de compétence : l'ex Région Picardie. En effet, la Picardie fait partie des 7 ex-régions (pré loi Notre) où les concentrations moyennes annuelles de fond en PM10 sont remarquables en comparaison des autres. Par "remarquables", nous entendons : plus élevées.

De plus, sur l'agglomération Creilloise, suite aux dépassements sur plusieurs années consécutives de la valeur journalière pour la protection de la santé humaine, la préfecture de l'Oise, avec l'appui des services de la DREAL, des acteurs locaux et le nôtre, a mis en place un Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA).

Signé en décembre 2015, ce plan définit des mesures préventives et correctives à mettre en œuvre pour atteindre des concentrations respectant les valeurs réglementaires en PM10 sur son périmètre géographique.

Ces constats faits, Atmo Picardie a décidé d'accentuer sa stratégie de surveillance des particules sur son territoire en mobilisant des moyens humains et matériels vers 2 objectifs : améliorer la qualité de la mesure des particules et de leur composition, connaître les origines et sources des particules mesurées sur notre territoire.

Le deuxième objectif est traité sur 2 angles : un premier visant à pouvoir déterminer sur du court terme (quasi-temps réel) les origines et sources des particules pour pouvoir donner aux décideurs des informations leur permettant de mettre en place

des actions efficaces pour limiter les épisodes de pollution en particules ; un deuxième visant à pouvoir suivre à moyen-long terme l'évolution des origines et sources des particules.

Ainsi, nous avons engagé plusieurs travaux :

- Consolider les pratiques, les connaissances et compétences sur la mesure des particules et leur composition.

- Déterminer la composition de la particule picarde : "son code génétique" pour un suivi court, moyen et long-terme.

- Consolider et monter en compétences sur l'exploitation des données de composition pour pouvoir déterminer les origines et sources des particules.

Dans ce bulletin, vous pourrez voir les premiers résultats de cette stratégie de surveillance des particules en picardie.

Notre fusion avec nos collègues d'Atmo Nord-Pas-de-Calais au 30 décembre 2016 va permettre de mobiliser nos moyens et nos compétences réunis pour densifier cette stratégie autour de ce polluant.

En effet, soumis aussi à cette problématique, eux aussi ont développé une stratégie similaire.

Ainsi, dans notre prochain PRSQA 2017-2021 pour la région Hauts-de-France, les particules ont une place importante que ce soit au niveau de l'observatoire, de l'accompagnement des acteurs, de la communication et de l'amélioration des connaissances.

**Ce n'est qu'un début, continuons les "travaux"...**



**Benoit ROCQ**  
Directeur d'Atmo Picardie

Retrouvez votre bulletin "Quel air est-il ?" en version numérique sur [www.atmo-picardie.com](http://www.atmo-picardie.com)



Suivez-nous sur les réseaux sociaux



**Bulletin d'information de l'Association de Surveillance de la Qualité de l'Air en Picardie**

**Atmo Picardie**

22 Boulevard Michel Stogoff  
80 440 BOVES

T : 03 22 33 66 14 F : 03 22 33 66 96

M : [mail@atmo-picardie.com](mailto:mail@atmo-picardie.com) - [www.atmo-picardie.com](http://www.atmo-picardie.com)

Directeur de publication : Benoit ROCQ  
Rédactrice en chef : Sylvie TAILLAIN  
Illustratrices : Sylvie TAILLAIN et Solène VASSEUR  
ISSN : 1287 - 1028 - Dépôt légal 3<sup>ème</sup> trimestre 2016  
Impression : Imprimerie Yvert & Impam - Amiens



# Comprendre les particules

Une particule atmosphérique est constituée d'un mélange de polluants solides et ou liquides, en suspension dans l'air.

Les particules directement rejetées dans l'atmosphère à partir de sources anthropiques ou naturelles sont **appelées primaires**.

Leur formation est liée aux activités humaines (combustion, industrie, chantiers, transport et agriculture), mais aussi aux phénomènes naturels tels que l'érosion éolienne, les volcans ou les embruns marins.

Selon le Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique (Citepa), l'agriculture serait responsable en 2010 de l'émission de 48 % des particules (TSP ou Total Suspended Particules), de 19% des PM10, et de près de 10 % des PM2.5.

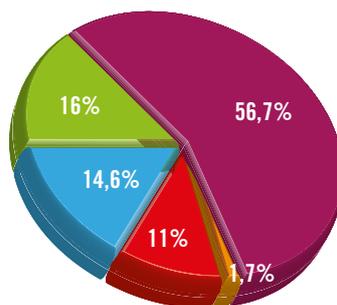
Les particules les plus grosses se déposent rapidement, alors que les particules fines peuvent rester en suspension dans l'air plusieurs jours voire quelques semaines et parcourir des milliers de kilomètres.

Certaines particules sont générées à partir de réactions chimiques entre des éléments gazeux présents dans l'air. Elles sont alors qualifiées de **particules secondaires**.

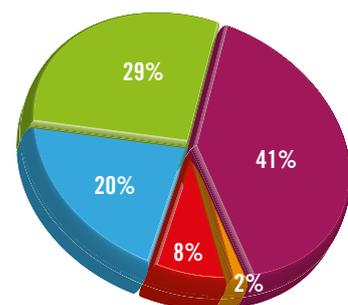
Une particule secondaire est obtenue par réactions chimiques de composés gazeux, appelés précurseurs de particules, ou avec d'autres particules. Les principaux précurseurs gazeux sont les oxydes d'azote (NOx), les oxydes de soufre (SOx), l'ammoniac (NH<sub>3</sub>) et les

composés organiques volatils (COV). L'ammoniac est le principal précurseur de particules secondaires émis par l'agriculture. Il réagit avec les composés acides tels que les NOx ou SOx provenant de l'ensemble des sources anthropiques, pour former des particules très fines de nitrate ou de sulfate d'ammonium (nucléation). Toutes ces particules se déplacent sur de grandes distances via les masses d'air et impactent toute la planète. Les particules très fines se forment par des processus de nucléation et grossissent, par condensation et coagulation. En France, l'aérosol atmosphérique inorganique est constitué en grande partie de sulfate, de nitrate et d'ammonium. □

## Répartition des émissions des particules en Picardie



PM10

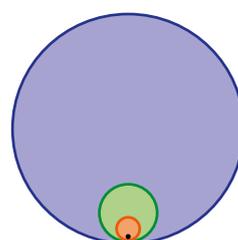


PM2,5

### Les identifier selon leur taille

Les particules se classent en fonction de leur diamètre. Il existe 6 ordres de grandeur, de quelques nanomètres (1nm = 10<sup>-9</sup> m) à une centaine de micromètres (1 µm = 10<sup>-4</sup> m). Les particules les plus grosses sont désignées sous le terme de poussières. Les plus fines sont nommées PM (Particulate Matter), terme complété d'un nombre renseignant sur leur diamètre. TSP (Total Suspended Particules) désigne l'ensemble des particules en suspension dans l'air.

### Schéma des différentes tailles de particules



Source : Atmo Aquitaine (Formule air n°70)

- Particules en suspension - PM 10 (diamètre < 10 µm)
- Particules fines - PM 2,5 (diamètre < 2,5 µm)
- Particules submicroniques - PM 1 (diamètre < 1 µm)
- Particules ultrafines - PM 0,1 (diamètre < 0,1 µm)

# Les effets sanitaires

Asthme, maladies respiratoires ou cardiovasculaires, cancers : les particules sont soupçonnées d'être à l'origine ou d'aggraver de nombreuses pathologies.

## Les constats sur la santé

48 000 morts prématurés en France, 8 à 10 mois de perte d'espérance de vie en Europe, ce sont les chiffres publiés par l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) et l'AEE (Agence Européenne de l'Environnement).

Depuis le 23 mars 2009, selon l'avis de l'AFSSET, l'impact sanitaire prépondérant serait dû aux expositions répétées à des niveaux modérés de particules dans l'air.

## Les effets sur la santé

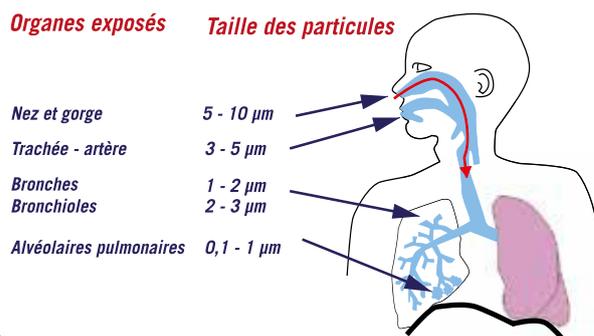
En s'immisçant dans le système respiratoire, elles interviennent dans toutes sortes de maux, mêlant à la fois effets immédiats et à long terme : asthme, allergies, maladies respiratoires, accidents vasculaires cérébraux, cardiovasculaires, ou encore cancers.

Les populations les plus fragiles sont les premières touchées, mais personne n'est à l'abri.

Leurs effets sur la santé dépendent :

- **de leur composition chimique** : elles peuvent avoir des propriétés mutagènes et cancérogènes, comme les PM diesel qui ont une conformation complexe, car constituées à la fois de particules de carbone et des composés organiques, des sulfates, et en faible quantité, des métaux, accompagnés d'un mélange de gaz et vapeurs.
- **de leur granulométrie** : les PM10 sont retenues par les voies aériennes supérieures et s'arrêtent à la trachée et aux bronches. Les particules les plus fines ( $< 1\mu\text{m}$ ) peuvent pénétrer profondément dans les poumons (alvéoles pulmonaires), dans le sang et les cellules, et sont donc potentiellement les plus toxiques.

## Les fibres et particules



Responsables d'une réponse inflammatoire au niveau des poumons, les particules fines peuvent jouer un rôle d'adjuvant dans la survenue de la réponse allergique en interaction avec les allergènes, et aggraver les maladies respiratoires chroniques telles que la bronchite chronique. Enfin, elles sont associées aux processus de cancérogenèse en augmentant le risque de cancer du poumon.

En octobre 2013, le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) a classé l'ensemble des particules fines, ainsi que la pollution de l'air extérieur, comme des cancérogènes certains (groupe 1) pour l'homme.

Les experts ont conclu, après évaluation des dernières données de la littérature scientifique, à l'existence de preuves suffisantes faisant état de liens entre l'exposition à la pollution de l'air extérieur et le risque de développer un cancer du poumon. La pollution atmosphérique constitue donc non seulement un risque majeur pour la santé en général, mais aussi un facteur de risque environnemental de décès par cancer. □

## Quelles sont les personnes sensibles ?

Selon la sensibilité à la pollution de l'air des personnes et selon l'arrêté du 20/08/14, il existe deux catégories de population :

- **La population vulnérable** composée des femmes enceintes, des jeunes enfants, des personnes âgées, de personnes souffrant de maladies cardio-vasculaires, des insuffisants cardiaques ou respiratoires et des asthmatiques.
- **La population sensible** composée des personnes se reconnaissant comme sensibles lors des pics de pollution et/ou dont les symptômes apparaissent ou sont amplifiés lors des pics (personnes diabétiques, immunodéprimées, souffrant d'affections neurologiques ou à risque cardiaque, respiratoire et infectieux).

# Les épisodes de pollution

## Pourquoi des pics de pollution ?

Des conditions météorologiques défavorables et de fortes émissions de polluants sont la cause d'apparition d'épisodes de pollution.

Les pics de pollution aux particules sont plus fréquents :

- en hiver lors de période d'inversion de température quand l'atmosphère est stable, sans vent et que l'air bloque les polluants au niveau du sol.
- en hiver avec les émissions dues au chauffage et au printemps et en été à cause des émissions d'origine agricole (épandage d'engrais, travail du sol et récoltes).

## La Picardie est-elle concernée ?

La Picardie est concernée par la pollution par les particules à cause du cumul de plusieurs paramètres :

- Les émissions locales et importantes provenant du chauffage et de l'agriculture.
- Les conditions météorologiques en hiver.
- La situation géographique de la Picardie. Située au croisement de grandes zones industrielles et urbaines (Lille, Bruxelles, Londres, Paris et Rouen), la région est touchée lors du déplacement des masses d'air par des particules "internationales".

Lors de ces épisodes, les particules mesurées en Picardie ne sont pas exclusivement émises par des sources locales.

## Comment est caractérisé un pic de pollution aux particules ?

Le prévisionniste à partir des informations issues des modèles de pollution atmosphérique et des modèles météo, établit une prévision de la qualité de l'air pour la journée même et le lendemain.

Le prévisionniste caractérise un épisode de pollution à partir des éléments suivants :

	<b>Info Recommandation</b>	<b>&gt; 50µg/ m<sup>3</sup></b>	10% de la population par département sont exposés
	<b>Alerte</b>	<b>&gt; 80µg/ m<sup>3</sup></b>	100 km <sup>2</sup> de la région de la population sont exposés

## Quelles sont les cibles concernées ?

La prévision est privilégiée sur le constat par la mesure ce qui permet de réduire le décalage temporel entre la diffusion des messages et l'épisode lui-même.

Dès qu'un pic est caractérisé, une procédure de déclenchement est mise en marche.

Des arrêtés préfectoraux sont en vigueur en Picardie et ils découlent de l'arrêté interministériel du 24 mars 2014.

La procédure d'information mise en place permet de prévenir :

- L'Etat
- Les personnes concernées par les différents niveaux d'alerte (mailing)
- Les personnes abonnées à l'envoi de SMS et de mails
- Les médias

Les préfetures ont les pouvoirs de mettre en place des mesures d'urgence visant à réduire les émissions des polluants.

## Consignes sanitaires

Les messages sanitaires sont issus de l'arrêté du 20 août 2014 relatif aux recommandations sanitaires en vue de prévenir les effets de la pollution de l'air sur la santé.

• Les personnes vulnérables et sensibles doivent limiter les activités physiques d'intensité élevée en cas de dépassement des seuils d'information et les éviter en cas de dépassement des seuils d'alerte. L'activité physique d'intensité modérée, dont le vélo, est donc possible en cas d'épisode de pollution.

• La population générale ne doit pas changer ses activités en cas de dépassement des seuils d'information. En cas de dépassement des seuils d'alerte, il lui est recommandé de réduire les activités physiques d'intensité élevée. Pour les activités physiques modérées également.

Cependant, quelle que soit la population, la pratique d'activités physiques lors d'un épisode de pollution doit être privilégiée dans des secteurs à l'écart des sources majeures de pollution, tels que les grands axes routiers, et pendant les moments de la journée où le niveau de pollution est le moins élevé. □

# Les particules : la surveillance

Atmo Picardie, association de surveillance de la qualité de l'air en Picardie, surveille les particules fines dans l'air depuis plus de 20 ans.

Les techniques de mesures ont évolué au fil du temps.

## Les méthodes de référence

La mesure des particules de type PM10 et PM2,5 repose sur la norme NF EN 12341 de juin 2014.

## La surveillance réglementaire

Afin de répondre aux exigences de la directive européenne 99/3, les AASQA (Association Aggrégée de Surveillance de la Qualité de l'Air) se sont tournées vers des solutions telles que la microbalance à variation de fréquence TEOM ou la jauge radiométrique Bêta.

A partir de 2002, des améliorations techniques ont été mises au point afin de prendre en compte la fraction volatile des particules (module FDMS pour les TEOM et RST pour les jauges Bêta).

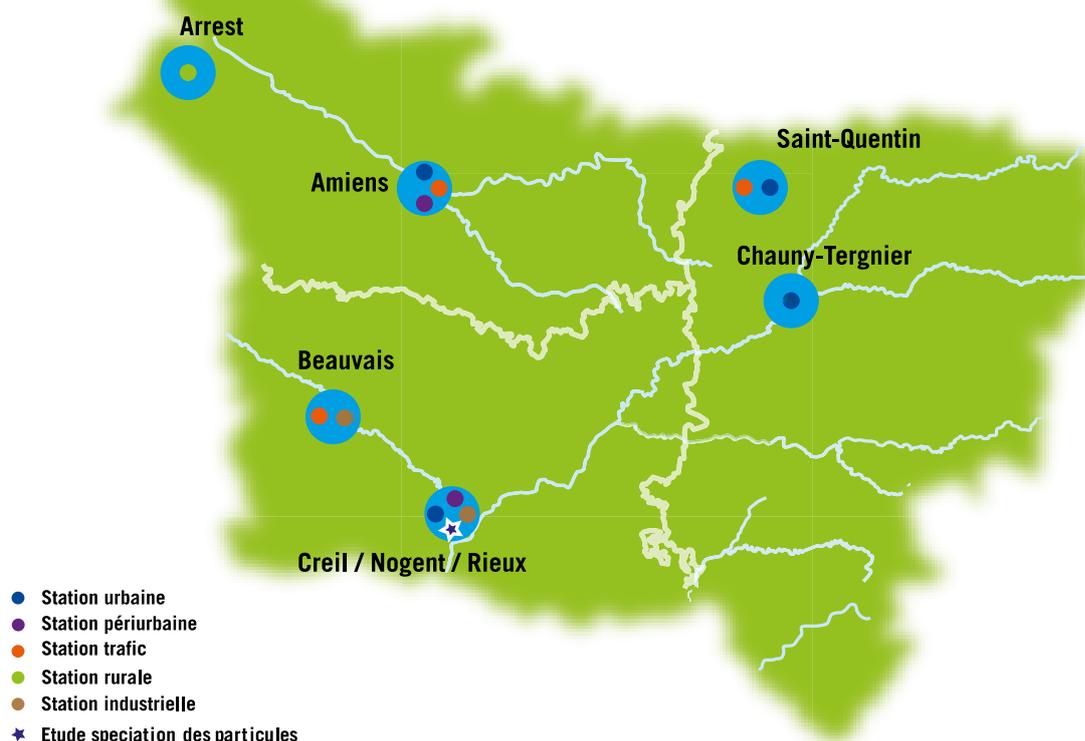
Le TEOM utilise une méthode de mesurage de la concentration des matières en suspension dans l'air basée sur la pesée des particules échantillonnées à l'aide d'une microbalance. Dans la région picarde, seize TEOM surveillent 24h/24 la pollution par les particules PM10 et/ou PM2,5.

Ces appareils automatiques fournissent en temps réel la concentration de particules présentes dans l'air. □



Le TEOM de la station de Salouël

## Implantation des sites de surveillance des particules fines en Picardie en 2016



# et leur caractérisation

En parallèle de ce réseau de surveillance permanent, Atmo Picardie a souhaité connaître la composition de ces particules fines.

La station de la Faïencerie de Creil a été choisie pour l'installation des appareils complémentaires.

## L'aethalomètre

En décembre 2015, Atmo Picardie a installé un aethalomètre AE33 dans la station.

Cet appareil permet de mesurer en continu le carbone suie (black carbon) contenu dans les particules PM<sub>2,5</sub> et d'identifier ainsi les impacts de la combustion des composés fossiles.



L'ACSM dans la station de Creil

## L'Aerosol Chemical Speciation Monitor ou ACSM

En décembre 2015, Atmo Picardie s'est équipée d'un nouvel analyseur des particules fines appelé ACSM. Il mesure en temps réel la fraction organique des particules.

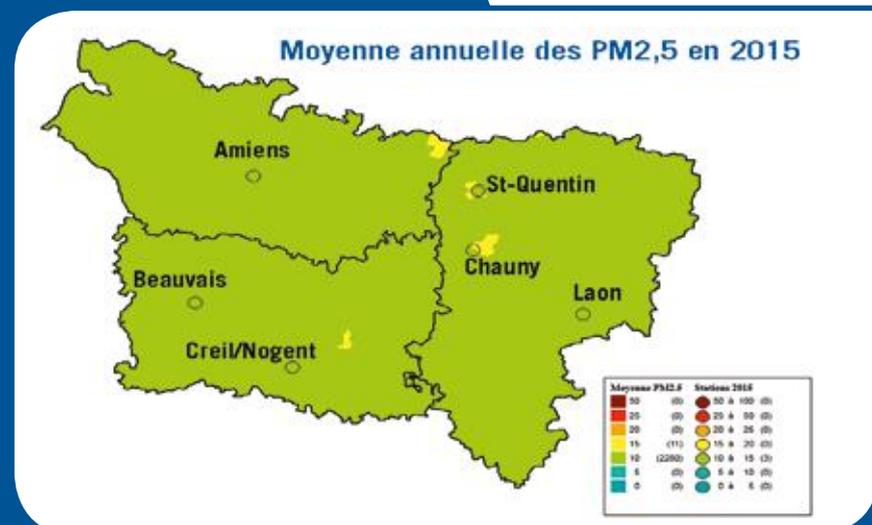
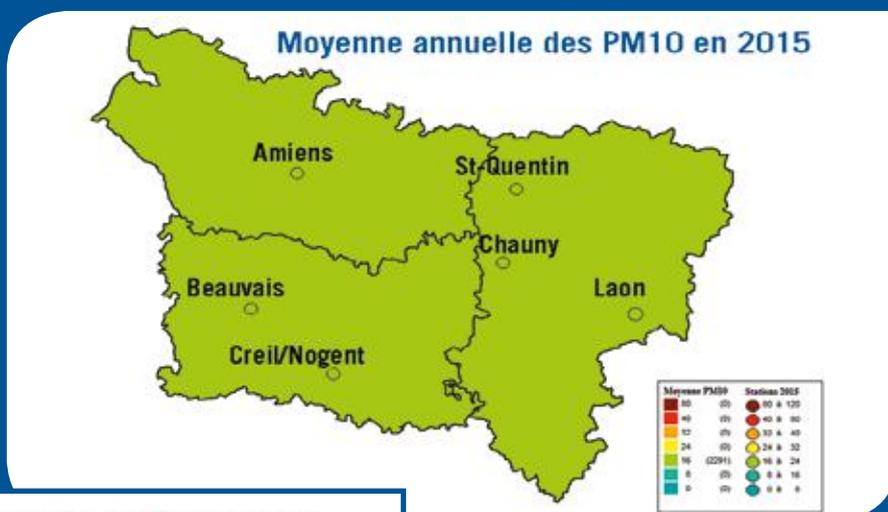
Ainsi Atmo Picardie pourra remonter à la source de ces polluants.

L'association veut apporter une nouvelle aide à la décision dans la gestion des alertes et pour les actions à mener dans les différents plans mis en place dans la région (PDU, PPA).

Seulement 11 appareils de ce type sont en fonctionnement sur le territoire français en 2016. □

## Les niveaux de fond en particules en Picardie

Les moyennes annuelles sont homogènes sur la région. Elles varient entre 17 et 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Les niveaux les plus élevés sont rencontrés en période hivernale.



Cartes issues de la plateforme ESMERALDA après le traitement par Atmo Picardie

Les moyennes annuelles en PM<sub>2,5</sub> sont également homogènes sur le territoire picard.

Les niveaux varient entre 11 et 16  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

# La caractérisation en Picardie

## L'étude des particules à Nogent sur Oise

Depuis 2013, Atmo Picardie a mis en place un prélèvement journalier des PM10 sur le site de Nogent sur Oise dans le cadre de l'état des lieux du PPA sur l'agglomération de Creil pour connaître la composition chimique des particules PM10 sur ce site et identifier les principales sources de PM. Ce site de prélèvement a intégré le dispositif national CARA porté par le LCSQA-INERIS.

## Les données d'entrée

Les concentrations massiques journalières sont récupérées à partir de l'analyseur automatique en continu utilisé pour la surveillance des PM10 dans la station de Nogent sur Oise.

Nombre d'échantillons journaliers	
Hiver	45
Printemps	62
Été	23
Automne	28

Une exploitation des 18 premiers mois de données a été effectuée dans le cadre de la thèse de Diogo OLIVEIRA au sein des Mines Douai et co-encadrée par l'INERIS avec l'accord d'Atmo Picardie. Cette thèse sera soutenue à la fin de l'année 2016.

## Les perspectives

Les prélèvements sur le site de Nogent ont continué en 2015 et 2016.

Les prochaines exploitations seront réalisées par Atmo Hauts-de-France. □



Les équipements de mesures de CARA à la station de Nogent sur Oise

Les 158 échantillons PM10 prélevés ont été envoyés à plusieurs laboratoires pour effectuer les analyses suivantes :

### 9 ions mesurés :

Cl<sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, Na<sup>+</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Ca<sup>2+</sup>

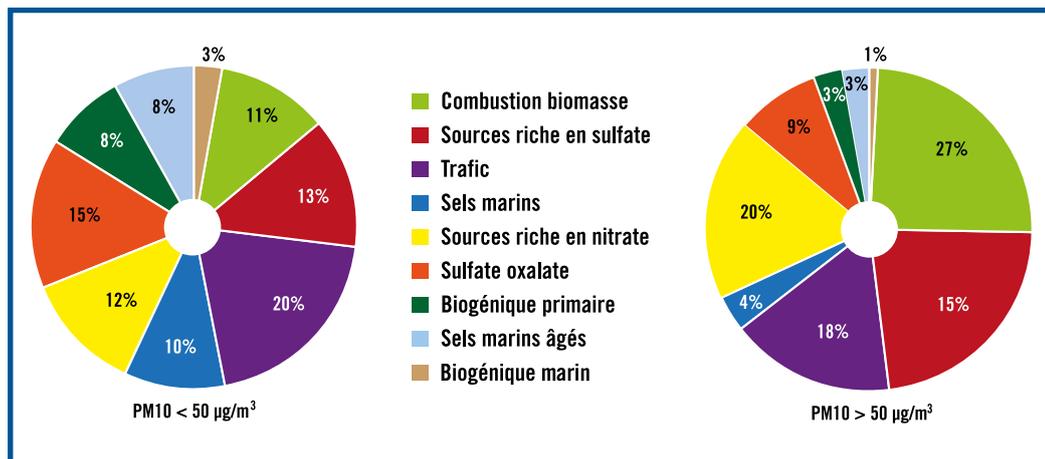
### 9 composés organiques :

Levoglucosan, Mannosan, Galactosan, Arabitol, Mannitol, Glucose, Mannose, Acide Methane Sulfonique, Oxalate.

### 18 éléments déterminés :

Al, Ca, Fe, K, As, Ba, Cd, Co, Cu, La, Mn, Mo, Ni, Pb, Rb, Sb, Sr, V.

### Carbone élémentaire / Carbone organique



Les fortes concentrations ont été observées durant les mois les plus froids.

Les sources riches en nitrate et en combustion biomasse sont les principales contributrices des fortes valeurs en PM.

Les sources riches en sulfate et le trafic ont également une présence significative.