

# La pollution urbaine



Effets

Fiche détaillée

Niveau ★☆☆

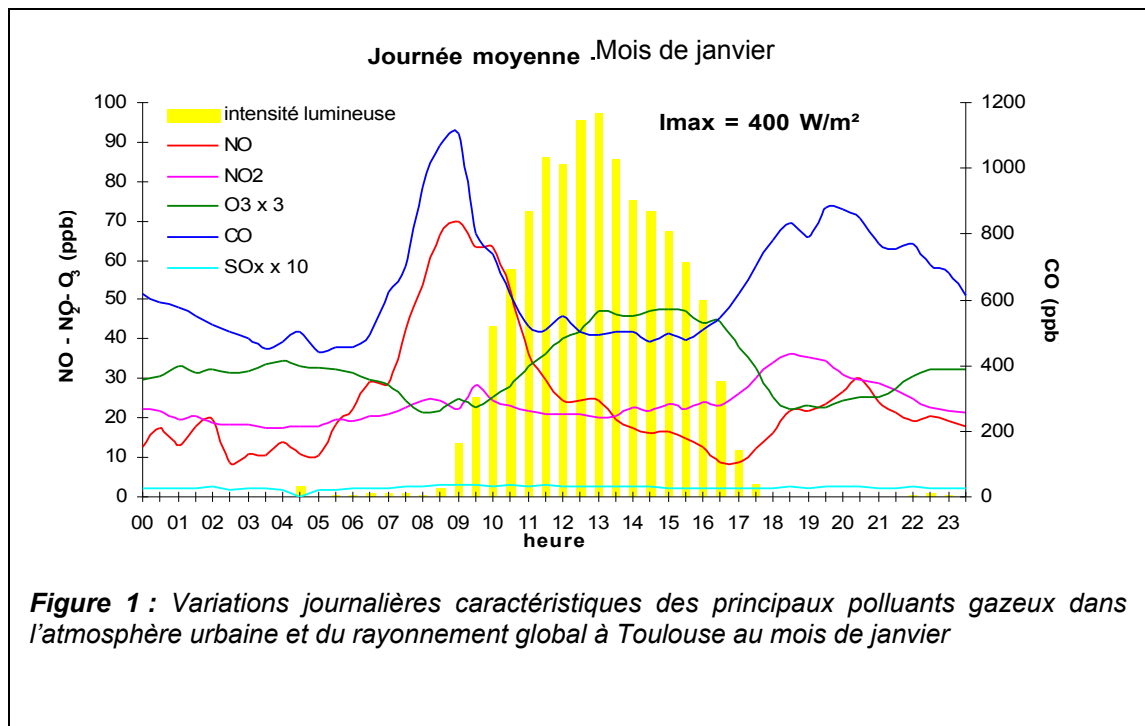
(A partir de la 4ème)

# I. Pollution urbaine

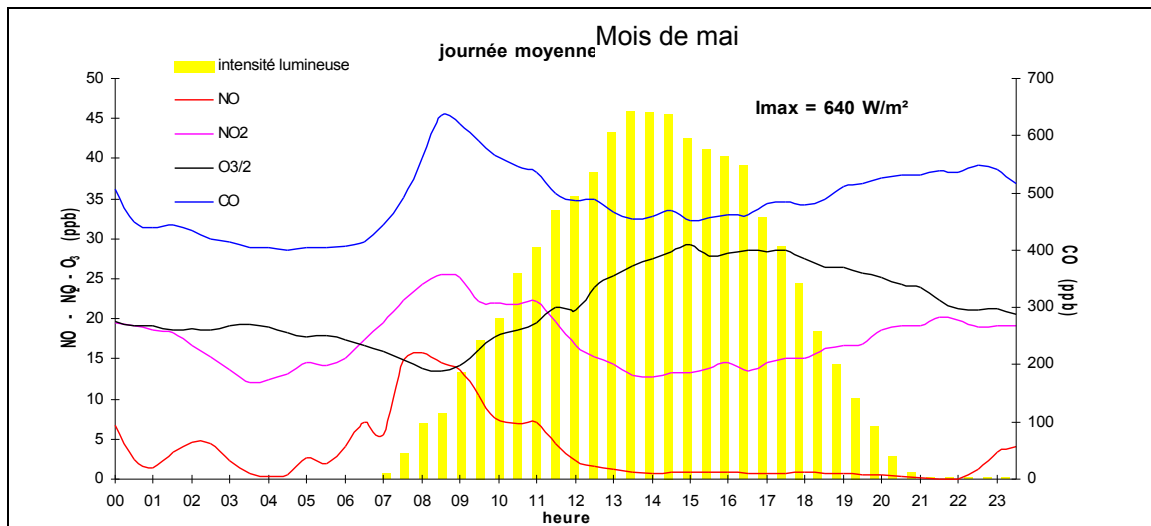
La pollution urbaine est le résultat des émissions des diverses sources de polluants. Celles-ci sont principalement le trafic automobile et les activités industrielles intra-urbaines toute l'année, auxquels s'ajoute le chauffage urbain en hiver. Les concentrations des polluants dans l'atmosphère urbaine varient donc en fonction de la saison, des conditions météorologiques, et de l'activité humaine. Les principaux polluants rencontrés dans l'atmosphère urbaine sont les oxydes d'azote (NO et NO<sub>2</sub>), le monoxyde de carbone, les composés organiques volatils. Il s'agit de polluants primaires directement issus des sources. A ces polluants s'ajoute l'ozone formé par réaction photochimique, essentiellement au printemps et en été, lorsque la durée d'ensoleillement est suffisante, ainsi que les particules qui sont à la fois émises directement ou formées par réaction gaz-particules. Nous donnons ci après quelques exemples de variations typiques des polluants dans l'atmosphère urbaine, en l'occurrence dans la ville de Toulouse en hiver et en fin de printemps.

## I.1. Influence de la saison

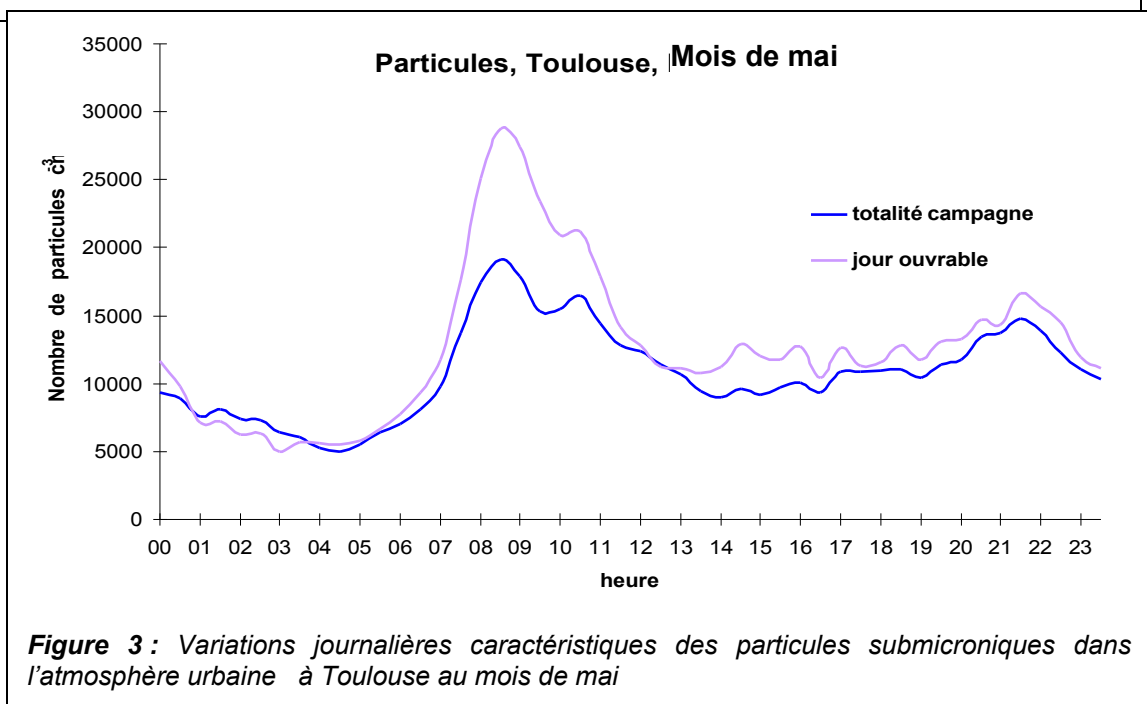
**En Hiver:** L'ensoleillement est faible, et durée du jour limitée : les niveaux d'ozone très bas (max } 20ppb). En revanche les polluants primaires (CO, NO) peuvent présenter des concentrations élevées, notamment le matin, avec le démarrage de la circulation urbaine qui présente un pic entre 8 et 9 h (locales), avant la destruction de l'inversion radiative nocturne. Le pic du soir, dû au trafic automobile, est moins marqué et plus long, car le trafic automobile est mieux réparti, et la stabilité atmosphérique moins forte que le matin (Figure 1).



En **été** : les concentrations des polluants primaires (NO, CO) émis directement par les sources de pollution plus faibles qu'en hiver en raison d'émission plus faibles (absence de chauffages domestiques...), d'une dispersion par diffusion verticale plus forte, et d'une photochimie plus intense (qui détruit les polluants primaires). Inversement, les concentrations des polluants secondaires formés par réaction photochimique comme l'ozone (O<sub>3</sub>) sont plus élevées. L'ozone présente un maximum en milieu de journée quand la couche limite atmosphérique est bien mélangée. Le minimum nocturne s'explique par l'absence de production photochimique, la destruction par réaction chimiques (NO), et le dépôt au sol (Figure 2)



**Figure 2 :** Variations journalières caractéristiques des principaux polluants gazeux dans l'atmosphère urbaine et du rayonnement global à Toulouse au mois de mai



**Figure 3 :** Variations journalières caractéristiques des particules submicroniques dans l'atmosphère urbaine à Toulouse au mois de mai

Les particules atmosphériques varient de façon semblable aux polluants gazeux primaires, en présentant un fort pic le matin et un pic plus atténué en fin de journée. Il s'agit principalement de particules primaires émises par les véhicules notamment diesel, et ces particules sont majoritairement composées de carbone, notamment de carbone élémentaire ou carbone suie (Figure 3).

## I.II. Influence de l'activité humaine

L'influence de l'activité humaine est facilement détectable, dans l'atmosphère urbaine, par une comparaison dans des conditions météorologique identiques de l'évolution des principaux polluants les jours ouvrables et les jours chômés (week-end, jours fériés).

Les jours ouvrables, les pics des polluants primaires sont plus élevés le matin.

Ils sont quasi inexistantes les jours chômés, ce qui montre l'influence primordiale du trafic automobile sur la pollution urbaine, notamment lorsque les systèmes de chauffage ne fonctionnent plus (mois de mai).

Les jours ouvrables, les pics matinaux de polluants primaires, et notamment de NO, amplifient la destruction de l'ozone et la production de NO<sub>2</sub>.

Ces pics, caractéristiques de la circulation automobile, disparaissent pendant les jours fériés.

Le maximum d'ozone (milieu d'après-midi) est plus important les jours ouvrables car les émissions de polluants primaires (NO<sub>x</sub>, COV), précurseurs de l'ozone, sont plus fortes.

## II. Surveillance de la qualité de l'air en France

La surveillance de la qualité de l'air ambiant répond à plusieurs objectifs:

- permettre l'information du public et des décideurs en matière de qualité de l'air - S'assurer du respect des réglementations sur la qualité de l'air ambiant ;
- acquérir des données utiles à la mise en œuvre de politiques de prévention. La Loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'Energie et diverses directives européennes servent de socle aux obligations réglementaires sur la qualité de l'air. Elles imposent notamment des niveaux de concentration à ne pas dépasser pour divers polluants, ainsi que des niveaux d'information et d'alerte qui imposent la mise en œuvre d'actions spécifiques de prévention.

En France les principaux acteurs en charge de la surveillance de l'air ambiant sont : le Ministère de l'écologie et du développement durable qui a notamment en charge la mise en œuvre des réglementations et la définition des politiques de surveillance l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) chargée de la coordination technique du dispositif et de la gestion d'une Base nationale des Données sur la Qualité de l'air. Les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) chargées de la mise en œuvre de la surveillance pour le compte de l'Etat.

Ces associations regroupent divers partenaires : services de l'Etat (DRIRE, ADEME,...), collectivités locales, industriels, associations de protection de l'environnement, personnalités qualifiées.

### II.I. Les associations agréées de surveillance de la qualité de l'air (AASQA)

C'est dans les années 70 que l'Etat français a opté pour la mise en place d'un système original de surveillance de la qualité de l'air dans les villes de plus de 100 000 habitants en constituant des associations regroupant des représentants de l'Etat, des collectivités territoriales et des industriels. Si ce statut particulier permet la mutualisation des financements. Les associations sont agréées par le ministère de l'écologie et du développement durable (MEDD) lequel est en charge également de la définition des orientations stratégiques de la surveillance (Figure 5).



La Loi sur l'Air de 1996 a conforté et renforcé ce mode de fonctionnement ainsi les associations agréées regroupent 4 collèges, qui sont équitablement représentés au sein des Conseils d'Administration :

- Les Préfets et Services de l'Etat
- Les Collectivités locales et territoriales
- Les Emetteurs (transporteurs, industriels...)
- Les Associations de protection de l'environnement et des consommateurs et personnalités qualifiées.

Les missions de base des AASQA :  
 (en référence à la loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie du 30 décembre 1996)

- Mise en œuvre de la surveillance et de l'information sur la qualité de l'air
- Diffusion des résultats et des prévisions
- Transmission immédiate aux préfets des informations relatives aux dépassements ou prévisions de dépassements des seuils d'alerte et de recommandations.

Les AASQA mettent en œuvre divers types de stations de mesure

Les Stations urbaines de fond :

L'objectif de ces stations est le suivi du niveau d'exposition moyen de la population aux phénomènes de pollution atmosphérique dits de "fond" dans les centres urbains.



Elles sont situées dans des quartiers densément peuplés (entre 3 000 et 4 000 habitants/km<sup>2</sup>) et à distance de sources de pollution directes.

Polluants surveillés :

On y mesure les teneurs en particules fines (PM10), en oxydes d'azote (NO+NO<sub>2</sub>), en ozone (O<sub>3</sub>) et en dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)

Sources et émetteurs : Les transports, le chauffage, les industries.

#### **Les stations de proximité automobile :**

L'objectif est de fournir des informations sur les concentrations mesurées dans les zones représentatives du niveau maximum d'exposition auquel la population située en proximité d'une infrastructure routière est susceptible d'être exposée.

Polluants surveillés :  
Les polluants mesurés sont uniquement ceux d'origine automobile : le monoxyde de carbone (CO), les oxydes d'azote (NO+NO<sub>2</sub>), les particules en fines (PM10) et les Benzène-Toluène-Xylène (BTX).

Sources et émetteurs : transports routiers.



**Photo 2 : Station de proximité automobile**

#### **Les stations de proximité industrielle :**

L'objectif de ces stations est de fournir des informations sur les concentrations représentatives du niveau maximum de pollution induit par des phénomènes de panache ou d'accumulation en proximité d'une source industrielle.

Polluants surveillés :  
Les polluants mesurés sont en général le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) et les oxydes d'azote (NO et NO<sub>2</sub>)  
Sources et émetteurs :  
Emissions générées par une activité industrielle :  
- extraction, transformation d'énergie et distribution  
- industrie y compris traitement des déchets



**Photo 3 : Station de proximité industrielle**

En outre peuvent être mis en oeuvre également des stations périurbaines, des stations rurales, voire des stations mobiles.

## **II.II. Le dispositif ATMO**

L'indice ATMO est un indicateur de la qualité de l'air calculé à partir de la concentration dans l'air ambiant de quatre polluants mesurés en continu par des appareils automatiques. Ces polluants sont les suivants :

- [ dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>); ce gaz est actuellement surtout émis par la circulation automobile. Parmi les autres sources d'émission on trouve les chaudières industrielles ou domestiques,
- [ dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) ; ce gaz provient surtout du soufre présent dans les carburants fossiles utilisés dans les foyers fixes de combustion,
- [ poussières (PM 10 : particules plus petites que 10 micromètres); les poussières proviennent des foyers de combustion et de la circulation automobile,

[ l'ozone (O<sub>3</sub>); ce composé est produit à partir de réactions photochimiques dans l'air.

Seuls ces 4 polluants sont pris en compte dans l'indice ATMO car ce sont les polluants actuellement les plus caractéristiques des pollutions urbaines de fond.

Il est calculé à partir des données de sites urbains ou périurbains de fond afin d'être représentatif de la pollution de l'air sur l'ensemble d'une agglomération. Cet indice permet de disposer d'une information synthétique sur la pollution atmosphérique urbaine de fond, et il est calculé chaque jour dans toutes les agglomérations de plus de 100 000 habitants. L'indice ATMO n'est pas calculé dans les zones rurales et ne permet pas non plus de caractériser les sources de pollutions telles que des installations industrielles ou de grands axes routiers.

Les AASQA calculent chaque jour l'indice ATMO à partir des données collectées sur leurs stations de mesure. Les AASQA diffusent cette information au moyen de sites Internet, de bulletins périodiques, et des médias locaux. Par ailleurs, le département Air de l'ADEME recueille et synthétise l'ensemble des indices ATMO transmis par les AASQA. Cette synthèse nationale qui est diffusée sur le site Buld'air de l'ADEME est également reprise par des médias nationaux.

L'indice ATMO s'étend de 1 (très bonne qualité de l'air) à 10 (très mauvaise qualité de l'air). Les règles de calcul de l'indice ATMO imposent qu'il soit calculé tous les jours, à partir des données relevées entre 0 h et 24 h. Cependant, afin de disposer d'une première information à destination du public dès la fin de la journée, les associations de surveillance procèdent dès 16h à une première estimation de l'indice ATMO. Cette estimation est accompagnée d'une prévision de l'indice ATMO pour le lendemain établie par le système PREV'AIR.



Affichage urbain en Alsace

**Photo 4 : Affichage public de la qualité de l'air en Alsace**

### III. La prévention de la qualité de l'air : le système Prev'Air

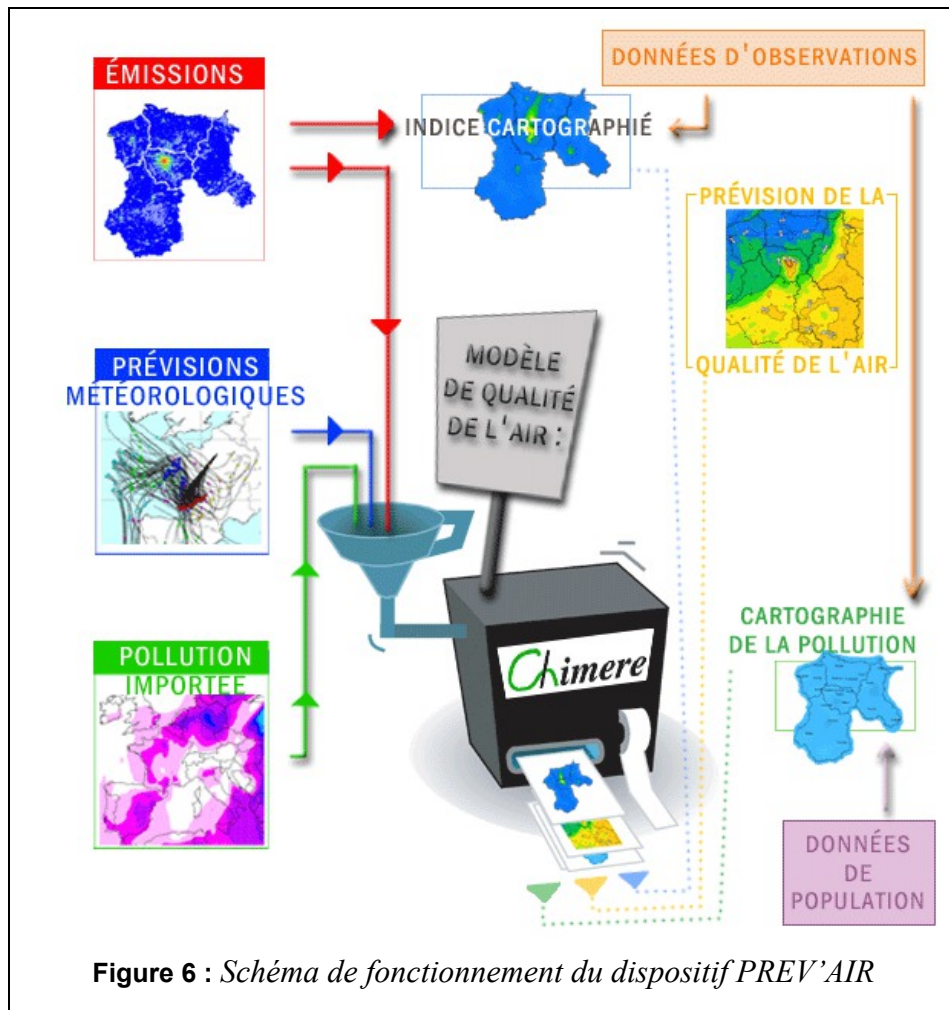
Le système PREV'AIR a été mis en place en 2003 à l'initiative du Ministère de l'Ecologie et de Développement Durable (MEDD) afin de générer et de diffuser quotidiennement des prévisions et des cartographies de qualité de l'air, issues de simulations numériques, à différentes échelles spatiales. Des cartes d'observation établies à partir de mesures effectuées sur le terrain sont également délivrées par le système.

Le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (MEDD) assure la coordination du projet PREV'AIR. Outre sa volonté d'informer le public, d'anticiper les événements de pollution atmosphérique et de préparer les populations sensibles, son objectif prioritaire est de développer l'expertise nationale en matière de pollution atmosphérique et de participer activement à l'élaboration de politiques de contrôle efficaces et pertinentes.

Sur le plan technique PREV'AIR résulte d'une collaboration entre plusieurs partenaires:

[ L'Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques (INERIS) est responsable de l'élaboration des prévisions quotidiennes de la qualité de l'air, de leur diffusion, de leur mise à disposition et de leur archivage. Aussi l'Institut assure le développement et la gestion de l'ensemble du système informatique et du site web. L'INERIS participe également au développement et à la mise à jour du modèle de chimie-transport CHIMERE.

- [ [Météo France](#) fournit les prévisions météorologiques nécessaires au bon fonctionnement du système, développe le modèle de chimie-transport [MOCAGE](#) et assure son exécution opérationnelle pour les besoins de PREV'AIR
- [ L'[Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie \(ADEME\)](#) assure chaque jour le recueil, dans la base de données "temps réel" BASTER, des mesures issues des [Associations Agréées de Surveillance de l'Air \(AASQA\)](#), leur traitement cartographique, et la mise à disposition de l'ensemble de ces données pour PREV'AIR.
- [ L'[Institut Pierre-Simon Laplace \(CNRS\)](#) assure le développement, la validation et la mise à jour du modèle de chimie-transport CHIMERE.



Pour voir les prévisions du jour et des trois jours à venir de PREV'AIR se connecter sur le site

<http://www.prevoir.org>