

**Réseau de surveillance  
de la qualité de l'air  
en région Centre**

**rapport**

**d'activité**

**2002**



22 septembre 2002 - Journée sans voitures à Bourges

Visite d'une station par M. Colin Directeur de Lig'Air (de dos à droite)  
à Mme Tokia Saïfi, Secrétaire d'État au Développement Durable (au centre),  
M. Narboux, Maire adjoint de Bourges à l'environnement (de dos) et  
M. Lepeltier, Sénateur du Cher, Maire de Bourges et Président de Lig'Air (à gauche).

<b>■</b>	<b>Généralités</b>	<b>4</b>
1.0	L'association et ses missions	4
2.0	La surveillance de la qualité de l'air en région Centre	9
<b>■</b>	<b>Bilan des mesures 2002</b>	<b>12</b>
1.0	L'indice Atmo	12
2.0	Évolution des polluants et situations par rapport à la réglementation	13
<b>■</b>	<b>Études</b>	<b>22</b>
1.0	Répartition spatiale du dioxyde d'azote sur Bourges et Dreux	22
2.0	Répartition spatiale du styrène et des BTEX sur Saint-Jean-de-Braye	26
3.0	Première approche des HAP en région Centre	28
4.0	Surveillance de la radioactivité	29
5.0	Métaux toxiques	31
6.0	Campagnes de mesures des pesticides dans l'atmosphère	33
7.0	Inventaire des émissions polluantes en région Centre	38
8.0	Impact sanitaire de la pollution atmosphérique sur Tours	44
9.0	Modélisation sur les zones rurales influencées	47
10.0	Prévision des pics de l'ozone par Neurozone	49
<b>■</b>	<b>Information et diffusion des résultats</b>	<b>50</b>
<b>■</b>	<b>Conclusion et perspectives</b>	<b>56</b>
<b>■</b>	<b>Annexes</b>	<b>59</b>
<b>■</b>	<b>Lexique</b>	<b>70</b>



## 1.0 L'association et ses missions

Lig'Air est une association régionale régie par la loi de juillet 1901, créée fin novembre 1996 pour assurer la surveillance de la qualité de l'air en région Centre, dans le cadre de la Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Énergie (LAURE), votée le 30 décembre 1996.

Lig'Air est agréée par le Ministère chargé de l'environnement. À ce titre, elle est membre de la Fédération ATMO, réseau national constitué des 40 réseaux de surveillance de la qualité de l'air (Annexe 1).

Le domaine d'intervention de Lig'Air, couvre les six départements de la région Centre (Cher, Eure-et-Loir, Indre, Indre-et-Loire, Loir-et-Cher, Loiret).

### 1.1 Ses missions

*L'objectif principal est la surveillance de la qualité de l'air de la région Centre.*

*Pour ce faire, trois missions sont bien identifiées dans les textes réglementaires.*

- **Mission de mesure :** production de données de la qualité de l'air provenant du réseau fixe, de moyens mobiles, de tubes à diffusion passive et tout autre moyen de mesure.
- **Mission d'information :** diffusion de données commentées pour l'information quotidienne (indice ATMO), régulière (bulletin bimestriel), ponctuelle (étude particulière) et lors de situations de dépassements de seuils. Sensibilisation du public.
- **Mission d'expertise :** prévision des situations de pollution, consultation lors de projets urbains, industriels ou routiers.

### 1.2 Les représentants de Lig'Air

*L'association est présidée par Monsieur Serge LEPELTIER en sa qualité d'élu (Sénateur du Cher et Maire de Bourges).*

La loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie du 30 décembre 1996 a réaffirmé la structure collégiale des associations de surveillance de la qualité de l'air en France, gage d'indépendance et de transparence. Lig'Air regroupe, ainsi, quatre collèges réunissant les différents organismes impliqués dans les problèmes de la pollution de l'air :

État et établissements publics,  
Collectivités territoriales ou leur groupement,  
Industriels et organismes représentatifs  
des activités économiques,  
Organismes qualifiés et associations.

Au 31 décembre 2002, les quatre collèges de Lig'Air étaient constitués par (les nouveaux adhérents sont en italique) :

- **L'État et les établissements publics :**  
Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (DRIRE),  
Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME),  
Direction Régionale de l'Environnement (DIREN),  
Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales (DRASS),  
Direction Régionale de l'Agriculture et de la Forêt (DRAF),  
Météo-France.
- **les industriels concernés par la qualité de l'air :**  
Arcante (Blois)  
Blois Quebecor (Blois)  
Ciments Calcia (Château-la-Vallière et Beffes)  
CEA (Monts)  
Cofathec Services (St-Cyr-sur-Loire)  
*Cogénération de la Braye (Bonneveau)*  
Groupe Dalkia (Bourges, Orléans, Fleury-les-Aubrais)

Groupe Dalkia (Chartres, Bourges, Tours et Joué-lès-Tours)

Descartes Énergie (Descartes)

Elyo Centre (Blois)

FG3E

Gaz de France (Roussines, St-Maur, Méry-sur-Cher, Chémery, Céré-la-Ronde)

Hutchinson (Châlette-sur-Loing)

Kronofrance (Sully-sur-Loire)

Malteries Franco-suissees (Issoudun)

Matra Venture (Theillay)

Matra automobile (Romorantin)

Michelin (Joué-lès-Tours et St-Doulchard)

Orisane (Mainvilliers)

ORVADE (Saran)

PAULSTRA (Châteaudun et Vierzon)

Sanofi-Synthelabo (Montargis)

SEMTAO (Saint-Jean-de-Braye)

*Servier Laboratoires (Gidy)*

Seyfert Descartes (Descartes)

Société Vermandoise Industries (Pithiviers-le-Vieil)

*SIDESUP (Engenville)*

*SITOMAP (Pithiviers)*

SKF France (Saint-Cyr-sur-Loire)

SODC (Orléans)

Sucrierie d'Artenay (Artenay)

Sucrierie de Toury (Toury)

SUPERTAPE France (Maintenon)

Valoryele (Ouarville)

• **les collectivités territoriales ou leur groupement :**

Conseil Régional du Centre

Conseil Général du Cher

Conseil Général de l'Indre-et-Loire

Conseil Général du Loiret

Conseil Général du Loir-et-Cher

Communauté de l'agglomération castelroussine

Communauté de communes de l'agglomération chartraine

Communauté de l'Agglomération Orléanaise (CAO)

TOUR(S)PLUS (comité de la structure d'agglomération de Tours)

Ville de Blois

Ville de Bourges

Ville de Sully-sur-Loire

• **les organismes qualifiés et les associations :**

Nature Centre

Laboratoire de Touraine - M. **CARRE**

UFC (Union Fédérale des Consommateurs)

UDAF (Union Départementale des Associations Familiales)

**Professeur LEBRAS** CNRS

(Centre National de Recherche Scientifique)

**Docteur BOIN** ORS (Observatoire Régional de la Santé)

**Docteur DIOT** Réseau de prévention des maladies respiratoires





### 1.3 Le conseil d'administration

Il est constitué de 16 représentants :

Président	<b>M. LEPELTIER</b> (Sénateur du Cher - Maire de Bourges)
Vice-présidents	<b>M. DROUARD (FG3E)</b> <b>M<sup>me</sup> FERRISSE</b> (TOUR (S) PLUS)
Trésorier	<b>M. VAZELLE</b> (Société MICHELIN)
Trésorier adjoint	<b>M. DURAND</b> (Nature Centre)
Secrétaire	<b>M. DUMOLARD</b> (DRIRE centre)
Secrétaire adjoint	<b>M. BOUDARD</b> (ADEME Centre)
Administrateurs	<b>M. CARGNELUTTI</b> (DRASS Centre) <b>M. DIOT</b> (Réseau de Prévention des Maladies Respiratoires) <b>M. KHAIRALLAH (UFC)</b> <b>M. KIRGO (UDAF)</b> <b>M. LAGAUTERIE (DIREN)</b> <b>M. LORENZINI</b> (Ciments CALCIA) <b>M<sup>me</sup> PETITPEZ-SERRI</b> (CAGCastelroussine) <b>M. RENOUX</b> (Conseil Général du Cher) <b>M. TASSEL (DALKIA)</b>

### 1.4 Le conseil scientifique de Lig'Air

*Les différentes orientations scientifiques de Lig'Air sont discutées au sein du conseil scientifique de Lig'Air.*

Ce conseil a été créé au cours de l'année 1999 et il est constitué par des personnes exerçant des fonctions dans le domaine de la pollution atmosphérique, des maladies respiratoires, de la médecine générale et de la météorologie.

*Ses membres sont :*

**M. LEBRAS** Chercheur au CNRS  
**M. LAVERDET** Chercheur au CNRS  
**M. DIOT** Docteur service pneumologie au CHU Bretonneau  
**M<sup>me</sup> BOIN** Docteur à l'Observatoire Régional de la Santé  
**M. RAYNAUD** Ingénieur des Travaux de la Météorologie à Météo-France  
**ADEME Centre (secrétariat).**

### 1.5 Le groupe de travail communication

*Début 2002, le conseil d'administration de Lig'Air a décidé la création d'un groupe de travail de communication interne à Lig'Air.*

Ce groupe est composé de représentants des 4 collèges et a pour missions l'établissement de la stratégie de communication de Lig'Air ainsi que l'élaboration de nouveaux outils pédagogiques et le suivi des outils existants.

Les membres du groupe de travail étaient en 2002 :

**M. CLAIRET** Service Environnement de la ville de Bourges  
**M. KHAIRALLAH** Enseignant  
**M. PHILIPPON** DRASS Centre  
**M<sup>lle</sup> LECADET** Nature Centre  
**M. DROUARD** SODC  
**M. VASSAL** ADEME Centre

## 1.6 Le personnel de Lig'Air

À la fin de l'année 2002, l'équipe de Lig'Air est constituée de 9 personnes en CDI. Le personnel est le suivant :

Direction	<b>M. Patrice COLIN</b>
Service Secrétariat-comptabilité	<b>M<sup>me</sup> Christiane PARARD</b>
Service Communication	<b>M<sup>lle</sup> Carole FLAMBARD</b>
Service Études	<b>M. Abderrazak YAHYAOUI</b> (Responsable des études) <b>M. Pierre PERNOT</b> <b>M<sup>lle</sup> Corinne ROBIN</b> (assistante à 50 %)
Service Technique	<b>M. Florent HOSMALIN</b> <b>M<sup>lle</sup> Corinne ROBIN (50 %)</b> <b>M. Sylvain BAUNEAU</b> <b>M. Camille BECQUET</b>

L'équipe de Lig'Air a également, tout au long de l'année 2002, été renforcée par des stagiaires de différentes filières scientifiques que Lig'Air a encadré dans ses travaux.

### M<sup>lle</sup> Mélanie MARCHAIS

(IUP 3<sup>e</sup> année Chimie appliquée option environnement) du 21 août 2001 au 15 février 2002

Sujet : Campagne de mesures du dioxyde d'azote et des BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes) sur l'agglomération d'Orléans au cours de l'hiver 2001. Exploitation des résultats par un logiciel d'interpolation.

### M<sup>lle</sup> Ludivine TERRIER

(Maîtrise Sciences de l'environnement) du 23 mars au 21 avril 2002

Sujet : Détermination des émissions dues au transport routier au sein des différentes agglomérations de la région Centre.

### M<sup>lle</sup> Laure CLAVEL

(IUP 1<sup>er</sup> année Chimie Appliquée) du 17 juin au 26 juillet 2002

Sujet : Composés Organiques Volatils – Étude de l'analyseur VOC 71 m, fréquence de calibration et stabilité des temps de rétention.

### M<sup>lle</sup> Aurélie LE MOULLEC

(IUP 3<sup>e</sup> année Chimie appliquée option environnement)

Du 5 août 2002 au 14 février 2003 - Sujet : Mise au point d'un plan d'échantillonnage : application à la campagne de mesure du NO<sub>2</sub> sur Dreux.

## 1.7 Le financement

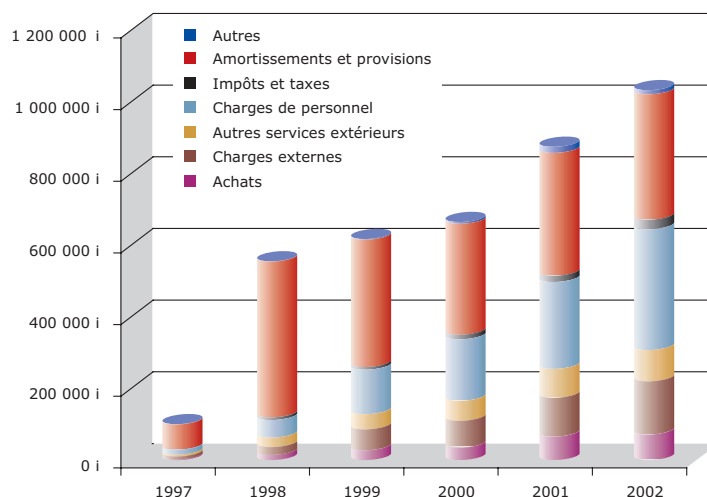
En 2002, le budget s'élevait à 1336305 € dont 1044674 € en charges de fonctionnement et 291631 € en dépenses d'équipement.

Les charges de fonctionnement sont en hausse cette année de 18,2 % par rapport à l'année précédente. Elles correspondent à l'augmentation d'activité et au développement de l'association.

Les charges de personnel augmentent de manière significative. Un technicien supplémentaire a été embauché en 2002, et la convention collective des Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air est appliquée à Lig'Air depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2002.

Une nouvelle station de surveillance a été mise en service à Blois en 2002, portant le nombre total de stations à 19 sur la région Centre. Les charges consacrées à la mesure de nouveaux indicateurs tels que les pesticides, les métaux toxiques et les hydrocarbures aromatiques monocycliques et polycycliques, sont en nette hausse cette année. Cette mesure nécessite des analyses en différé auprès de laboratoires extérieurs. L'important développement de la mesure de ces nouveaux indicateurs de pollution et en particulier des pesticides explique la forte augmentation du poste "charges externes".

Charges de fonctionnement de 1997 à 2002.



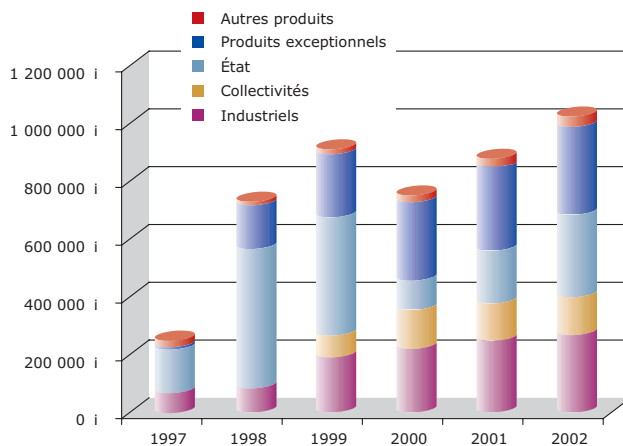


Les coûts de fonctionnement hors amortissements ont été principalement financés par les subventions de l'État (285 296 € soit 39,6 %) et par les dons des industriels (267 784 € soit 37,2 %) au titre de la Taxe Générale sur les Activités Polluantes. La part des collectivités s'élevait à 130 830 € (soit 18,2 %) en 2002.

L'année 2002 a été marquée par une forte augmentation de la part de l'État (285 297 € en 2002 contre 182 840 € en 2001) dans le financement du fonctionnement de Lig'Air. Les services de l'État en région Centre ont apporté une grande contribution au projet de développement de la surveillance des pesticides dans l'air. Il a été consacré une somme de 74 000 € à ce projet.

Les dépenses d'équipement ont été supportées par l'État (180 343 € soit 61,8 %) et la région Centre (111 288 € soit 38,2 %). Ces subventions ont permis de financer l'équipement pour :

- l'extension de la surveillance à Montargis et Vierzon,
- l'extension de la surveillance à de nouveaux indicateurs (pesticides, benzène, Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques et les particules fines PM<sub>2,5</sub>),
- la prévision statistique des pics de pollution de l'ozone,
- la refonte du site internet [www.ligair.fr](http://www.ligair.fr),
- la réalisation de cartographies de la pollution.



*Produits de fonctionnement de 1997 à 2002*

La part des industriels a sensiblement augmenté (+ 8,1 %) car de nouveaux adhérents nous ont rejoints. Les subventions des collectivités restent stables (128 972 F en 2001 et 130 830 F en 2002).

L'extension des moyens de surveillance fixe et des moyens de mesure des nouveaux indicateurs se poursuit en 2002. Une somme de 291 631 F a été consacrée à l'achat de nouveaux équipements. Elle est un peu moindre que l'année dernière (343 620 F en 2001). L'année 2002 marque donc un léger ralentissement de l'extension du réseau de surveillance. Une réflexion sur la stratégie de surveillance, les moyens à mettre en œuvre et l'économie des coûts à réaliser a été engagée.





## 2.0 La surveillance de la qualité de l'air sur la région Centre

À la fin 2002, le réseau de surveillance de la qualité de l'air était constitué de 19 stations. Les stations rurales de Chambord et Oysonville ainsi que 17 autres stations réparties sur les 6 grandes agglomérations de la région Centre.

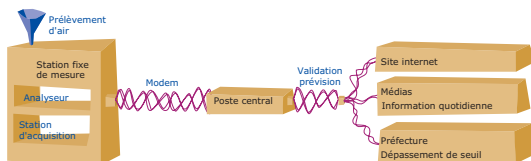
### 2.1 Les stations de mesure

#### Quelques chiffres

Les 17 autres stations réparties sur les 6 grandes agglomérations de la région Centre :

- 5 stations sur Tours,
- 4 stations sur Orléans,
- 3 stations sur Bourges,
- 2 stations sur Chartres,
- 1 station sur Châteauroux,
- 2 stations sur Blois.

Il couvre ainsi environ 46 % de la population de la région Centre.



#### Principe de fonctionnement

Les concentrations de cinq indicateurs de pollution de l'air sont suivies en continu sur l'ensemble de nos stations de mesures. Ces indicateurs sont :

- Le dioxyde soufre (SO<sub>2</sub>)
- Les oxydes d'azote (NOx)
- L'ozone (O<sub>3</sub>)
- Le monoxyde de carbone (CO)
- Les particules en suspension (Ps)

Lig'Air assure également en routine la mesure des métaux toxiques (Pb, Ni, Cd, As). Les analyses sont réalisées en différé par un laboratoire extérieur.

Des campagnes de mesure concernant des nouveaux polluants, tels que les pesticides, les BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes) et les HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques) ont été réalisées en 2002.

Lig'Air assure l'analyse de ces polluants sur quatre types de stations de mesures.

#### Les stations urbaines

Les stations urbaines sont installées dans des quartiers densément peuplés (entre 3 000 et 4 000 habitants/km<sup>2</sup>) éloignées de toute source de pollution. Elles permettent d'estimer la pollution de fond en milieu urbain. Les polluants surveillés sur ce type de station sont : les particules en suspension (Ps), les oxydes d'azote (NO et NO<sub>2</sub>), l'ozone (O<sub>3</sub>), et le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>).

Lig'Air exploite actuellement 11 stations de ce type dont 1 station a été mise en service durant l'année 2002 (Blois centre). Deux autres stations sont prévues en 2003, notamment pour compléter le réseau de Châteauroux ainsi qu'étendre le réseau à Dreux.

#### Les stations périurbaines

Les stations périurbaines sont implantées en périphérie des grandes villes. Les données recueillies pour ce type de station, sont utilisées pour estimer l'impact du centre urbain sur la périphérie de l'agglomération, mais aussi pour étudier l'évolution de polluants photochimiques comme l'ozone (O<sub>3</sub>). Ce dernier, est le principal polluant surveillé dans ce type de station.

Trois sites périurbains sont exploités par Lig'Air : la station Saint-Jean-de-Braye sur l'agglomération d'Orléans, la station La-Ville-aux-Dames sur l'agglomération de Tours et la station Bourges Sud sur l'agglomération de Bourges.

Les mesures recueillies sur les stations urbaines et périurbaines, sont utilisées pour calculer l'indice de la qualité de l'air (indice ATMO).

#### Les stations rurales

Les sites ruraux sont installés dans des zones de faible densité de population et loin de toute activité polluante. Ces stations permettent de mesurer les teneurs de fond en ozone (O<sub>3</sub>). L'ozone est le principal polluant mesuré dans ce type de station. Chambord et Oysonville (nord de l'Eure-et-Loir) accueillent les stations de ce type.



### Les stations de proximité automobile

Ces stations sont implantées à moins de 10 mètres d'une route à grand trafic routier.

Elles sont installées là où le risque d'exposition est maximal. Les polluants mesurés sont ceux d'origine automobile: le monoxyde de carbone (CO), les oxydes d'azote (NO et NO<sub>2</sub>) et les particules en suspension (PS). Notons que le CO n'est mesuré que sur ce type de station.

Deux stations de proximité automobile sont exploitées par Lig'Air: les stations de Gambetta à Orléans

et de Mirabeau à Tours. Ces deux stations sont aussi équipées de préleveurs pour l'analyse des métaux toxiques (Pb, Cd, Ni et As).

### La remorque laboratoire

En plus des différentes stations fixes, Lig'Air dispose d'une station de mesure mobile équipée pour l'analyse des polluants classiques (O<sub>3</sub>, NOx, SO<sub>2</sub>, CO et Ps) et pour la mesure des paramètres météorologiques (température, hygrométrie, direction et force du vent).

Le laboratoire mobile permet des interventions simples et rapides pour estimer la qualité de l'air dans les zones non encore équipées de stations fixes. Le laboratoire mobile a déjà pu être utilisé, à la demande des collectivités, pour caractériser la pollution atmosphérique sur un site donné.

Durant l'année 2002, la station mobile a essentiellement été utilisée lors de campagnes ponctuelles pour déterminer valider ou invalider les choix des emplacements pour l'implantation des futures stations fixes. Dans cette optique, des campagnes de mesure ont été réalisées sur la ville de Blois (41). Il a aussi été utilisé pendant l'été 2002 dans une campagne de mesure du NO<sub>2</sub> en zone rurale influencée pour valider des tubes passifs.

### La balise de mesure de la radioactivité ambiante

En plus de la surveillance de la qualité chimique de l'air, Lig'Air peut suivre en permanence le taux de radioactivité à l'aide de l'implantation d'une balise de surveillance dans l'agglomération orléanaise.

Cette balise permet la détection en continu des rayonnements alpha, bêta et le radon. L'iode radioactif est également mesuré à l'état gazeux dans l'atmosphère. Les rayonnements alpha (α), bêta (β) ainsi que l'iode 131 caractérisent la radioactivité artificielle.

L'iode radioactif est un des éléments les plus abondamment rejetés en cas d'accident dans une centrale nucléaire.

La radioactivité naturelle diffusée par le sol, quant à elle, est caractérisée par le radon.

L'implantation de cette balise de radioactivité se justifie d'autant plus que la région Centre est pourvue de quatre centrales nucléaires. Le suivi de la radioactivité, vise à s'assurer qu'aucun dépassement anormal n'est enregistré.

Par ailleurs, l'IRSN (Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire) transmet régulièrement à Lig'Air les résultats des mesures effectuées en 10 points de la région Centre :

- les villes de Chartres, Châteauroux, Orléans, Tours et Vendôme,
- les installations nucléaires de Belleville, Chinon, Dampierre-en-Burly et Saint-Laurent-des-Eaux
- les aéroports de Bourges et Tours.



## 2.2 Implantation des stations de mesure

### Lig'Air en quelques chiffres

À la fin 2002, le réseau fixe de surveillance de la qualité de l'air était composé de 59 analyseurs répartis comme suit :

- 17 analyseurs d'ozone,
- 16 analyseurs d'oxydes d'azote,
- 12 analyseurs de dioxyde de soufre,
- 2 analyseurs de particules en suspension,
- 2 analyseurs de monoxyde de carbone

### Agglomération de Blois (Annexe 7)

À la mi-septembre 2002, Lig'Air a installé une seconde station de mesures de type urbain à Blois. Cette station (Blois centre) mesure l'ozone ( $O_3$ ) et les oxydes d'azote (NO et  $NO_2$ ).

Il est prévu de compléter l'équipement de cette station, d'un analyseur de particules en suspension (Ps) en 2003.

### Agglomération de Bourges (Annexe 4)

L'agglomération de Bourges est équipée de 3 stations, 2 de type urbain : Gibjoncs et Leblanc et 1 de type périurbain : Bourges sud.

Les deux premières stations mesurent l'ozone ( $O_3$ ), les oxydes d'azote (NO et  $NO_2$ ), le dioxyde de soufre ( $SO_2$ ) et les particules en suspension (Ps). La station périurbaine mesure, quant à elle, l'ozone ( $O_3$ ) ainsi que les oxydes d'azote (NO et  $NO_2$ ).

### Agglomération de Chartres (Annexe 5)

Lig'Air dispose de deux stations de mesures de la qualité de l'air de type urbain sur l'agglomération chartreuse. Il s'agit de Fulbert et Lucé.

Ces deux stations sont équipées d'analyseurs permettant la mesure de l'ozone ( $O_3$ ), des oxydes d'azote (NO et  $NO_2$ ), du dioxyde de soufre ( $SO_2$ ) ainsi que des particules en suspension (Ps).

### Agglomération de Châteauroux (Annexe 6)

L'agglomération de Châteauroux est, depuis décembre 2000, surveillée par le réseau Lig'Air ; elle est ainsi équipée d'une station (Châteauroux Sud), de type urbain, installée dans l'enceinte de

l'Hôpital de Châteauroux. La station permet la mesure de l'ozone ( $O_3$ ), des oxydes d'azote (NO et  $NO_2$ ), du dioxyde de soufre ( $SO_2$ ) et des particules en suspension (Ps).

Une seconde station est prévue au nord de l'agglomération castelroussine courant 2003.



### Agglomération d'Orléans (Annexe 2)

Le nombre de stations de mesure exploitées par Lig'Air sur l'agglomération d'Orléans s'élève à quatre stations de mesure d'indicateurs de pollution, deux de type urbain, une de type périurbain et une de type proximité automobile ainsi qu'une station dédiée à la surveillance de la radioactivité. Les stations urbaines permettent la mesure de l'ozone ( $O_3$ ), des oxydes d'azote (NO et  $NO_2$ ), du dioxyde de soufre ( $SO_2$ ) et des particules en suspension (Ps). Dans la station périurbaine sont mesurés l'ozone ( $O_3$ ) et les oxydes d'azote (NO et  $NO_2$ ). La station de proximité automobile, quant à elle, est équipée d'analyseurs d'oxydes d'azote (NO et  $NO_2$ ), de dioxyde de soufre ( $SO_2$ ), de particules en suspension (Ps) ainsi que de monoxyde de carbone (CO).

### Agglomération de Tours (Annexe 3)

Le réseau de surveillance sur l'agglomération de Tours est composé de 5 stations : 3 sont de type urbain, 1 de type périurbain et 1 de type proximité automobile.

Les stations urbaines mesurent l'ozone ( $O_3$ ), les oxydes d'azote (NO et  $NO_2$ ), le dioxyde de soufre ( $SO_2$ ) et les particules en suspension (Ps). Dans la station périurbaine sont mesurés l'ozone et les oxydes d'azote. La station de proximité automobile, quant à elle, est équipée d'analyseurs d'oxydes d'azote, de dioxyde de soufre, de particules en suspension et de monoxyde de carbone.

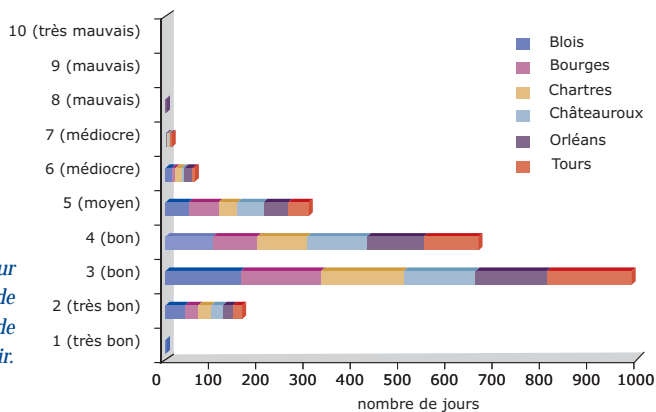


## 1.0 L'indice Atmo

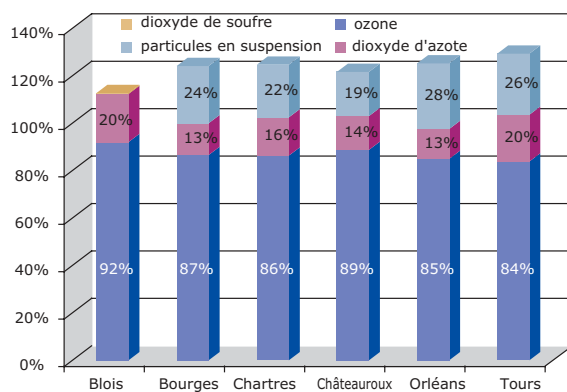
Les moyennes annuelles ainsi que les maxima horaires et journaliers de chaque station se trouvent en annexes.

En 2002, l'indice Atmo sur Orléans et Tours et l'indicateur de la Qualité de l'Air (IQA) sur Blois, Bourges, Chartres et Châteauroux sont qualifiés de très bon à bon sur environ 300 jours de l'année (301 à Blois, 292 à Bourges, 302 à Châteauroux, 309 à Chartres, 292 à Orléans et 315 à Tours) (voir graphe ci-dessous).

Répartition en jour des valeurs de l'indice de la qualité de l'air.



Responsabilité des polluants dans la détermination de l'indice Atmo ou de l'indicateur de la qualité de l'air.



Répartition en % des valeurs de l'indice de la qualité de l'air par agglomération

Les situations les plus dégradées, indice de médiocre à mauvais sont rencontrées environ une quinzaine de jours sur l'année (15 à Blois, 10 à Bourges, 16 à Chartres, 8 à Châteauroux, 20 à

Orléans et 7 à Tours). Le nombre de situations dégradées a globalement diminué, il était d'environ une trentaine en 2001.

L'indice 8 (mauvais) est l'indice maximal calculé en 2002. Il a été observé en période hivernale, à Orléans le 13 février, en raison de concentrations élevées de particules en suspension. L'indice 8 avait été observé huit fois en 2001, il était conséquent à de fortes concentrations en ozone lors de la période estivale.

Durant l'année 2002, l'ozone domine la détermination de l'indice de la qualité de l'air. Sur l'ensemble des agglomérations surveillées, l'ozone est responsable plus de 80 % du temps de la valeur de l'indice ou de l'IQA (voir figure ci-après).

Le dioxyde de soufre a été uniquement co-responsable une journée de l'IQA à Blois, avec des sous indices de 1 pour l'ensemble des polluants.

La contribution des particules en suspension arrive en seconde position devant le dioxyde d'azote. Notons que l'agglomération blésoise n'était pas équipée en 2002 par un analyseur de particules en suspension (sa mise en fonctionnement sera effective dès début janvier 2003).

Les pourcentages de contribution peuvent dépasser 100 %, plusieurs polluants pouvant être responsables de l'indice ou de l'IQA le même jour.

La prédominance de l'ozone était déjà observée durant les années antérieures. La contribution des oxydes d'azote est en baisse au profit de celle des particules en suspension depuis 2000. L'ozone reste le polluant le plus préoccupant sur les agglomérations surveillées de la région Centre, les particules en suspension peuvent relayer l'ozone principalement l'hiver.

	1 (très bon)	2 (très bon)	3 (bon)	4 (bon)	5 (moyen)	6 (médiocre)	7 (médiocre)	8 (mauvais)	9 (mauvais)	10 (très mauvais)
IQA	Blois	0,3 %	11,2 %	43,6 %	27,4 %	13,4 %	3,6 %	0,5 %	0,0 %	0,0 %
	Bourges	0,0 %	7,7 %	46,6 %	25,8 %	17,3 %	2,2 %	0,5 %	0,0 %	0,0 %
	Chartres	0,0 %	7,7 %	47,9 %	29,0 %	11,0 %	3,6 %	0,8 %	0,0 %	0,0 %
	Châteauroux	0,0 %	6,6 %	41,6 %	34,5 %	15,1 %	1,6 %	0,5 %	0,0 %	0,0 %
Indice Atmo	Orléans	0,0 %	5,8 %	41,4 %	32,9 %	14,5 %	4,7 %	0,5 %	0,3 %	0,0 %
	Tours	0,0 %	5,5 %	49,0 %	31,8 %	11,8 %	1,4 %	0,5 %	0,0 %	0,0 %

## 2.0 Évolution des polluants et situations par rapport à la réglementation

### 2.1 Les oxydes d'azote

#### Stations urbaines et périurbaines

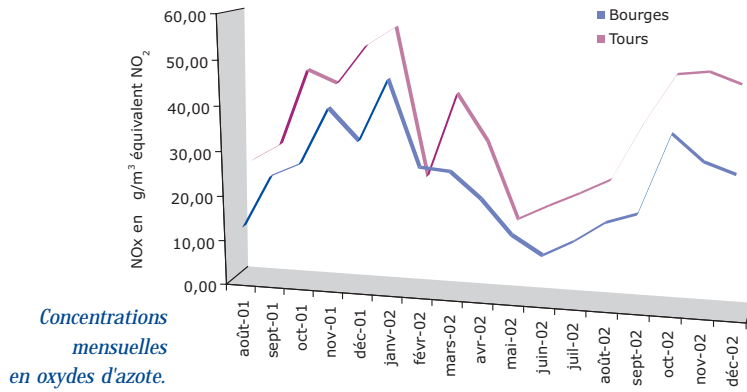
Les concentrations en dioxyde d'azote sont restées faibles devant les objectifs de qualité et les différentes valeurs limites. Aucun dépassement du seuil d'information, 200 µg/m<sup>3</sup> sur une heure, n'a été observé. Les moyennes annuelles sont en dessous de l'objectif de qualité (40 µg/m<sup>3</sup>) de 40 % au moins. Les centiles 98 (P98) et 99,8 (P99,8) représentent au maximum 40 % de la valeur limite.

Les sites de mesure de l'agglomération tourangelle sont les plus chargés en dioxyde d'azote, aussi bien pour les niveaux moyens que les niveaux de pointes (P98 et P99,8). Les moyennes annuelles à Tours sont de 24 µg/m<sup>3</sup> pour les stations Jardin Botanique et Joué-lès-Tours. Le centile 99,8 atteint 117 µg/m<sup>3</sup> à la station La Bruyère. Les sites de la préfecture à Orléans et de Bourges Sud viennent ensuite avec des niveaux assez proches de ceux observés sur l'agglomération tourangelle. Les moyennes annuelles sont de 21 µg/m<sup>3</sup> pour les deux stations et le centile 99,8 atteint 87 µg/m<sup>3</sup> pour la préfecture et 100 µg/m<sup>3</sup> pour Bourges Sud.

*Situation des oxydes d'azote, année 2002, par rapport à la réglementation.*

*Les concentrations sont exprimées en µg/m<sup>3</sup>.  
La valeur limite pour le centile 98 est de 200 µg/m<sup>3</sup>, elle sera prise en compte jusqu'en 2009. Le centile 99,8 doit, quant à lui être inférieur à 280 µg/m<sup>3</sup> en 2002. Cette valeur limite est dégressive pour atteindre 200 µg/m<sup>3</sup> en 2010.*

	NO2		NO		Taux de fonctionnement en %			
	Moyenne en µg/m <sup>3</sup>	P98 en µg/m <sup>3</sup>	P99,8 en µg/m <sup>3</sup>	Maximum horaire		Moyenne en µg/m <sup>3</sup>	P98 en µg/m <sup>3</sup>	Maximum horaire
Blois nord	15	54	75	99 le 29/03 à 21 h	3	27	125 le 29/03 à 7 h	95,6
Bourges	19	54	79	97 le 08/03 à 21 h	4	34	190 le 09/01 à 18 h	96,2
	15	49	70	92 le 02/02 à 18 h	6	42	237 le 31/10 à 8 h	83,7
Bourges Sud	21	65	100	137 le 06/03 à 18 h	7	55	170 le 18/02 à 15 h	87
Lucé	18	59	81	108 le 29/03 à 21 h	4	48	213 le 29/10 à 20 h	92,2
Fulbert	18	62	85	109 le 01/10 à 19 h	4	41	316 le 05/01 à 21 h	94,8
Châteauroux Sud	17	59	90	118 le 09/01 à 18 h	4	51	342 le 15/11 à 9 h	99,6
Orléans	21	64	87	101 le 25/04 à 8 h	12	83	369 le 29/10 à 19 h	89,9
	17	62	86	114 le 30/09 à 19 h	6	42	438 le 18/11 à 20 h	94,8
	17	54	71	91 le 30/09 à 19 h	10	62	209 le 14/01 à 10 h	95,1
Tours	19	59	75	100 le 19/07 à 22 h	10	88	306 le 09/01 à 9 h	91
	24	70	92	106 le 1 <sup>er</sup> octobre à 19 h	5	37	171 le 25/04 à 7 h	99
	24	65	85	107 le 29/03 à 20 h	3	26	275 le 09/01 à 18 h	98,1
La Bruyère	23	65	117	168 le 13/01 à 19 h	4	42	269 le 05/11 à 9 h	95,3
Réglementation	40 (objectif de qualité) 56 (valeur limite)	200 (valeur limite)	280 (valeur limite)	200 (seuil d'information)		Pas de réglementation		

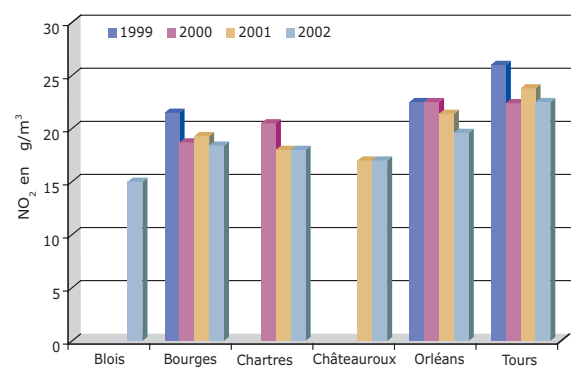


Concentrations mensuelles en oxydes d'azote.

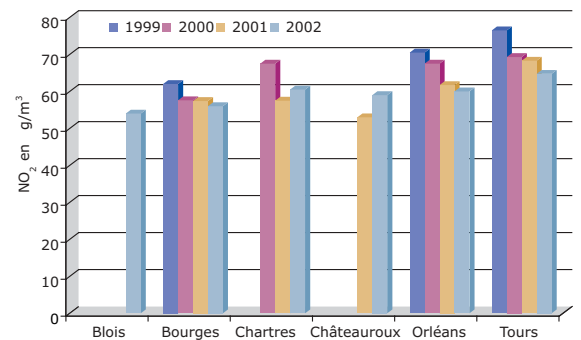
En ce qui concerne le monoxyde d'azote non soumis à la réglementation, les concentrations moyennes sont très faibles. Le site de la Préfecture sur l'agglomération orléanaise enregistre les niveaux les plus élevés, moyenne annuelle de 12 µg/m³ et P98 de 83 µg/m³ avec le site de la Ville-aux-Dames à Tours, moyenne de 10 µg/m³ et centile 98 de 88 µg/m³.

Les profils de concentrations en oxydes d'azote (NOx : NO₂ + NO exprimés en équivalent NO₂) affichent un cycle saisonnier avec des concentrations hivernales bien plus élevées qu'en période estivale (voir figure ci-contre).

D'une manière générale, pour chaque agglomération, les concentrations moyennes et les valeurs de P98 sont de même ordre de grandeur que celles observées les années précédentes (figures ci-dessous). Les agglomérations orléanaise et tourangelle ainsi que la ville de Bourges se distinguent des autres agglomérations avec une légère baisse en continu de la moyenne des P98 depuis 1999.



Moyenne annuelle.



Moyenne des P98.

## Stations de proximité automobile

Sur la région Centre, la pollution à proximité du trafic automobile est surveillée à Tours, sur le site de Mirabeau et à Orléans, sur le site de Gambetta. Ces deux stations donnent une idée des concentrations maximales mais les niveaux enregistrés par ces stations ne rentrent pas dans le calcul de l'indice Atmo. Ils ne déclenchent pas de procédure d'information ou d'alerte.

À titre indicatif :

- La moyenne annuelle en NO<sub>2</sub> sur Gambetta dépasse l'objectif de qualité (40 µg/m<sup>3</sup>), tout en restant inférieure à la valeur limite (56 µg/m<sup>3</sup>).
- La moyenne annuelle de Mirabeau est très proche de l'objectif de qualité.
- Sur les deux stations de mesure, les centiles P98 et P99.8 sont inférieurs aux différentes valeurs limites.
- Aucun dépassement du seuil d'information de 200 µg/m<sup>3</sup> sur une heure n'a été enregistré.

		Gambetta	Mirabeau
NO <sub>2</sub>	Moyenne annuelle	49	37
	P98	125	86
	P99,8	159	110
	Maximum horaire	176 le 16/03 à 18 h	146 le 10/01 à 8 h
NO	Moyenne annuelle	55	28
	P98	204	142
	Maximum horaire	354 le 12/12	430 le 10/01 à 18 h
Taux de fonctionnement		99,6	98,6

Comme en 2001, la station Gambetta présente des niveaux plus élevés que ceux observés à Mirabeau. Les concentrations annuelles en NO<sub>2</sub> observées sur les stations de proximité automobile sont environ deux fois supérieures à celles enregistrées sur les stations périurbaines et urbaines qui mesurent la pollution de fond à laquelle est exposée la majorité de la population.

*Situations des oxydes d'azote, année 2002, des stations de proximité automobile, par rapport à la réglementation.*

## 2.2 Le dioxyde de soufre

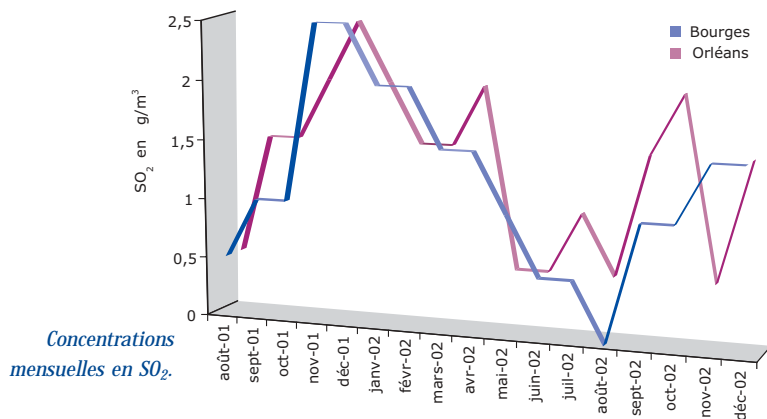
Les niveaux de dioxyde de soufre sont très faibles sur la région, ainsi qu'à l'échelle nationale, sauf aux alentours des zones à forte densité industrielle, émettrice de ce polluant.

Les valeurs limites et objectif de qualité, fixés par la réglementation, sont largement respectés sur l'ensemble des stations de mesures de la région. Les moyennes annuelles sont inférieures ou égales

à 2 µg/m<sup>3</sup> soit 25 fois en dessous de l'objectif de qualité. Pour les niveaux de pointe P99.7, correspondant à 24 heures de dépassement sur une année de 365 jours, les concentrations n'excèdent pas 20 µg/m<sup>3</sup>. Elles sont plus de 20 fois inférieures à la valeur limite (440 µg/m<sup>3</sup> pour 2002). Toutefois, une concentration horaire maximale de 261 µg/m<sup>3</sup> a été observée à Joué-lès-Tours le 23 mars 2002 à 8 heures. Il s'agit de la concentration la plus élevée enregistrée par Lig'Air sur la région Centre en SO<sub>2</sub>.

		Moyenne	P50	P99,2	P99,7	Maximum horaire	Taux de fonctionnement en %
Blois nord		1	1	7	10	27 le 23/03 à 23 h	98,4
Bourges	Gibjones	1	0	9	11	40 le 04/05 à 6 h	94,5
	Leblanc	1	0	8	10	14 le 12/04 à 22 h	98
Chartres	Fulbert	1	0	12	20	68 le 25/04 à 7 h	91,8
	Lucé	2	1	13	18	64 le 25/04 à 7 h	88,3
Châteauroux sud		1	1	5	6	11 le 29/10 à 19 h	92,2
Orléans	Préfecture	2	1	11	14	45 le 23/07 à 6 h	97,2
	La Source	1	0	11	19	84 le 15/10 à 3 h	98,4
Tours	Joué lès Tours	1	0	7	9	261 le 23/03 à 8 h	94,5
	La Bruyère	1	1	7	9	42 le 25/09 à 7 h	81,2
Réglementation		50 (objectif de qualité)	125 (valeur limite)	440 (valeur limite)	300 (seuil d'information et de recommandation)		

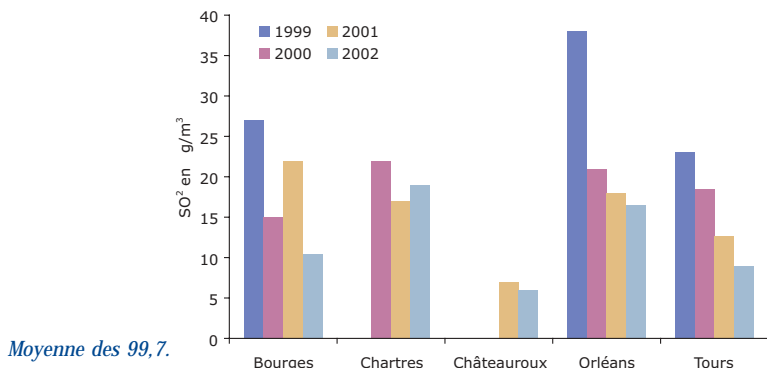
*Les concentrations sont exprimées en µg/m<sup>3</sup>. Situation du dioxyde de soufre, année 2002, par rapport à la réglementation.*



Cette concentration est la conséquence d'un important incendie dans la zone industrielle de Saint-Pierre-des-Corps.

Tout en restant faibles, les concentrations mensuelles en SO<sub>2</sub> marquent un profil type des polluants primaires : les concentrations hivernales sont plus élevées que les concentrations estivales. À titre d'exemple, les niveaux moyens mensuels sur Bourges et Orléans sont présentés sur la figure ci-contre.

Les concentrations mesurées en 2002 sont semblables à celles enregistrées en 1999, 2000 et 2001. Les indicateurs montrent une légère tendance à la baisse pour les niveaux de pointe (moyenne des centiles 99,7 sur les agglomérations). Devant les très faibles teneurs en SO<sub>2</sub> observées, une réflexion sur la répartition des analyseurs dans la région sera menée, en particulier pour les grandes agglomérations.



### 2.3 Les particules en suspension

Les particules en suspension mesurées sont les particules d'un diamètre inférieur à 10 µm. Elles sont représentées par l'abréviation PM10.

Les objectifs de qualité et les valeurs limites sont respectés sur l'ensemble des stations aussi bien pour les concentrations moyennes annuelles que pour le percentile 90,4. Comme les années précédentes, la station préfecture, située en centre ville

*Les concentrations sont exprimées en µg/m³. Situations des PM10, année 2002, par rapport à la réglementation.*

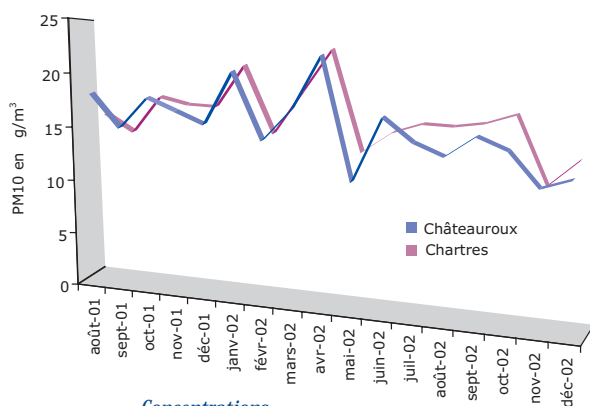
		Moyenne	P50	Moyenne journalière maximale	P 90,4	Taux de fonctionnement en %
Bourges	Gibjones	19	17	63 le 13/02	31	99,7
	Leblanc	15	13	59 le 13/02	26	78,9
Chartres	Lucé	17	16	62 le 06/01	26	92,1
	Fulbert	17	16	63 le 06/01	26	96,2
Châteauroux sud		17	15	53 le 13/02	26	100
Orléans	Préfecture	22	20	95 le 13/02	36	97,5
	La Source	18	16	74 le 13/02	30	99,2
Tours	Jardin Botanique	19	17	70 le 13/02	33	99,4
	Joué les Tours	18	16	64 le 13/02	28	96,2
	La Bruyère	17	16	70 le 13/02	26	95,3
Réglementations		30 (objectif de qualité) 44 (valeur limite)		65 (valeur limite)		



d'Orléans est le site le plus chargé avec une moyenne annuelle de 22 µg/m<sup>3</sup>, représentant 73 % de l'objectif de qualité et 50 % de la valeur limite. Les valeurs des centiles 90,4 pour l'ensemble des stations de mesure sont environ deux fois plus faibles que la valeur limite de 65 µg/m<sup>3</sup>.

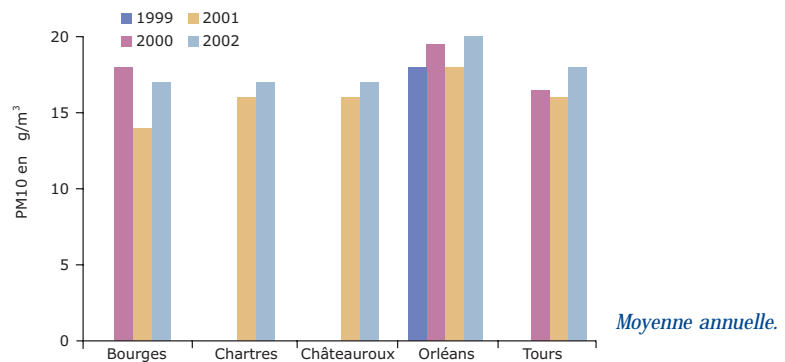
Les moyennes journalières maximales sont toutes enregistrées le 13 février 2002, mis à part pour l'agglomération de Chartres. Ces valeurs correspondent au passage de masses d'air chargées en particules venant des régions désertiques du 12 au 14 février 2002 sur une grande partie du territoire national. Ces concentrations étant liées à des événements naturels, les journées du 12 au 14 février ont été exclues, comme le demande la réglementation, pour le calcul de la moyenne annuelle et du centile 90,4 sur l'ensemble des stations de mesure.

Au contraire des oxydes d'azote, du monoxyde de carbone et aussi du dioxyde de soufre, les concentrations en particules en suspension (PM10) ne suivent pas les variations type d'un polluant primaire. Les moyennes mensuelles sont proches tout le long de l'année. Pour exemple, les niveaux observés à Chartres et Châteauroux sont présentés sur la figure ci-dessus.

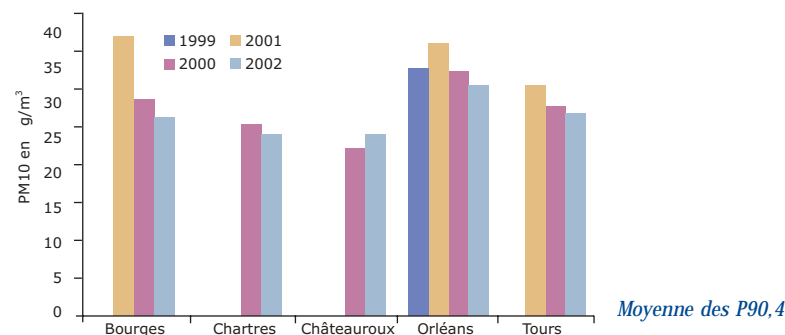


Concentrations mensuelles en PM10.

En ce qui concerne, l'évolution des mesures depuis quatre années, on peut noter une stabilité des niveaux pour la moyenne annuelle et le centile 90,4 avec toutefois une tendance à la baisse pour le centile notamment sur Bourges.



Moyenne annuelle.



Moyenne des P90,4.

Les particules en suspension sont aussi mesurées sur les sites de proximité automobile Gambetta (Orléans) et Mirabeau (Tours). Les concentrations sont légèrement plus élevées que celles observées sur les stations urbaines. Les concentrations à Gambetta et Mirabeau respectent les différentes valeurs limites et objectifs de qualité.

Station	Moyenne	P50	Moyenne journalière maximale	P 90,4	Taux de fonctionnement en %
Gambetta	25	22	75 le 13/02	40	98,9
Mirabeau	20	18	69 le 13/02	30	96,4
Réglementations	30 (objectif de qualité) 44 (valeur limite)		65 (valeur limite)		

Les concentrations sont exprimées en µg/m<sup>3</sup>. Situation des PM10 sur les sites de proximité automobile, année 2002, par rapport à la réglementation.



## 2.4 Le monoxyde de carbone

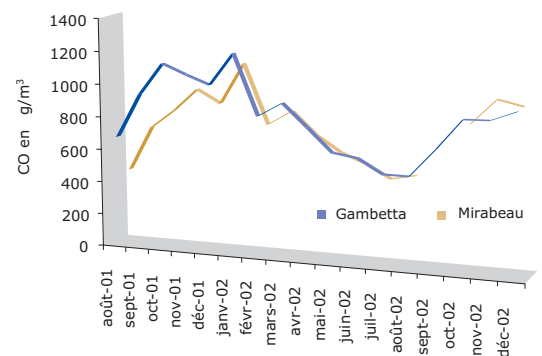
*Le monoxyde de carbone est surveillé sur les deux sites de proximité automobile de la région Centre: Gambetta (Orléans) et Mirabeau (Tours).*

Station	Moyenne	P50	P98	Maximum sur 8 heures	Maximum horaire	Taux de fonctionnement
Gambetta	800	641	2 613	4 412 le 13/04 à 20 h	4 952 le 02/02 à 18 h	98,6 %
Mirabeau	768	613	2 458	2 867 le 13/12 à 21 h	6 544 le 10/01 à 8h	96,1 %
Réglementations				10 000 (valeur limite)		

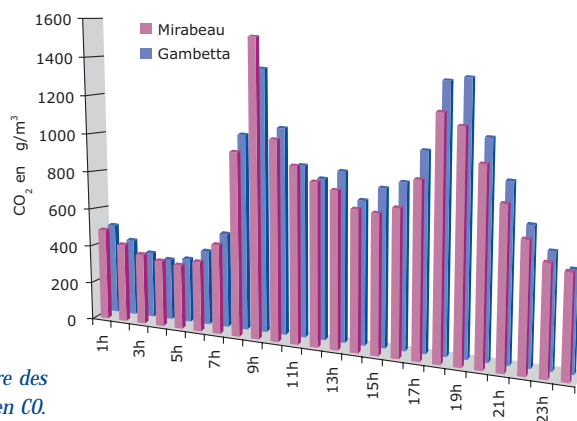
*Les concentrations sont exprimées en µg/m³  
Situation du CO sur les sites de proximité automobile, année 2002, par rapport à la réglementation.*

Les concentrations en CO ont très largement respecté l'objectif de qualité (10 000 µg/m³ sur 8 heures) sur les deux stations de mesures. Les niveaux moyens sur huit heures sont de deux à trois fois inférieures à la valeur limite pour la protection de la santé.

Dans la journée, les fortes concentrations sont observées lors des heures de pointe de la circulation automobile. En période nocturne, les concentrations diminuent pour atteindre pratiquement le niveau de fond dans l'atmosphère comme nous pouvons le constater sur les profils moyens journaliers de CO sur les deux stations (environ 300 µg/m³).



*Concentrations mensuelles en CO.*

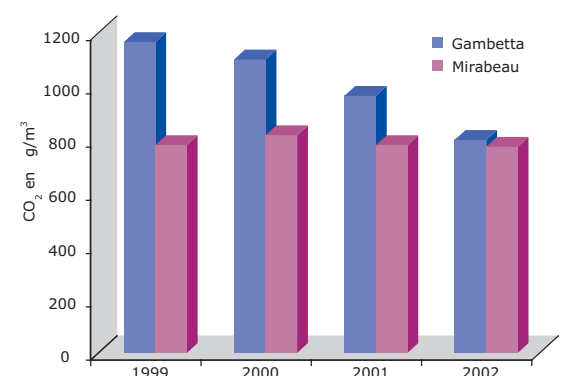


*Profil horaire des concentrations en CO.*

Les concentrations des deux stations de proximité, orléanaise et tourangelle, sont moyennées par heure sur l'année 2002. Les heures sont exprimées en heures locales.

Les variations des deux stations suivent un cycle semblable, avec des niveaux élevés en hiver et les minima en été. Ceci est typique des polluants primaires.

Depuis 1999, les concentrations évoluent à la baisse pour Gambetta et semblent stables à Mirabeau. Toutefois, les niveaux observés à Mirabeau demeurent légèrement inférieurs à ceux enregistrés sur Gambetta.



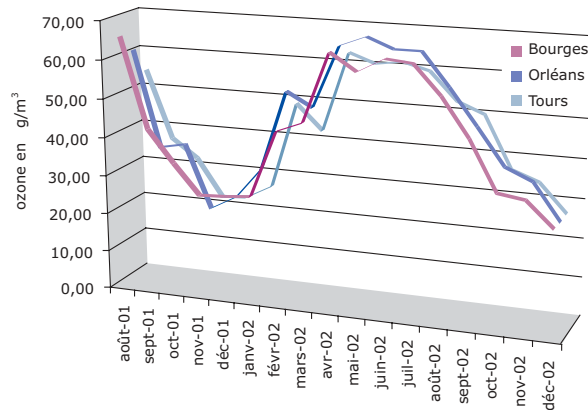
*Evolution des moyennes annuelles en CO.*

## 2.5 L'ozone

En plus des principales agglomérations de la région Centre, les concentrations en ozone sont suivies sur deux stations rurales : Chambord (41) et Oysonville (28).

En 2002, le seuil d'information fixé à 180 µg/m<sup>3</sup> sur une heure n'a été dépassé sur aucune station. À titre de comparaison, 22 dépassements avaient été observés sur l'ensemble des stations en 2001. L'année 2002 n'a pas été marquée par des concentrations élevées en ozone. Toutefois, les objectifs de qualité des seuils de la protection de la santé et de la végétation ont été dépassés plusieurs jours (tableau ci-dessous).

Les teneurs les plus importantes en ozone sont observées en période estivale en raison de conditions météorologiques propices à sa formation (fort ensoleillement, température élevée et vent faible). Ainsi, les concentrations en ozone suivent une variation annuelle inverse à celle des polluants

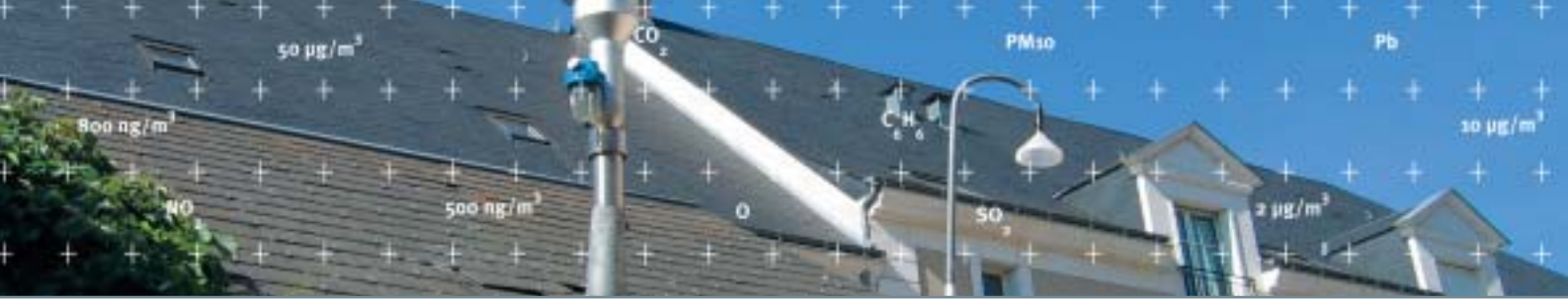


Concentrations mensuelles en ozone.

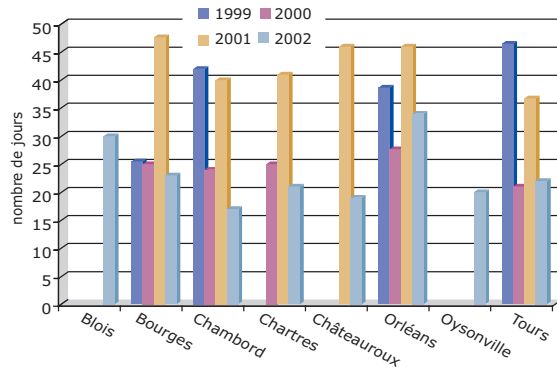
primaires (oxydes d'azote, dioxyde de soufre, monoxyde de carbone, etc.), avec des concentrations plus élevées en été qu'en hiver. Pour illustration, l'évolution des concentrations mensuelles en ozone est présentée pour Bourges, Orléans et Tours.

Les concentrations sont exprimées en µg/m<sup>3</sup>.  
Situation de l'ozone, année 2002, par rapport à la réglementation.

		Moyenne annuelle	P50	P98	Moyenne glissante	Maximum horaire	Nombre de dépassements (en jour)			Taux de fonctionnement en %
							Seuil d'information 180 µg/m <sup>3</sup> /h	Protection de la santé 110 µg/m <sup>3</sup> /8 h	Protection de la végétation 65 µg/m <sup>3</sup> /24 h	
	<b>Blois nord</b>	53	54	115	153 le 20/07 à 19 h	167 le 29/07 à 12 h	0	30	161	99,5
<b>Bourges</b>	Gibjones	49	48	115	143 le 29/07 à 19 h	164 le 29/07 à 12 h	0	28	115	99,5
	Leblanc	50	50	115	145 le 26/06 à 19 h	158 le 29/07 à 14 h	0	25	125	99,8
	Bourges sud	44	43	109	141 le 26/06 à 12 h	149 le 29/07 à 13 h	0	16	79	97,8
	<b>Chambord</b>	44	45	107	142 le 20/07 à 18 h	151 le 29/07 à 14 h	0	17	68	99,2
<b>Chartres</b>	Fulbert	48	48	114	142 le 29/07 à 18 h	169 le 29/07 à 14 h	0	21	109	99,2
	Lucé	47	47	114	141 le 19/07 à 21 h	155 le 16/08 à 17 h	0	21	97	91,8
	<b>Châteauroux sud</b>	53	55	111	159 le 26/06 à 20 h	173 le 29/07 à 12 h	0	19	147	99,9
<b>Orléans</b>	Préfecture	49	49	114	144 le 29/07 à 19 h	161 le 29/07 à 13 h	0	27	121	99,7
	La Source	53	53	122	151 le 26/06 à 18 h	168 le 29/07 à 14 h	0	42	148	98,3
	St Jean	49	50	118	147 le 29/07 à 18 h	177 le 29/07 à 14 h	0	33	120	99,5
	<b>Oysonville</b>	46	45	110	146 le 29/07 à 18 h	167 le 29/07 à 17 h	0	20	76	99,9
<b>Tours</b>	Ville aux Dames	43	43	111	150 le 20/07 à 19 h	155 le 20/07 à 15 h	0	24	79	99,9
	Jardin Botanique	46	47	111	155 le 20/07 à 19 h	160 le 20/07 à 16 h	0	20	113	91,5
	Joué-lès-Tours	52	52	115	153 le 20/07 à 18 h	161 le 26/06 à 13 h	0	31	146	99,8
	La Bruyère	45	45	105	138 le 20/07 à 18 h	148 le 20/07 à 14 h	0	13	87	95,5

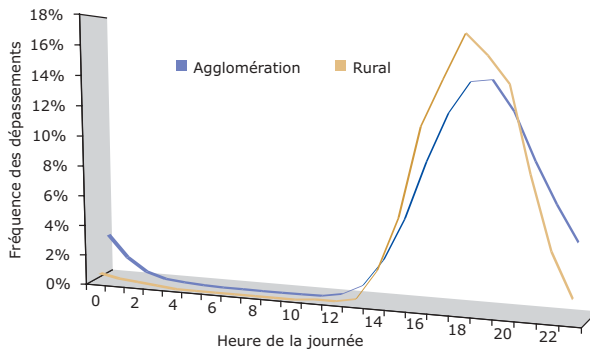


Moyenne du nombre de jours de dépassement du  $110 \mu\text{g}/\text{m}^3/8 \text{ h}$ .



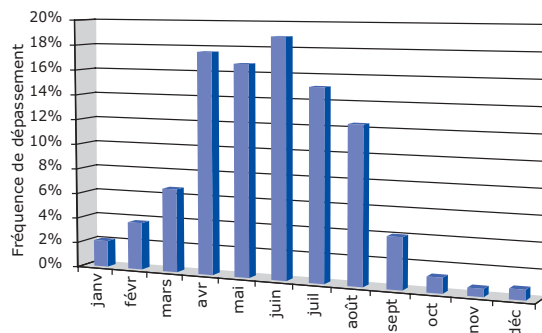
Le nombre de jours de dépassement du seuil de protection de la santé est en diminution par rapport à l'année 2001, il est proche de celui de l'année 2000. Le graphique ci-contre représente la moyenne du nombre de jours de dépassement de  $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sur 8 heures pour les différentes agglomérations mais aussi pour les stations rurales (Chambord et Oysonville).

Répartition des dépassements ( $110 \mu\text{g}/\text{m}^3/8 \text{ h}$ ) dans la journée.



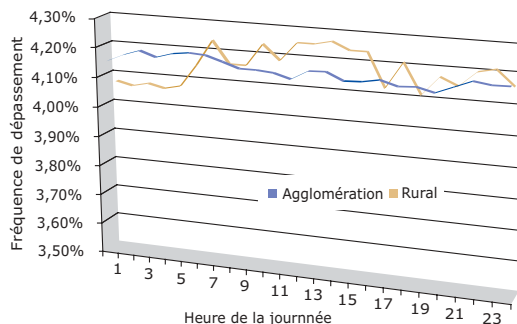
La répartition des dépassements du seuil de protection de la santé au cours de la journée (figure ci-contre) montre que le maximum des dépassements est enregistré entre 16 heures et 21 heures avec environ 74 % des cas. La comparaison des deux types de sites (rural et urbain) montre qu'en site rural, la fréquence des dépassements est plus importante en début d'après-midi que celle observée sur les sites urbains. Cette tendance s'inverse en début de soirée et jusqu'au petit matin (période à partir de laquelle la fréquence devient nulle pour les deux types de site). Cette tendance montre que les dépassements du seuil  $110 \mu\text{g}/\text{m}^3/8 \text{ h}$  persistent plus longtemps, à l'échelle de la journée, sur les sites urbains que sur les sites ruraux. Cet effet de persistance est constaté la nuit (pas de production photochimique).

Répartition mensuelle des dépassements des  $65 \mu\text{g}/\text{m}^3/24 \text{ h}$ .



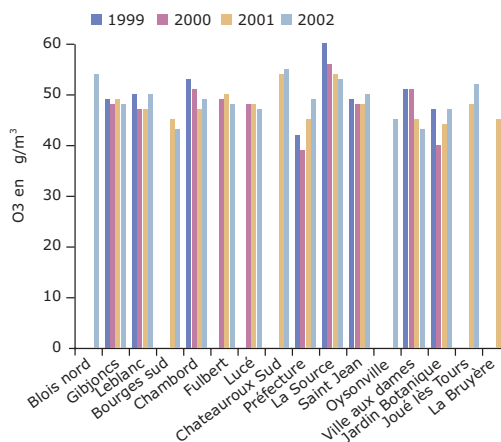
Quant au nombre de dépassements du seuil de la protection de la végétation, il est aussi en diminution par rapport à l'année 2001. Le nombre moyen de dépassements de 2002 est proche de celui de 2000. Des dépassements peuvent être observés tout au long de l'année (car ce seuil de  $65 \mu\text{g}/\text{m}^3/24 \text{ h}$  est proche du niveau de fond), mais ils sont bien plus nombreux durant les mois d'avril à août. Le graphique ci-contre présente la répartition mensuelle en se basant sur les dépassements pour l'ensemble des stations de 1999 à 2002.

Au contraire des dépassements du seuil de la protection de la santé, aucune différence n'est observée pour les stations rurales et les agglomérations par rapport à la distribution horaire des dépassements. Les dépassements de  $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sur 24 heures se répartissent d'une façon homogène sur l'ensemble d'une journée.

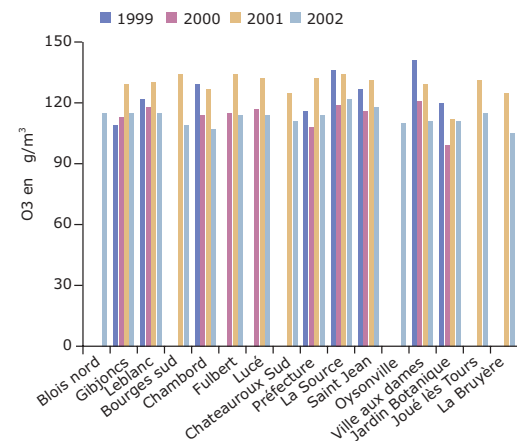


*Profil horaire des dépassements des  $65 \mu\text{g}/\text{m}^3/24 \text{ h}$ .*

L'année 2002 présente une diminution des concentrations maximales (P98 centile 98, indicateur des niveaux de pointe). Les centiles 98 de l'année 2002 sont proches de ceux de 2000, de la même façon les années 1999 et 2001 sont comparables. Les niveaux moyens P50 sont assez proches pour les quatre années de mesure.



*P50 moyenne annuelle (1999-2002) par station.*



*P98 moyenne annuelle (1999-2002) par station.*





## 1.0 Répartition spatiale du dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)

Le rapport complet de cette synthèse est disponible sur demande à Lig'Air et téléchargeable sur [www.ligair.fr](http://www.ligair.fr) rubrique Actualités.

Référence: "Mise au point d'un plan d'échantillonnage: application à la campagne de mesure du NO<sub>2</sub> sur Dreux", Aurélie LE MOULLEC, 2002, 28 pages.

### I- Bourges

#### Introduction

En plus de stations fixes équipées d'analyseurs automatiques, implantées dans les grandes agglomérations de la région Centre, Lig'Air utilise, également, la méthode par échantillonnage passif permettant d'une part la spatialisation d'un polluant sur une zone plus étendue et à moindre coût, et d'autre part l'amélioration de la cartographie en élaborant un plan d'échantillonnage adéquat (cette partie de l'étude ne sera pas évoquée ici mais est disponible à Lig'Air sous la référence notée en sous-titre). Les données obtenues par cette dernière méthode sont généralement utilisées pour réaliser des cartographies de pollution définissant la distribution spatiale des polluants.

Les cartographies obtenues lors de cette étude, doivent être considérées comme une image de la distribution spatiale des concentrations en NO<sub>2</sub> sur l'agglomération de Bourges, qui reste spécifique à la période d'étude. Ainsi, les concentrations enregistrées durant cette étude ne sont pas représentatives des valeurs annuelles.

#### Présentation de l'étude

Au total, 97 sites ont été instrumentés sur l'agglomération de Bourges, avec une densité de tubes plus importante au niveau du centre ville (38 tubes). Le choix des sites a été effectué au maximum à l'aide de comptages routiers. En effet, ces derniers ont permis de repérer les axes de circulation susceptibles de générer de fortes concentrations.

L'étude a été réalisée sur 20 jours en période hivernale (du 20 février 2002 au 11 mars 2002). On peut donc dire que ces valeurs moyennes sur 20 jours

permettent d'appréhender le niveau de pollution moyen dans l'agglomération et surtout de comparer les zones mesurées les unes aux autres.

Lors de cette campagne, les vents provenaient principalement du secteur ouest et du secteur sud-ouest. Il y eut environ 45 % de vents supérieurs à 4 m/s. Les conditions étaient donc plutôt dispersives.

#### Résultats

À titre indicatif, l'objectif qualité pour 2010 en 2002 est 40 µg/m<sup>3</sup> ainsi que la valeur limite: moyenne annuelle en 2002 est 56 µg/m<sup>3</sup>.

Sur l'ensemble de l'agglomération, les concentrations observées se situent entre 6,5 et 59,6 µg/m<sup>3</sup> avec des concentrations comprises entre 22,5 et 59,6 µg/m<sup>3</sup> pour le centre ville. La densité du trafic, la vitesse moyenne et les arrêts fréquents des automobilistes sur les boulevards du centre ville peuvent expliquer les concentrations relativement élevées.

Lors de cette étude, 71 % des sites étudiés en centre ville (27 sites sur 38) ont présenté des concentrations inférieures à l'objectif de qualité annuel. Les concentrations en NO<sub>2</sub> sur les autres sites sont comprises entre 40,3 et 59,6 µg/m<sup>3</sup>. Ces sites présentent donc un risque potentiel de dépassement de l'objectif qualité annuel.

De plus, on peut constater que seuls deux sites, en centre ville, dépassent la valeur moyenne limite annuelle. Toutefois, ces valeurs ont été observées sur une période de 20 jours alors que la valeur de 56 µg/m<sup>3</sup> correspond à une valeur limite annuelle. La comparaison est réalisée à titre indicatif pour mettre en évidence les zones à risque. Deux autres sites présentent aussi un risque potentiel de dépassement de la valeur limite annuelle.

Les figures ci-contre représentent les cartes de répartition spatiale du NO<sub>2</sub> sur l'agglomération de Bourges et sur le centre ville.

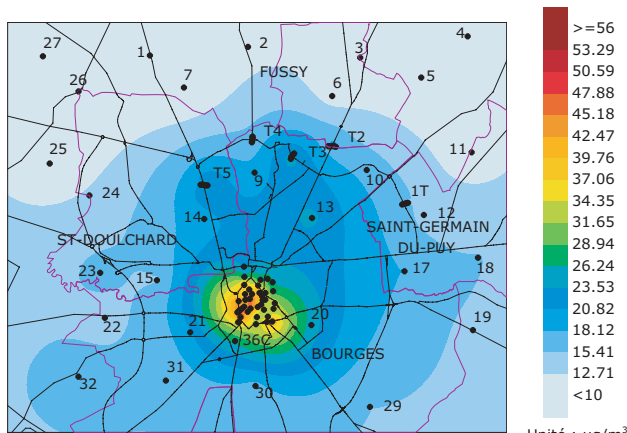
D'après la carte des estimations en NO<sub>2</sub> (figure haut), on peut constater que le centre ville de Bourges présente les concentrations les plus élevées contrairement au reste de l'agglomération où les niveaux de NO<sub>2</sub> sont assez faibles.

Ce résultat met en relief les différences de trafic automobile entre le centre ville et le reste de l'agglomération (plus dense en centre ville).

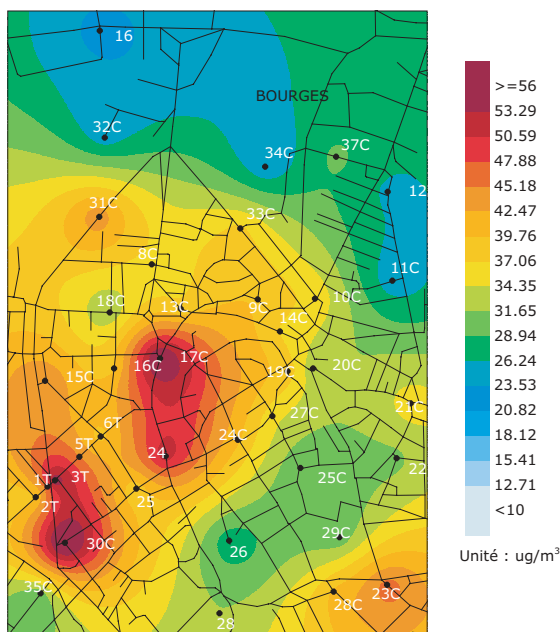
D'après la figure ci-contre, on peut constater que le centre et l'ouest du centre ville de Bourges présentent les concentrations les plus élevées. A l'inverse, les concentrations les plus faibles sont observées au nord et à l'est du centre ville. Nous notons, par ailleurs, que les concentrations subissent un gradient négatif en allant des grands axes circulants vers les autres sites. En moyenne, lors de cette étude, les concentrations en NO<sub>2</sub> diminuent à raison de 0,2 µg/m<sup>3</sup>.m en s'éloignant de l'axe Juranville. Le risque de dépassement subsiste aux alentours des 50 premiers mètres.

**Conclusion**

La distribution spatiale des concentrations en dioxyde d'azote, montre que le centre ville de Bourges est plus pollué du fait de la circulation importante et dense. Elle indique l'existence d'un risque de dépassement des valeurs limites annuelles de ce polluant sur certains sites, d'autant plus que la valeur limite annuelle décroît à raison de 2 µg/m<sup>3</sup> par an pour atteindre 40 µg/m<sup>3</sup> en 2010.



Répartition spatiale du NO<sub>2</sub> sur l'agglomération berruyère.



Répartition spatiale du NO<sub>2</sub> sur le centre ville de Bourges.

Les numéros sur ces deux cartes représentent les codes des tubes et non la concentration du NO<sub>2</sub> en ces points.



Le rapport complet de cette synthèse est disponible sur demande à Lig'Air et téléchargeable sur [www.ligair.fr](http://www.ligair.fr) rubrique Actualités.

Référence: "Répartition spatiale du dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) - Stratégie de surveillance de la qualité de l'air sur l'agglomération de Dreux", 2003, 4 pages.

## II - Dreux

### Introduction

La ville de Dreux a déjà fait l'objet de trois campagnes d'étude de la pollution atmosphérique. Ces études font état d'un risque de dépassement des seuils d'ozone sur cette ville, en particulier lorsqu'elle est sous l'influence du panache parisien pendant la saison estivale.

Dans le cadre du programme d'extension du réseau de surveillance de la qualité de l'air inscrit dans les propositions du PRQA, l'agglomération de Dreux doit être équipée d'une station fixe de mesure de la pollution atmosphérique. Les renseignements récoltés lors des précédentes campagnes ne sont pas suffisants, au niveau du comportement de la pollution primaire (NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> et Ps), pour choisir le site d'implantation de cette station.

La présente étude a donc pour but de décrire le comportement général du dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), composé généré par les activités de combustion et par la circulation automobile sur l'ensemble de l'agglomération de Dreux et de mettre ainsi en relief les zones les plus exposées aux fortes concentrations en NO<sub>2</sub>. Ces zones seront susceptibles d'accueillir la future station de mesure.

Les cartographies obtenues lors de cette étude, doivent être considérées comme une image de la distribution spatiale des concentrations en NO<sub>2</sub> sur l'agglomération de Dreux, qui reste spécifique à la période d'étude. Ainsi, les concentrations enregistrées durant cette étude ne sont pas représentatives des valeurs annuelles.

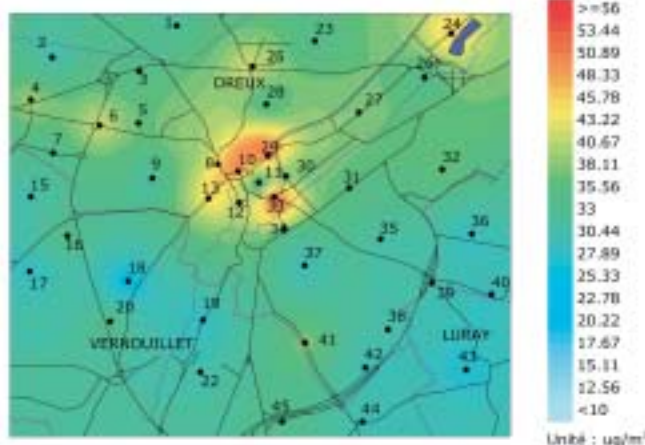
### Présentation de l'étude

Au total, 45 sites ont été instrumentés sur l'agglomération de Dreux. Le choix des sites a été défini suivant un maillage bien établi qui tient compte de la localisation des axes à forte circulation automobile, des zones à forte densité de population (résidence, cité...), de la population sensible (école, hôpital) et des zones industrielles ou d'activités. La topographie (en cuvette) du centre ville de Dreux a aussi été prise en considération. En effet, des sites avoisinant certaines rues en centre ville, même si celles-ci sont moins circulantes que les nationales contournant la ville de Dreux, ont été choisis. Des sites en rues piétonnes ont complété le dispositif.

L'étude a été réalisée sur 15 jours en période hivernale (du 27 novembre au 12 décembre 2002). Les concentrations enregistrées sont donc une moyenne sur 15 jours.

Les conditions météorologiques durant cette période étaient plutôt favorables à l'accumulation des polluants. Durant une grande partie de l'étude (73 % du temps), les vents avaient une vitesse inférieure à 4m/s (1 km/h) et provenaient principalement des secteurs sud à sud-est.

*Distribution spatiale du NO<sub>2</sub> sur l'agglomération de Dreux entre le 27/11/02 et le 12/12/02.*



Les numéros sur cette carte représentent les codes des tubes et non la concentration du NO<sub>2</sub> en ces points.



### Résultats

Les concentrations en  $\text{NO}_2$  oscillent entre 25,3 et 51,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . 76 % des sites étudiés (34 sites sur 45) ont présenté des concentrations inférieures à l'objectif de qualité annuel.

Les concentrations en  $\text{NO}_2$  sur les autres sites sont comprises entre 41 et 52  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  sur les 15 jours d'échantillonnage. Ces sites présentent donc un réel risque de dépassement de l'objectif qualité annuel. Les sites de la rue d'Orfeuil, rue de Paris et l'intersection de la rue Saint Denis / boulevard Louis Terrier présentent même un risque de dépassement de la valeur limite annuelle. La majorité de ces sites sont au centre ville de Dreux (figure 3). En dehors du centre ville, les niveaux de  $\text{NO}_2$  restent plutôt homogènes et de même ordre de grandeur (aux alentours de 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

La distribution spatiale de  $\text{NO}_2$  sur l'agglomération de Dreux ne semble pas être conditionnée par le trafic automobile même si ce dernier reste la source principale de ce polluant sur l'agglomération. En effet, les fortes concentrations ne sont pas enregistrées à proximité des axes à forte circulation automobile (RN 12, RN 154 et RN 254) mais plutôt au centre ville de Dreux. À titre d'exemple, la concentration enregistrée sur le site de Grande rue Maurice Violette (rue piétonne) sont de même ordre de grandeur que celles enregistrées aux alentours de la RN 12 (environ 20000 véhicules par jour dont 11 % de poids lourds).

Ce résultat indique que malgré la forte circulation sur les deux plateaux sud et nord entourant la ville de Dreux, la dispersion de la pollution est plus favorisée même dans des conditions de stabilité atmosphérique (conditions météorologiques non dispersives). La configuration en cuvette du centre ville de Dreux, peut être considérée comme un facteur limitant la dispersion des polluants primaires et contribue à leur accumulation sur le centre ville en particulier pendant les situations anticycloniques hivernales. Cette zone sera donc plus touchée par la pollution primaire.

### Conclusion

La distribution spatiale des concentrations en dioxyde d'azote, montre que le centre ville de Dreux



est plus pollué du fait de sa topographie favorisant la stagnation de la pollution primaire. Elle indique l'existence d'un risque de dépassement des valeurs limites annuelles de ce polluant, d'autant plus que la valeur limite annuelle décroît à raison de 2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  par an pour atteindre 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en 2010. La surveillance de la pollution primaire matérialisée par les oxydes d'azote ( $\text{NO}$  et  $\text{NO}_2$ ) et les particules en suspension doit être installée en priorité sur cette zone ce qui permettrait de mesurer la pollution primaire maximale.

En ce qui concerne la pollution à l'ozone (pollution photochimique) qui touche toute la région Centre et en particulier le nord de la région, la stratégie de surveillance doit être différente de celle de la pollution primaire. En effet, les niveaux d'ozone enregistrés au centre ville de Dreux ne peuvent pas être représentatifs de ceux observés sur le reste de l'agglomération à cause de la consommation éventuelle de l'ozone au centre ville par réaction chimique avec les polluants primaires. Dans le cadre d'un système d'alerte aux pics d'ozone qui pourrait être mis en place sur l'agglomération de Dreux, il conviendrait plutôt d'installer un capteur d'ozone sur un plateau en dehors du centre ville car celui-ci serait plus représentatif de l'agglomération et permettrait de mesurer la pollution maximale due à l'ozone. Ce site devrait être plutôt ouvert sur la région parisienne pour analyser les masses d'air riches en ozone et identifier le transport de cette pollution.



## 2.0 Répartition spatiale du styrène et des BTEX sur Saint-Jean-de-Braye

Le rapport complet des travaux, se déroulant sur les années 2001 et 2002, est disponible sur demande à Lig'Air et téléchargeable sur [www.ligair.fr](http://www.ligair.fr) rubrique Actualités.

Référence: "Répartition spatiale du Styrène sur Saint-Jean-de-Braye", 2002, 16 pages.

### Introduction

À la suite de plusieurs plaintes enregistrées par le service environnement de la mairie de Saint-Jean-de-Braye concernant des nuisances olfactives, Lig'Air a mené une étude analytique afin d'approcher les niveaux des composés responsables de ces nuisances. L'odeur en question a été définie par les plaignants comme étant celle du styrène (produit qui peut avoir une source d'émission dans la zone industrielle de Saint-Jean-de-Braye ou dans celle des Bas Avaux).

Le but de cette étude est de déterminer la répartition spatiale des concentrations de styrène sur la ville de Saint-Jean-de-Braye, afin de comprendre le comportement de ce polluant et d'approcher la localisation de sa source.

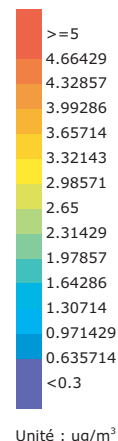
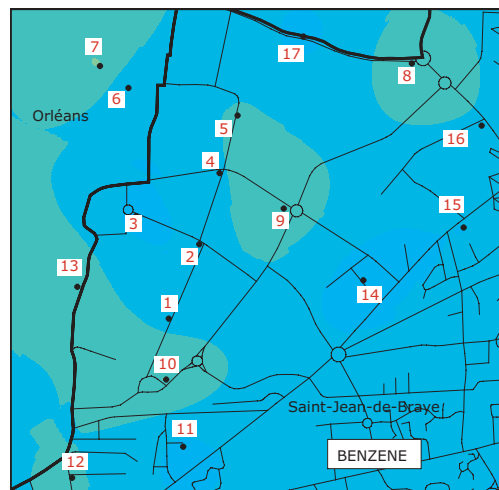
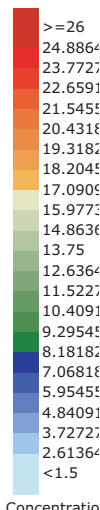
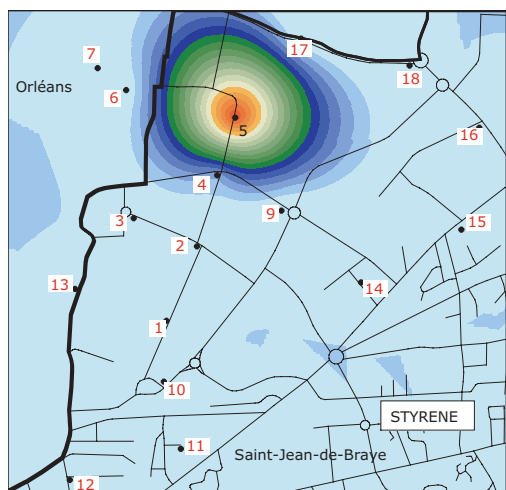
Le styrène est un composé non réglementé dans l'air ambiant. Les seules normes existantes sont celles liées au milieu professionnel. Ces dernières ne peuvent pas être transposées à l'air extérieur. Dans la famille chimique des hydrocarbures

aromatiques monocycliques (famille à laquelle appartient le styrène), seul le benzène est réglementé dans l'air ambiant. Cette étude nous a également permis d'approcher les niveaux de ce polluant ainsi que ceux de 4 autres polluants appartenant à cette même famille (Toluène, Ethylbenzène, o-Xylène et mp-Xylène). Le suivi de ces 5 derniers polluants (BTEX) dont le comportement est plus ou moins connu, nous aidera à mieux approcher celui du styrène et de se rendre compte de la situation de la ville de Saint-Jean-de-Braye par rapport aux concentrations en benzène.

Pour cette étude, nous avons adopté la technique d'échantillonnage passif. Quatre séries de mesures ont été réalisées en 2001 et 2002. En 2001, les points d'échantillonnage étaient répartis selon un maillage couvrant une grande partie de la commune de Saint-Jean-de-Braye. Les deux séries de mesures de 2002 ont été menées en limitant le périmètre d'étude à la zone industrielle et aux quartiers proches.

Répartition spatiale du styrène et du benzène sur Saint-Jean-de-Braye - année 2002.

Les numéros sur cette carte représentent les codes des tubes et non la concentration des polluants en ces points.



## Résultats

Les quatre séries d'étude montrent que la répartition spatiale du styrène sur la ville de Saint-Jean-de-Braye est largement différente de celles des BTEX. Le comportement de ces derniers indique la prédominance d'une source plutôt surfacique (circulation automobile). Par contre celui du styrène suggère la présence d'une source fixe de ce composé dans la zone industrielle de Saint-Jean-de-Braye (la zone industrielle des bas Avaux apparaît comme étant une zone réceptrice de ce polluant et non émettrice). Pour exemple, les résultats de la deuxième série de 2002 sont présentés pour le styrène et le benzène dans les cartographies suivantes.

Les concentrations mesurées sur les sites influencés par le styrène (sites mis en évidence dans cette étude) sont relatives aux périodes de prélèvements et aux conditions météorologiques qui ont régné. D'autres études à d'autres périodes de l'année et/ou sous d'autres conditions météorologiques, sont susceptibles de faire apparaître d'autres sites influencés par ce polluant. Le site de la rue des Frères Lumière est de loin le site le plus influencé par le styrène, suggérant ainsi la localisation de la source émettrice dans un environnement proche de ce site.

Les concentrations moyennes en styrène sur chaque période de prélèvement sont largement inférieures au seuil olfactif de ce composé ( $1290 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) qui est 50 fois supérieure à la concentration maximale enregistrée. Ceci implique que la nuisance olfactive due à l'odeur de styrène ne peut pas être ressentie sur toute la durée de prélèvement, car si c'était le cas, la concentration moyenne serait alors au moins du même ordre de grandeur que le seuil olfactif. Cependant, il n'est pas exclu que de fortes émissions en styrène se soient produites en un temps court pouvant générer des odeurs de styrène sur les sites situés sous les vents dominants. En effet, malgré les faibles concentrations moyennes enregistrées, ces dernières ne sont pas incompatibles avec la perception d'odeur de styrène sur une courte durée. À titre d'exemple, une

concentration moyenne de  $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sur une période de 15 jours, en supposant qu'elle ait été produite en une seule fois, donnerait lieu à une nuisance olfactive sur une durée d'environ 25 minutes. La durée réelle de la nuisance dépend, bien sûr, de l'intensité d'émission, de la capacité dispersive de l'atmosphère au moment de l'émission mais aussi de la sensibilité olfactive de la personne qui la ressent. L'ensemble de ces informations suggère que les nuisances olfactives dues au styrène peuvent exister de façon occasionnelle.

## Conclusion

En utilisant uniquement les méthodes analytiques telles que celles déployées lors de cette étude, il est pratiquement impossible d'approcher objectivement les épisodes odorants (durée de l'épisode, concentrations en styrène au moment de l'épisode, ...). Cette difficulté est encore accentuée par le caractère aléatoire de ces épisodes.

En complément de cette étude et si les odeurs persistent, il est souhaitable de mener une approche olfactométrique afin de mesurer l'intensité de l'odeur ainsi que celle de la gêne ressentie par les plaignants. Ce genre d'étude peut être approché par la création d'un jury de nez bénévoles afin de caractériser les épisodes de nuisance olfactive et leur intensité. La création d'un tel jury fait partie des recommandations du Plan Régional pour la Qualité de l'Air en région Centre.

Concernant les résultats de benzène, aucun risque de dépassement de la valeur limite annuelle ( $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  jusqu'en 2005) n'a été observé sur les sites étudiés. À l'heure actuelle, seules les concentrations en benzène sont normées dans l'air ambiant. Il n'existe aucune norme française ou européenne dans l'air ambiant pour les autres polluants visés dans cette étude. Les normes relatives aux milieux professionnels ne sont pas applicables à l'air ambiant. Elles sont généralement plus élevées que celles de l'air ambiant.



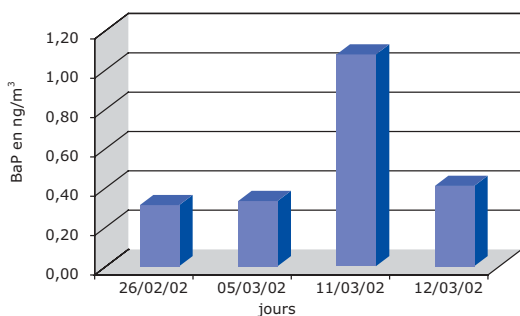
## 3.0 Première approche des HAP en région Centre

### Introduction

La future réglementation, prévoit à travers la directive 96/62/CE, la surveillance des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) dans l'atmosphère et plus particulièrement la mesure du benzo(a)pyrène (BaP). Sur la région Centre, les premières mesures de HAP ont été réalisées en 2002 sur des sites de proximité automobile (place Gambetta) et industrielle (fonderie aluminium) à Orléans. La première série de mesures a été réalisée en station de proximité automobile du 26 février au 12 mars 2002. La seconde série s'est déroulée du 05 au 10 avril 2002 sur les sites industriel et de proximité automobile.

### Résultats

Pour le benzo(a)pyrène (BaP), l'intervalle de concentration observée est de 0,12 à 1,08 ng/m<sup>3</sup> et 8 prélèvements sur 17 sont inférieurs à la limite de détection.



*Concentration en benzo(a)pyrène sur le site de proximité automobile en hiver.*

La série de mesures, réalisée en hiver sur le site de proximité automobile, donne les concentrations les plus élevées en BaP (voir graphique ci-contre).

Le benzo(a)pyrène est quantifié sur ces quatre prélèvements hivernaux

avec des concentrations variant de 0,31 à 1,08 ng/m<sup>3</sup>. Au printemps, les concentrations en benzo(a)pyrène sont plus faibles sur les deux sites (industriel et automobile), il a été détecté sur seulement 40 % des prélèvements. Les niveaux sur le site industriel sont restés faibles par rapport à ceux observés sur le site trafic. Ce constat semble directement lié à l'arrêt des activités sur le site industriel pendant la période d'échantillonnage. Par conséquent, les niveaux enregistrés sont plus représentatifs d'un site de fond que d'un site industriel. Pour les autres composés mesurés, la concentration maximale est en phénanthrène, elle est de 32 ng/m<sup>3</sup>. Sur l'ensemble des

mesures, 25 % sont apparues inférieures à la limite de quantification. Les concentrations moyennes varient de 0,36 ng/m<sup>3</sup> (Benzo(e)pyrène) à 11,24 ng/m<sup>3</sup> (phénanthrène).

### Conclusion

Le benzo(a)pyrène est le seul composé qui devra prochainement répondre à une valeur limite ou cible de l'ordre de 1 ng/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle. Les niveaux moyens observés lors de ces campagnes sont inférieurs à la valeur cible. Cependant, ces campagnes ont aussi montré que la concentration de 1 ng/m<sup>3</sup> peut être atteinte sur les sites où les émissions peuvent être les plus importantes (proximité automobile, industrielle). Dans la perspective de surveillance des HAP sur la région Centre, Lig'Air envisage de mener des campagnes ponctuelles sur des sites de proximité automobile ou industrielle. Ces campagnes permettront l'évaluation des niveaux en vue de l'élaboration d'un plan de surveillance de ces polluants suivant les recommandations de la future directive.

### Remarque

L'ensemble de ces mesures a été réalisé à l'aide d'échantillonneur "bas débit" (1 m<sup>3</sup>/h). Pour étudier la faisabilité de la surveillance des HAP par ce type d'échantillonneur, une comparaison lors de la seconde série de mesures a été réalisée avec un préleveur "haut débit" (30 m<sup>3</sup>/h) en collaboration avec l'INERIS. Il s'avère que les écarts observés entre les deux méthodologies sont faibles pour des concentrations de l'ordre de 1 ng/m<sup>3</sup>. Par contre, lorsque les niveaux sont proches de 0,1 ng/m<sup>3</sup>, la reproductibilité entre bas et haut débit ne semble pas bonne. La méthodologie "bas débit" atteindra ses limites lorsque les conditions d'exposition ne sont pas maximales (site de fond et période estivale). Afin de résoudre ce problème, une possibilité est d'augmenter la durée de prélèvement au-delà de 24 heures pour l'échantillonnage bas débit tout en évitant les pertes par dégradation.

## 4.0 Surveillance de la radioactivité

Cette synthèse est issue d'un article sur la surveillance de la radioactivité au sein d'une AASQA, publié dans la revue de l'autorité de sûreté nucléaire " Contrôle ".

Référence de l'article: " Surveillance de la radioactivité au sein d'une AASQA: Lig'Air", n° 149, novembre 2002, pages 84-86.

### Introduction

L'agglomération orléanaise, bénéficie d'un capteur en plus, par rapport aux autres agglomérations, dédié au suivi de la radioactivité naturelle (radon 222) et artificielle (iode 131,  $\alpha$  et  $\beta$ ). La présence de cette balise de radioactivité, dans le réseau de mesures de Lig'Air, est justifiée par la localisation de 4 centrales nucléaires dans la région Centre dont 2 sont proches d'Orléans.

Contrairement aux autres espèces surveillées par Lig'Air, des valeurs élevées en radioactivité, enregistrées par Lig'Air, ne donnent pas lieu à un déclenchement d'alerte puisque Lig'Air n'est pas habilité à le faire.

### Chiffres clés

Sur la base des données recueillies par Lig'Air et durant les quatre dernières années les niveaux de la radioactivité artificielle sont inférieures à la limite de détection de la balise (1 Bq/m<sup>3</sup>).

Par contre, la radioactivité naturelle, attribuée au radon 222, a présenté des variations horaires allant de 1 à 63,7 Bq/m<sup>3</sup>. Les moyennes annuelles sont faibles et relativement stables d'une année à l'autre. Dans 98 % du temps, la radioactivité naturelle était inférieure à 23 Bq/m<sup>3</sup> au cours des quatre dernières années. Les valeurs des médianes sont inférieures à 3 Bq/m<sup>3</sup>.

Année	Moyenne	Maximum	P98	P50
1999	4,34	63,70	22,40	2,38
2000	4,50	61,00	21,15	2,70
2001	3,78	46,40	17,09	2,44
2002	3,83	43	20,5	2,46

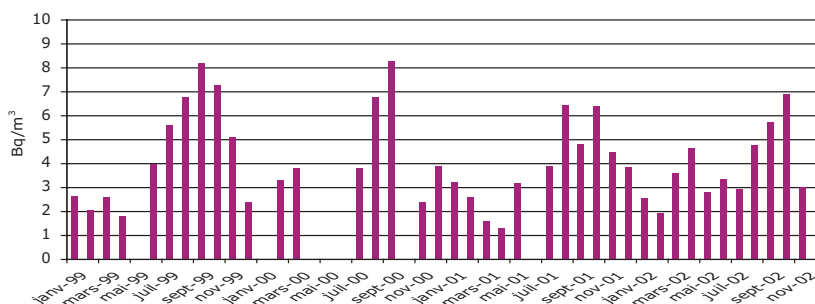
Radon 222 (Bq/m<sup>3</sup>) de 1999 à 2002

L'ensemble de ces indicateurs montre que les niveaux de la radioactivité naturelle, liée au radon 222, sont très faibles si nous les comparons au seuil de 200 Bq/m<sup>3</sup> (en moyenne annuelle) recommandé par l'Union Européenne (seuil établi pour les habitations neuves).

### Au cours de l'année

L'évolution mensuelle de la radioactivité naturelle durant les quatre dernières années, présente une variation saisonnière caractérisée par des niveaux relativement élevés pendant la période estivale et le début de l'automne (juillet – octobre). (figure ci-dessous). La variation, ainsi observée, reflète dans ces grandes lignes l'influence des paramètres météorologiques sur les niveaux de la radioactivité naturelle par l'intermédiaire des phénomènes de lessivage atmosphérique dus aux précipitations, les phénomènes de dispersion dus essentiellement à la variation de la vitesse du vent. À titre d'exemple, la figure (haut page 30) montre que les niveaux de radioactivité naturelle les plus importants sont enregistrés lorsque les vitesses du vent sont faibles. Une augmentation de la vitesse du vent conduit à une diminution importante du niveau de la radioactivité naturelle dans l'air.

Évolution mensuelle de la radioactivité naturelle

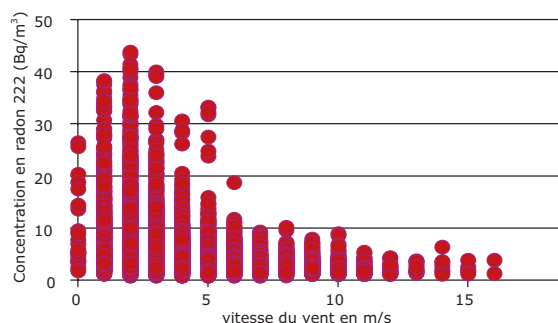


L'extrapolation de ce phénomène aux lieux clos, signifie qu'une bonne ventilation peut contribuer à la diminution des niveaux de la radioactivité naturelle dans les habitations.



La figure ci-dessous, montre en outre, que les fortes valeurs sont observées exclusivement à faibles vitesses de vent. Par contre, les faibles valeurs peuvent être aussi observées à faibles vitesses de vent, ce qui met en relief l'existence d'autres facteurs pouvant contrôler les niveaux de la radioactivité naturelle tel que le lessivage atmosphérique ou l'origine des masses d'air.

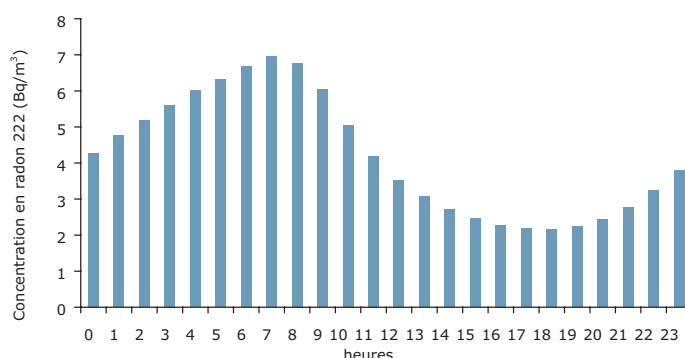
*Variation des niveaux de la radioactivité naturelle en fonction de celle de la vitesse du vent.*



### Au cours de la journée

En dehors de la variation saisonnière, la radioactivité naturelle présente aussi des fluctuations journalières caractérisées par des niveaux relativement faibles dans l'après-midi. Les niveaux élevés sont enregistrés durant la nuit et dans la matinée (figure ci-dessous). Cette variation journalière semble traduire celle de la hauteur de la couche de mélange. En effet, la nuit, le sol et l'air à son contact se refroidissent plus rapidement que l'air en altitude, ce qui conduit à une inversion de température et à l'établissement d'une couche d'inversion très stable caractérisée par une faible hauteur.

*Profil journalier type de la radioactivité.*



Les espèces chimiques et les aérosols présents dans cette couche voient leurs niveaux augmenter, puisque la dilution et la dispersion vers les hautes couches sont inhibées par l'inversion de température. Durant le cycle diurne, l'air réchauffé par le sol s'élève au fur et à mesure que le réchauffement augmente, ce qui favorise l'augmentation de la hauteur de la couche de mélange et permet une plus grande dilution. Une diminution successive des niveaux de la radioactivité naturelle est alors observée en fin d'après-midi et juste avant le début d'un nouveau cycle. Ce phénomène n'est pas propre à la radioactivité naturelle, il est aussi observé sur un grand nombre de polluants atmosphériques en particulier sur les polluants primaires.

### Conclusion

Au cours des quatre dernières années (1999-2002), les niveaux de la radioactivité artificielle (iode 131,  $\alpha$  et  $\beta$ ) mesurés par Lig'Air sont restés inférieurs à la limite de détection (1 Bq/m<sup>3</sup>). La radioactivité naturelle liée au radon 222, présente des niveaux variant de 1 à 64 Bq/m<sup>3</sup>. En terme de moyenne annuelle, une nette stabilité est observée durant ces quatre années. D'une façon générale, les niveaux enregistrés sont faibles et sont largement conditionnés par les paramètres météorologiques.

## 5.0 Les métaux toxiques

Les métaux toxiques (Arsenic, Plomb, Nickel et Cadmium) s'inscrivent désormais dans les polluants atmosphériques mesurés en routine par Lig' Air. Les mesures des métaux toxiques dans l'air ambiant sont réalisées sur les stations de proximité automobile, Gambetta pour Orléans et Mirabeau pour Tours.

### Résultats

#### Arsenic, plomb et cadmium

D'une façon générale, les niveaux moyens de ces métaux toxiques observés sur les deux sites surveillés sont restés largement inférieurs aux futures valeurs limites (tableau ci-dessous).

	Plomb		Cadmium		Arsenic		Année
	Moy	Max	Moy	Max	Moy	Max	
Gambetta	16,5	34,2	0,3	0,7	0,8	3,9	2002
Orléans	20,3	40,6	0,4	2,7	0,6	1,9	2001
Mirabeau	8,3	31,6	0,3	2,4	0,5	1,1	2002
Tours	12,1	39,2	0,3	0,7	0,5	1,5	2001
Normes	500		5		4 à 13		

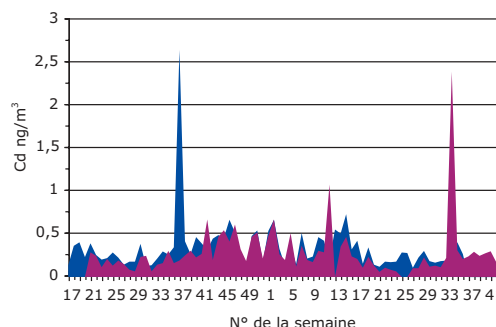
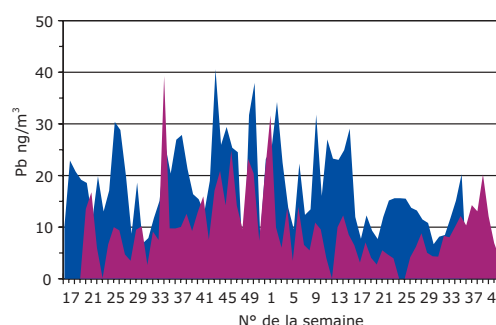
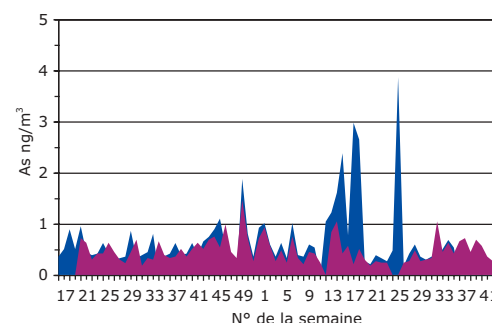
Les concentrations enregistrées sur ces deux sites sont de même ordre de grandeur que celles observées sur d'autres sites urbains français non influencés par des émissions industrielles. Elles semblent donc être bien représentatives des concentrations urbaines.

La concentration moyenne en Pb sur le site de Gambetta est environ deux fois supérieure à celle enregistrée sur le site de Mirabeau. Pour les autres éléments, les niveaux observés sur ces deux sites, sont comparables. Cette tendance peut être expliquée par la forte densité du trafic automobile sur le site de Gambetta en comparaison avec celle du site de Mirabeau et par la faible, ou l'absence d'influence des émissions industrielles sur les deux sites. Les variations annuelles des concentrations hebdomadaires montrent que les semaines hivernales



sont légèrement plus chargées en Pb, Cd et en As sur les deux sites. Ces métaux semblent présenter une variation saisonnière comparable à celle des polluants primaires (maximum hivernal et minimum estival).

Concentrations moyennes et maximales mensuelles. Les données sont exprimées en ng/m<sup>3</sup>.



■ Gambetta (Orléans)  
■ Mirabeau (Tours)

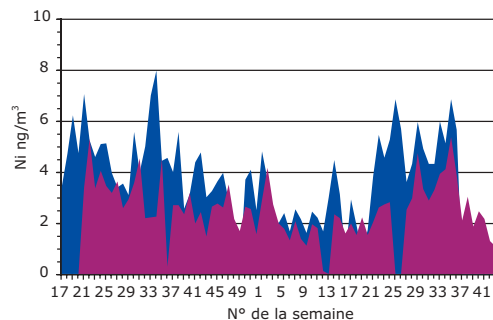
Évolution des concentrations hebdomadaires des métaux toxiques dans l'air ambiant sur Tours et Orléans, 2001-2002.



### Cas particulier du Nickel

	Nickel		Année
	Moyenne	Maximum	
Gambetta (Orléans)	3,6	6,8	2002
Mirabeau (Tours)	2,5	5,4	2002
Normes	10 à 50 ng/m <sup>3</sup>		

*Évolution des concentrations hebdomadaires du nickel dans l'air ambiant sur Tours et Orléans, années 2001-2002.*



Contrairement aux 3 autres éléments, les concentrations mensuelles en Nickel marquent leur maximum pendant la saison estivale, le minimum est plutôt hivernal (graphe ci-dessus).

Ce comportement reste encore inexpliqué d'autant plus que les conditions météorologiques favorables à l'accumulation des polluants sont largement observées durant la saison hivernale et que la circulation automobile est responsable d'une partie de ses émissions en milieu urbain, comme pour le plomb et le cadmium.

Parmi les 4 éléments surveillés, le nickel est de loin le composé qui pose le plus de problèmes analytiques caractérisés par des contaminations des échantillons ou d'interférences analytiques.

Ce problème de contaminations des échantillons est aussi observé sur le plan national et même si les techniques analytiques utilisées sont différentes.

Dans le souci d'avoir des résultats fiables, Lig'Air avec le laboratoire partenaire, ont essayé d'appro-

cher et d'éliminer les différentes sources de contamination éventuelles à cet élément (préparation et conditionnement des filtres, effet de mémoire, qualité des solutions de minéralisation, influence des cônes en Nickel au niveau de l'ICPMS et quantité résiduelle dans les filtres). Les résultats de l'ensemble de ces études n'ont pas permis de comprendre ou d'éliminer l'origine de ces contaminations. Dépassant les prérogatives de Lig'Air, les études n'iront pas plus loin dans ce domaine.

### Conclusion

Les niveaux des métaux toxiques sont faibles dans la région Centre et respectent largement les futures normes.

Les variations saisonnières sont marquées et similaires pour Pb, As et Cd. Elles sont comparables à celles des polluants primaires.

Les concentrations en Nickel sont entachées par des contaminations et/ou des interférences. La mesure de Nickel ne semble donc pas encore maîtrisée à faibles concentrations, il subsiste un réel besoin de développement.

Dans l'attente de la publication de la norme CEN ou un développement futur pour le Nickel, Lig'Air a décidé de suspendre la mesure du Nickel, de diminuer la fréquence d'analyse de l'arsenic et du cadmium (1 mesure par mois au lieu d'une par semaine).

Pour le plomb (seul élément normé à l'heure actuelle), sa surveillance continue comme auparavant sur les deux sites existants (Orléans et Tours). Enfin des campagnes de mesure avec pour objectif l'évaluation des concentrations de Pb, As et Cd sur le reste de la région (en particulier sur les zones sensibles) sont prévues en 2003.



## 6.0 Les campagnes de mesures de pesticides dans l'atmosphère

La problématique des pesticides s'est développée, à Lig' Air, à partir de la fin de l'année 2000. Les premières actions ont consisté en la réalisation d'une étude bibliographique et en la mise au point d'un mode de sélection des composés à rechercher en priorité dans l'air ambiant. Ensuite, les travaux de 2001 ont permis la mise en place de la méthodologie de prélèvement et d'analyse, basée sur des méthodes EPA (Environmental Protection Agency).

Les campagnes de 2002 ont eu pour principal objectif une première connaissance des produits présents dans l'air et de leurs concentrations rencontrées sur des sites de typologies distinctes et durant différentes périodes de l'année.

### Les campagnes de mesures

Les campagnes de mesures ont été plus nombreuses durant les principales saisons d'épandages (printemps et automne) mais des prélèvements ont aussi été réalisés en été et en hiver. Les mesures ont été effectuées sur des sites urbains, périurbain et rural. Les campagnes se sont déroulées à Châteauroux (36), Bourges (18), Orléans (45), Saint-Jean-de-Braye (45), Mareau-aux-Prés (45), Joué-lès-Tours (37) et Oysonville (28) (Carte et Tableau ci-contre). Ce tableau 1 présente l'ensemble des sites avec leur typologie et les périodes de mesures correspondantes.

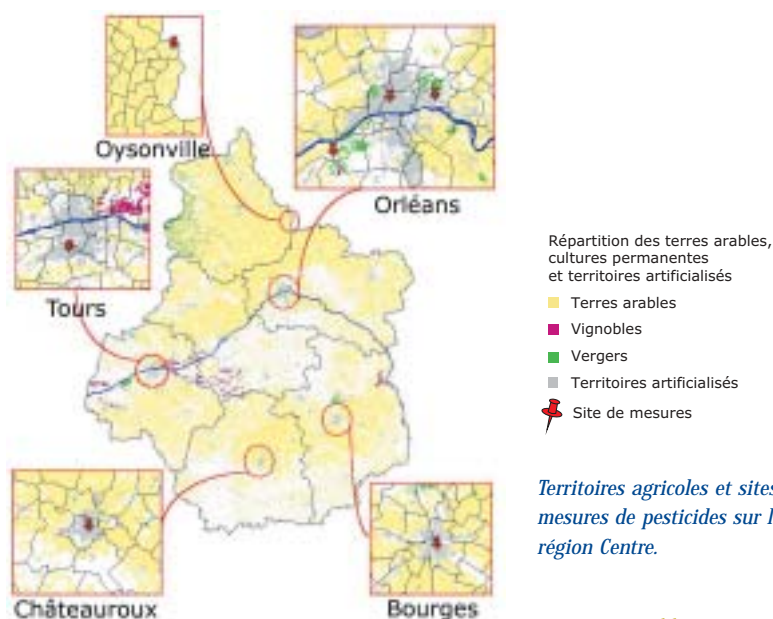
Site	Typologie	Période d'étude continue
Saint-Jean-de-Braye (Est agglomération orléanaise)	Urbain	22/04/02 au 17/06/02
Mareau-aux-Prés (Sud-ouest agglomération orléanaise)	Péri urbain	22/04/02 au 17/06/02
Bourges	Urbain	04/09/02 au 13/11/02
Châteauroux	Urbain	04/09/02 au 13/11/02
Orléans	Urbain	04/09/02 au 13/11/02
Joué-lès-Tours (Sud agglomération tourangelle)	Urbain	19/06/02 au 10/07/02
Oysonville	Rural	08/04/02 au 17/06/02 24/07/02 au 28/08/02 20/11/02 au 07/01/03

Sites de mesure des pesticides.

### Résultats généraux

À la fin de l'année 2002, 27 pesticides et 2 métabolites sont recherchés lors des analyses, dont les 18 pesticides jugés prioritaires parmi les 163 substances actives utilisées en 1996.

Au cours des campagnes de mesures, 22 pesticides ont été mis en évidence dans l'air ambiant à des concentrations variant de la limite de détection ( $0,06 \text{ ng/m}^3$ ) à  $23 \text{ ng/m}^3$ . La trifluraline et le lindane sont les composés les plus souvent détectés sur les prélèvements, leurs fréquences de détection atteignent respectivement 100 % et 93 %. L'alachlore, le fenpropimorphe et la chlorothalonil sont aussi retrouvés sur plus de 50 % des prélèvements. Les concentrations les plus élevées ont été observées en fenpropimorphe ( $23,46 \text{ ng/m}^3$  à Oysonville), en alachlore ( $17,83 \text{ ng/m}^3$  à Mareau-aux-Prés) et en trifluraline ( $11,44 \text{ ng/m}^3$  à Bourges). La recherche des produits phytosanitaires ne s'est pas limitée aux composés jugés prioritaires.



Les terres arables regroupent principalement des cultures de céréales (blé, orge, etc) et d'oléagineux (colza, etc).



	fréquence de détection	concentration maximale en ng/m³	prioritaires	fréquence de recherche
Aclonifen	27 %	1,03	Oui	100 %
Alachlore	53 %	17,83	Oui	100 %
Atrazine	47 %	1,71	Oui	100 %
Azoxystrobine	20 %	0,44	Non	100 %
Chlorothalonil	69 %	4,22	Non	100 %
Chlortoluron	0 %	-	Oui	42 %
Cyprodinil	49 %	0,98	Oui	100 %
Deltamethrine	0 %	-	Non	42 %
Desethylatrazine	10 %	0,22	Métabolites	100 %
Desisopropylatrazine	3 %	0,38	Métabolites	100 %
Diflufenicanil	29 %	0,44	Oui	100 %
Diuron	0 %	-	Oui	42 %
Endosulfan	4 %	0,22	Non	42 %
Fenoxaprop-p-éthyl	4 %	0,12	Non	42 %
Fenpropimorphe	53 %	23,46	Oui	100 %
Flusilazole	3 %	0,11	Non	100 %
Isoproturon	0 %	-	Oui	42 %
Lindane (gamma HCH)	93 %	0,88	Oui	100 %
Métazachlore	5 %	0,61	Oui	100 %
Métolachlore	37 %	0,74	Oui	100 %
Oxadiazon	22 %	0,44	Non	100 %
Parathion ethyl	34 %	0,13	Oui	100 %
Parathion méthyl	4 %	0,12	Non	42 %
Pendiméthaline	69 %	5,74	Oui	100 %
Simazine	3 %	0,23	Oui	100 %
Tebuconazole	0 %	-	Non	42 %
Tébutame	19 %	2,04	Oui	100 %
Terbutylazine	36 %	1,96	Oui	100 %
Trifluraline	100 %	11,44	Oui	100 %

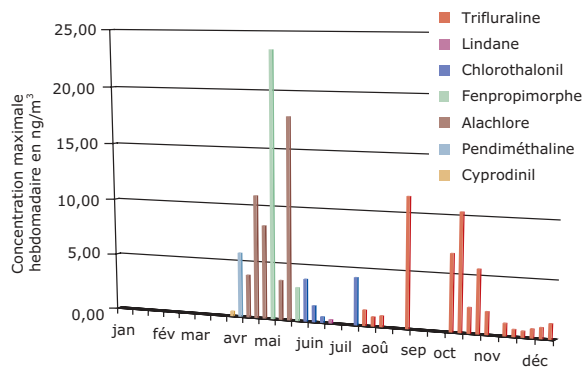
Fréquences de détection et concentrations maximales des composés mesurées en 2002.



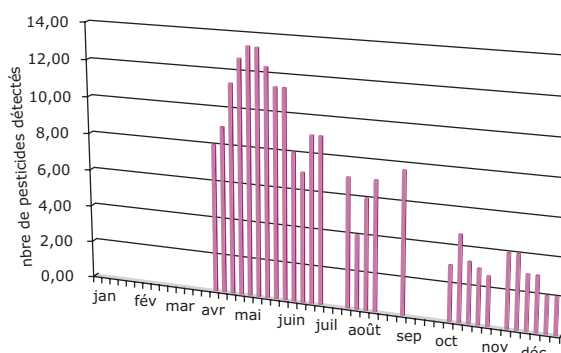
Cependant, il apparaît qu'une grande majorité des produits les plus fréquemment détectés sont des composés prioritaires (tableau ci-dessus). Seule la chlorothalonil, jugée non prioritaire, apparaît avec une fréquence de détection élevée. Ainsi, le mode de sélection élaboré par Lig'Air en 2000 apparaît, d'une manière générale, satisfaisant.

### Variations saisonnières

Les périodes d'épandages se situent au printemps et en automne avec des utilisations printanières beaucoup plus diversifiées. L'hiver et l'été ne sont pas réellement des périodes où aucun épandage n'est pratiqué, mais les applications de produits phytosanitaires sur les cultures sont beaucoup moins importantes. Les deux principales périodes d'épandages se retrouvent au niveau de l'évolution des concentrations maximales (graphique ci-contre). Les niveaux les plus élevés sont mesurés au printemps et à l'automne. La diversité des épandages se retrouve aussi avec un nombre plus important de pesticides détectés au printemps par rapport à l'automne (graphique ci-contre). Cependant, l'été est aussi caractérisé par un nombre assez important de produits détectés mais à des concentrations faibles par rapport à celles observées au printemps et à l'automne.



Évolution des concentrations maximales hebdomadaires.

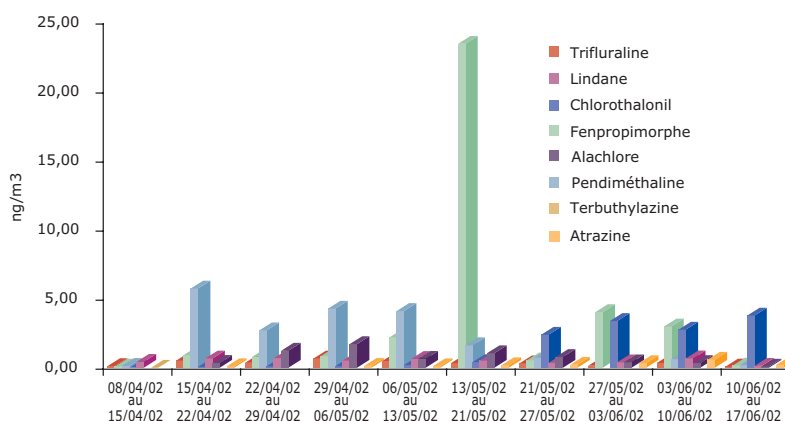


Évolution du nombre moyen de pesticides détectés.

### Comparaison suivant la typologie du site (périurbain, urbain et rural) au printemps

Le suivi des concentrations en pesticides dans l'air a été réalisé sur trois sites au printemps 2002 de la mi-avril à la mi-juin. Il s'agissait des sites de Oysonville (rural, 28), Saint-Jean-de-Braye (urbain, 45) et Mareau-aux-Prés (périurbain avec une activité agricole importante, 45). C'est sur les sites périurbain et rural que les concentrations les plus élevées ont été observées, de l'ordre de la vingtaine de nanogrammes par mètre cube. Sur ces deux sites, on peut observer que les concentrations pour un pesticide donné peuvent être bien plus importantes que les concentrations des autres composés. Sur le site rural, les composés prépondérants sont la pendiméthaline, le fenpropimorphe et la chlorothalonil. Sur le site périurbain, il s'agit de l'alachlore. Sur le site urbain, malgré la présence de cultures arboricoles à proximité, aucune concentration prépondérante n'est observée, les concentrations les plus élevées sont de l'ordre de 2 nanogrammes par mètre cube.

Il est intéressant de noter pour les mesures sur le site rural que la succession des concentrations élevées en pendiméthaline, fenpropimorphe et chlorothalonil correspond à la chronologie des périodes d'application (mars à avril pour la pendiméthaline, avril à juin pour le fenpropimorphe et mai à juin pour la chlorothalonil d'après le SRPV).



Évolution des concentrations à Oysonville (rural).



La campagne du printemps montre aussi que le nombre de pesticides détectés en milieu urbain (15 composés) est très proche de celui observé en milieu rural (14) et périurbain (16). À part quelques exceptions, ce sont les mêmes composés qui sont retrouvés sur l'ensemble des sites. Néanmoins, les différences de cultures présentes sur les sites étudiés peuvent se retrouver au niveau de la fréquence de détection des produits phytosanitaires. La terbuthylazine, l'aclonifen, le diflufenicanil et l'oxadiazon, sont retrouvés au printemps, à des fréquences de détection bien plus importantes sur les sites où ils sont théoriquement utilisés. Cependant, il n'est pas possible de relier complètement l'utilisation théorique du pesticide sur le site et sa présence dans l'atmosphère. En effet, des composés comme le lindane, la trifluraline, l'alachlore, la chlorothalonil, le fenpropimorphe, l'atrazine et la pendiméthaline ne sont utilisés soit sur aucun des sites, soit sur un des sites, alors qu'ils sont retrouvés sur l'ensemble des trois sites et sur une très grande majorité des prélèvements.

### Les résultats en milieu urbain

Des mesures ont été réalisées en milieu urbain au printemps à Saint-Jean-de-Braye (45) puis à Orléans (45), Châteauroux (36) et Bourges (18) à l'automne.

Pour le printemps, Les résultats de la campagne montrent que le nombre de produits détectés varie peu suivant la typologie du site et que les concentrations maximales sur le site urbain sont de quelques nanogrammes par mètre cube. Durant cette campagne, des révélateurs de l'utilisation urbaine des pesticides ont aussi été mis en évidence. En effet, l'oxadiazon et le diflufenicanil sont utilisés, d'après le SRPV, au printemps uniquement en zone non cultivée. Les mesures du printemps sur

les sites urbains, périurbain et rural révèlent pour l'oxadiazon et le diflufenicanil des fréquences de détection élevées en milieu urbain et périurbain et nulles sur le site rural (tableau ci-dessous). Par conséquent, la présence d'oxadiazon et de diflufenicanil dans l'air ambiant témoigne de leur utilisation dans les zones urbaines et périurbaines au printemps.

La campagne d'automne révèle que des niveaux de l'ordre de la dizaine de nanogrammes par mètre cube peuvent être atteints aussi en milieu urbain. C'est le cas pour les concentrations maximales en trifluraline à Bourges (11,5 ng/m<sup>3</sup>) et à Châteauroux (10,5 ng/m<sup>3</sup>), alors que les niveaux les plus élevés en trifluraline à Orléans (3,5 ng/m<sup>3</sup>) restent de l'ordre de quelques nanogrammes par mètre cube. La trifluraline est épanchée à l'automne sur le colza. Ce type de culture est très présent en champagne berrichonne, région agricole entourant Bourges et Châteauroux.

### Discussions

Au niveau des différences de résultats suivant la typologie des sites de mesure (urbain, périurbain et rural), la campagne du printemps montre que le nombre de pesticides détectés dans l'air ambiant varie peu en fonction de cette typologie. De plus, des niveaux de l'ordre de la dizaine de nanogrammes par mètre cube observés uniquement en zone agricole au printemps ont aussi été observés en milieu urbain à l'automne. À la vue des différences entre les observations du printemps et de l'automne, des interrogations subsistent sur la fréquence des concentrations de l'ordre de la dizaine de nanogrammes par mètre cube en fonction de la typologie du site. Ces niveaux de concentrations sont-ils plus souvent observés en présence de zones agricoles considérables (sites rural et périurbain)? Les teneurs élevées en trifluraline de l'automne sur Bourges et Châteauroux sont-elles conséquentes à l'importance des cultures de colza en champagne berrichonne ? Les zones urbaines de Châteauroux et Bourges seraient alors uniquement "des zones réceptrices" dont les superficies sont faibles par

*Fréquence des détections par site pour l'oxadiazon et le diflufenicanil au printemps.*

	Fréquence de détection du diflufenicanil	Fréquence de détection de l'oxadiazon	Nombre de prélèvements
Rural céréalière	0 %	0 %	10
Périurbain	75 %	63 %	8
Urbain	88 %	75 %	8



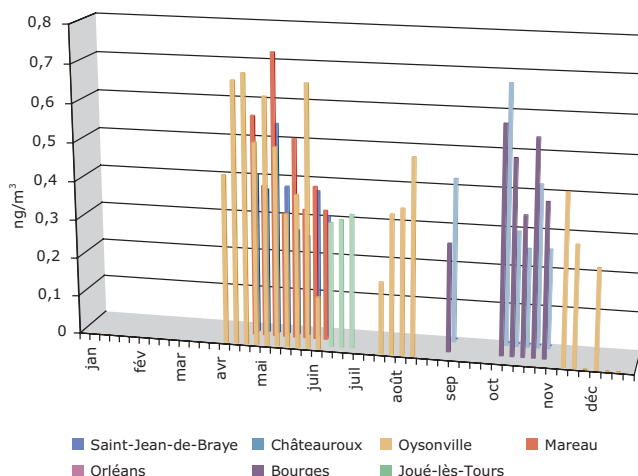
rapport aux superficies traitées en trifluraline ; au contraire d'Orléans, agglomération plus importante avec des cultures aux alentours plus diversifiées.

Mis à part le lindane et la trifluraline, les produits retrouvés à des fréquences de détection élevées pendant une période d'étude sont généralement des composés épandus sur les cultures de la région Centre durant cette période.

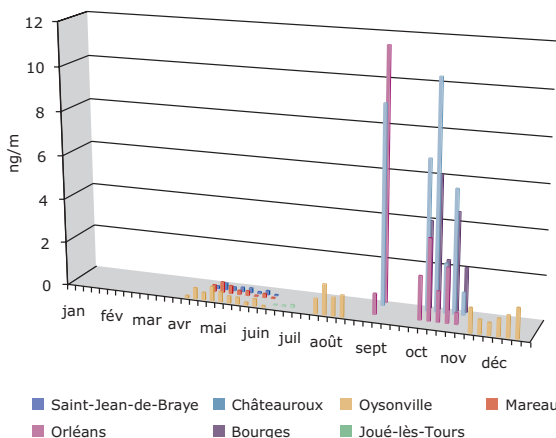
Le lindane est retrouvé sur une très grande majorité des prélèvements en 2002 (93 %) mais à des concentrations faibles et proches sur l'ensemble des sites. Les concentrations sont légèrement plus faibles durant l'été et l'hiver.

La trifluraline est retrouvée sur l'ensemble des prélèvements à des concentrations élevées pendant sa période d'application (automne). En dehors de cette période, le comportement de la trifluraline est proche de celui du lindane.

Le comportement de l'ensemble des pesticides dans l'atmosphère reste encore à expliquer. Il consistera, à l'avenir, un axe de travail important.



Évolution du lindane sur l'ensemble des sites.



Évolution de la trifluraline sur l'ensemble des sites.





## 7.0 Inventaire des émissions polluantes en région Centre

*Cette synthèse est issue de deux rapports, disponibles sur demande à Lig'Air. "Cadastre des émissions de polluants en région Centre - Année de référence 1999. Version 2.0", avril 2002, 142 pages.*

*Détermination des émissions dues au transport routier au sein de différentes agglomérations de la région Centre ", Ludivine TERRIER, avril 2002, 57 pages.*

### Introduction

L'inventaire des émissions polluantes en région Centre a été lancé en 2001 au sein de Lig'Air pour l'année de référence 1999. Les résolutions spatiale et temporelle adoptées sont respectivement la commune et le mois. Cet inventaire se veut être plus complet que celui de 1994 réalisé par le CITEPA en adoptant la commune comme résolution au lieu de l'arrondissement et en complétant les émissions du transport routier en ajoutant les émissions des routes départementales à celles des autoroutes et des nationales.

Les espèces chimiques inventoriées sont : CO, NOx, SO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, Particules en suspension (PM), NH<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub>, COV (composés organiques volatiles) et les métaux toxiques. L'ensemble des secteurs émetteurs, hormis le secteur du transport non routier, de ces composés sont pris en compte (transport routier, résidentiel, tertiaire, industriel, traitement des déchets, extraction et transformation d'énergie, agriculture et nature).

La méthodologie utilisée ainsi que les facteurs d'émission employés figurent dans le rapport cité en référence.

### Chiffres clés

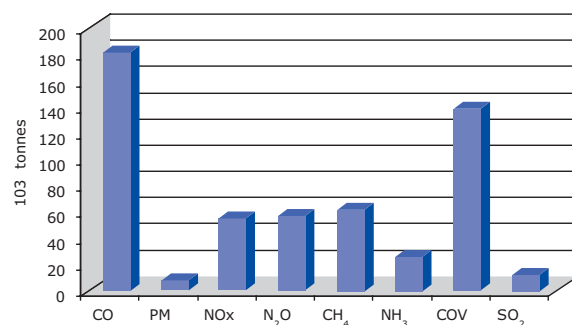
Comme sur le plan national, le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) est le composé le plus émis en région Centre avec plus de 15 millions de tonnes par an (environ 5 % des émissions nationales).

Les émissions annuelles des composés organiques volatils non méthaniques s'élèvent à 223 609 tonnes

dont 84 626 tonnes d'isoprène et monoterpènes (composés émis essentiellement par les forêts). La contribution de la région Centre aux émissions nationales en COV est d'environ 10 %<sup>(1)</sup>.

Les émissions en région Centre représentent 3 %<sup>(1)</sup> des émissions nationales pour le CO, 4 %<sup>(1)</sup> pour les NOx, 3 %<sup>(1)</sup> pour le NH<sub>3</sub>, 2 %<sup>(1)</sup> pour le SO<sub>2</sub>, 2 %<sup>(1)</sup> pour le CH<sub>4</sub>, 0,4 %<sup>(1)</sup> pour les particules en suspension (PM) et 22 %<sup>(1)</sup> pour le N<sub>2</sub>O. Cette dernière valeur nous semble relativement élevée même si la région Centre est dotée d'un fort potentiel agricole (principal secteur émetteur de ce composé).

En moyenne annuelle, la région émet : 74 kg/habitant de CO, 3 kg/habitant de PM, 22 kg/habitant de NOx, 23 kg/habitant de N<sub>2</sub>O, 26 kg/habitant de CH<sub>4</sub>, 10 kg/habitant de NH<sub>3</sub>, 57 kg/habitant de COV, 6 377 kg/habitant de CO<sub>2</sub> et 4 kg/habitant de SO<sub>2</sub>.



*Émission en 1 000 tonnes suivant le polluant en région Centre (les monoterpènes et l'isoprène ne sont pas comptés dans les COV).*

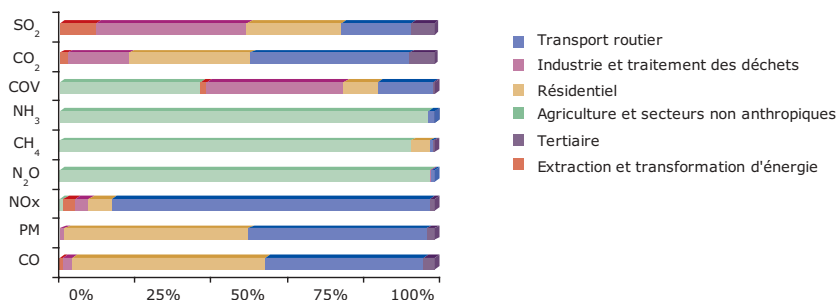
**(1) Valeur calculée par rapport aux émissions nationales, [www.citepa.org](http://www.citepa.org).**

### Analyse sectorielle

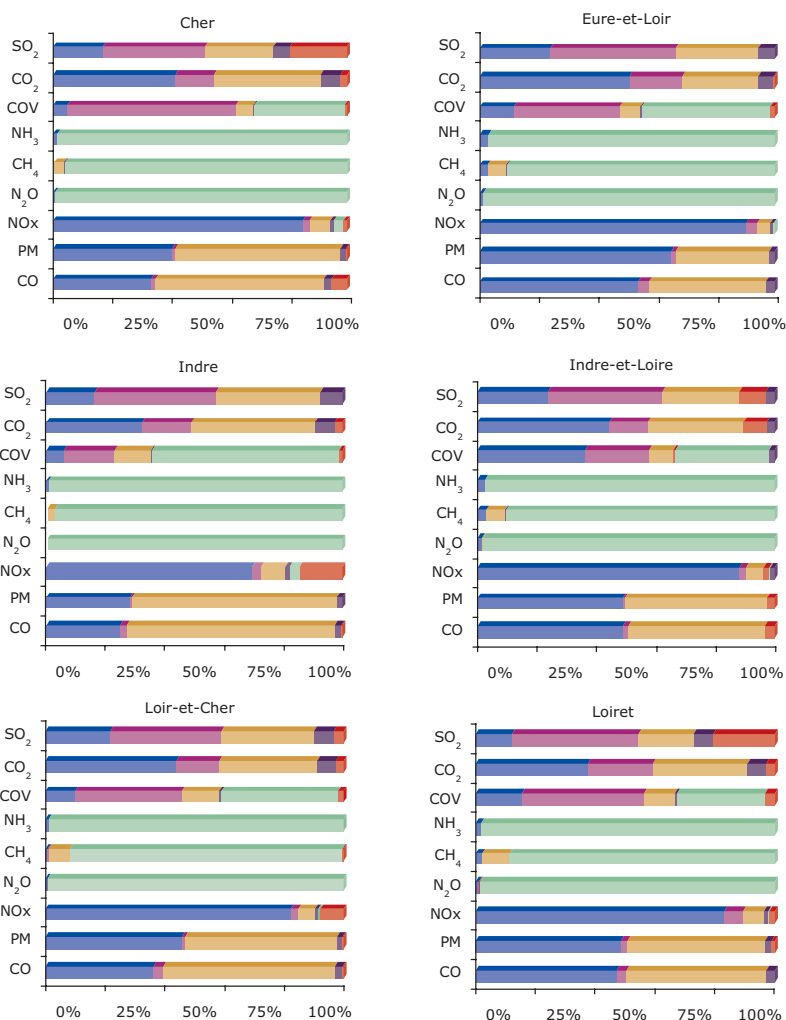
L'analyse sectorielle des émissions montre que la contribution des secteurs émetteurs, varie en fonction de la substance émise (figure ci-contre). Ainsi, le secteur transport routier est de loin le principal émetteur des oxydes d'azote avec environ 85 % de la quantité totale émise en région Centre. Le secteur Agriculture et secteurs non anthropiques est le principal émetteur de CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O et NH<sub>3</sub> avec plus 94 %. Le secteur industriel et traitement des déchets reste le principal responsable des émissions de SO<sub>2</sub> avec environ 40 %. La participation du secteur résidentiel dans les émissions de SO<sub>2</sub> reste non négligeable avec 25 %. Le secteur industrie et traitement des déchets ainsi que le secteur Agriculture et secteurs non anthropiques représentent environ 75 % des émissions régionales en COV (hors monoterpènes et isoprène). Les principaux émetteurs de CO et des poussières (PM) sont les secteurs résidentiel et transport routier avec respectivement 51 % et 42 % pour le CO et 49 % et 47 % pour les PM. Les participations des secteurs extraction et transformation d'énergie ainsi que tertiaire aux émissions régionales des polluants considérés, sont négligeables devant celles des autres secteurs.

Une différence sectorielle est aussi observée suivant le département (figures ci-contre). On note, par exemple, que le secteur transport routier ne représente que 69 % pour les émissions de NOx sur le département de l'Indre (36) alors que sa contribution sur les autres départements dépasse les 80 % et elle atteint même les 90 % sur le département de l'Eure-et-Loir (28).

En ce qui concerne les composés à effet de serre, on note que le secteur agriculture et secteurs non anthropiques (forêts, prairies, landes, zones humides et cheptels) constitue le principal émetteur de N<sub>2</sub>O et CH<sub>4</sub> sur l'ensemble de la région. Les émissions de CO<sub>2</sub> sont gouvernées principalement par le transport routier suivi des secteurs résidentiel et de l'industrie et traitement des déchets. Pour les composés impliqués dans la pollution photochimique, on trouve d'une part le secteur transport



Répartition des émissions par polluant et par secteur émetteur en région Centre.



Répartition sectorielle suivant les départements en région Centre.

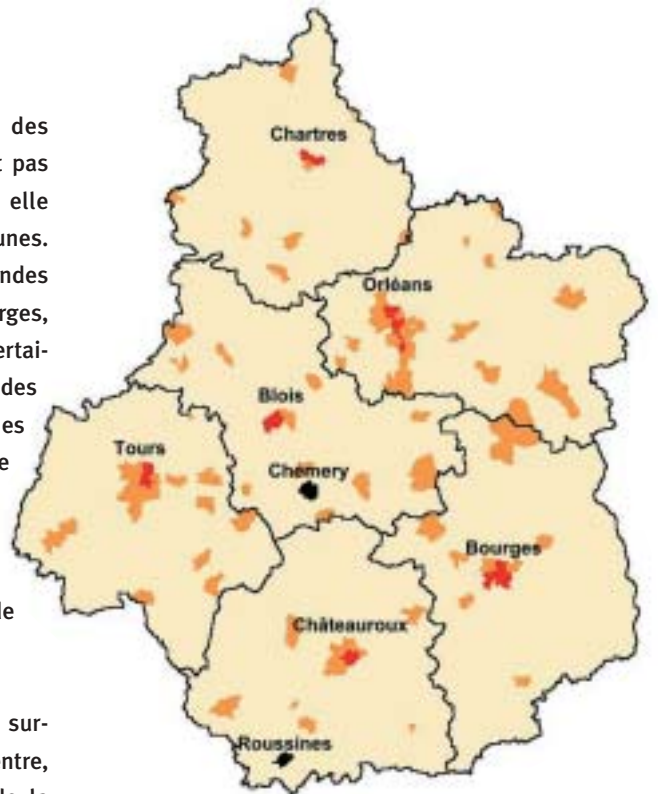
routier pour les émissions des oxydes d'azote (NOx) et d'autre part le secteur agriculture et secteurs non anthropiques suivi du secteur industrie et traitement des déchets pour les émissions des COV, y compris les monoterpènes et l'isoprène.



## Répartition par commune

La spatialisation des émissions issues des secteurs transport routier et agriculture n'est pas encore réalisée. Pour les autres secteurs, elle montre une grande disparité entre les communes. Elle met principalement en relief les 6 grandes villes de la région Centre (Tours, Orléans, Bourges, Blois, Chartres et Châteauroux) mais aussi certaines communes de petites tailles accueillant des sources fixes. A titre d'exemple, les communes de Chemery (41) et Roussines (36) (carte ci-contre) sont les deux principales communes émettrices de NO<sub>x</sub> (en dehors de la part due au transport routier). D'une façon générale, plus de 90 % des communes émettent moins de 10 tonnes par an de NO<sub>x</sub>.

Dans le cadre de l'élaboration du plan de surveillance de la qualité de l'air sur la région Centre, la spatialisation des émissions à l'échelle de la commune, permet à Lig'Air de localiser les communes sur lesquelles des campagnes de mesures ponctuelles peuvent être menées en priorité. Ces campagnes, permettront l'évaluation des concentrations ambiantes du polluant fortement émis sur la commune considérée. Les analyses cartographiques des autres polluants sont en cours. Les principaux polluants visés sont le SO<sub>2</sub> et les métaux toxiques (le plomb en particulier).



Bilan des émissions de NO<sub>x</sub> par commune (en kg)

■	400 000 - 629 000	(2)
■	100 000 - 400 000	(8)
■	10 000 - 100 000	(86)
■	0 - 10 000	(1 786)

*Répartition géographique des émissions des oxydes d'azote pour le bilan de l'inventaire sans l'agriculture, le biogénique et le transport routier sur la région Centre.*



### Zoom sur le résidentiel

Les émissions du secteur résidentiel sont exclusivement liées à la consommation d'énergie due au chauffage et à la production d'eau chaude sanitaire. Le chauffage représente 87 % de la consommation énergétique liée à ce secteur.

Le secteur résidentiel peut être considéré comme étant l'un des principaux secteurs émetteurs en région Centre. Environ 50 % des émissions annuelles de CO et de PM proviennent du secteur résidentiel. Il tient la deuxième place pour les émissions de CO<sub>2</sub> et NOx après le secteur transport routier et pour les émissions de SO<sub>2</sub> après le secteur industrie et traitement des déchets (figure p39 et tableau ci-contre).

Polluants	SO <sub>2</sub>	NOx	CO	PS	COV	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>
Émissions en tonnes	2 643	3 346	93 094	2 980	12 327	3 013	24	5 021 976

Émissions régionales liées au secteur résidentiel (année de référence 1999)

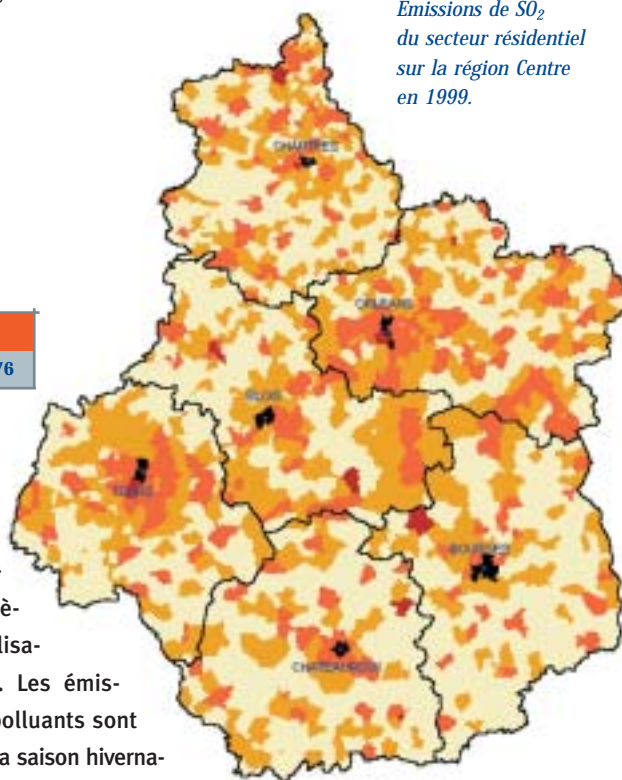
Quel que soit le polluant considéré, les deux départements les plus peuplés de la région Centre (Loiret (45) et Indre-et-Loire (37) contribuent à hauteur de 20 % de ces émissions résidentielles régionales (tableau ci-dessous). La contribution départementale aux émissions résidentielles régionales varie d'un polluant à un autre. Cette variation dépend largement de la nature du combustible utilisé. À titre d'exemple plus de 94 % des émissions résidentielles en CO, PM et COV sont dues à l'utilisation du bois comme combustible (le bois ne représente que 13 % de l'énergie totale consommée dans ce secteur). Les émissions de SO<sub>2</sub> dans le secteur résidentiel sont gouvernées à 86 % par l'utilisation du fioul domestique. Ainsi, l'utilisation de ce dernier combustible semble être plus répandue en Eure-et-Loir que sur le département de l'Indre. Inversement, le chauffage au bois semble être plus utilisé en Indre que sur le département de Eure-et-Loir (tableau et carte ci-dessous).

	SO <sub>2</sub>	NOx	CO	PS	COV	CO <sub>2</sub>	population
<b>Cher</b>	13 %	14 %	17 %	17 %	17 %	15 %	314 440
<b>Eure-et-Loir</b>	21 %	16 %	12 %	11 %	12 %	16 %	407 879
<b>Indre</b>	11 %	11 %	17 %	17 %	17 %	12 %	231 131
<b>Indre-et-Loire</b>	18 %	21 %	20 %	20 %	20 %	21 %	553 926
<b>Loir-et-Cher</b>	15 %	14 %	15 %	15 %	15 %	14 %	315 040
<b>Loiret</b>	22 %	23 %	19 %	19 %	19 %	22 %	618 359

Répartition des émissions du secteur résidentiel suivant les départements.

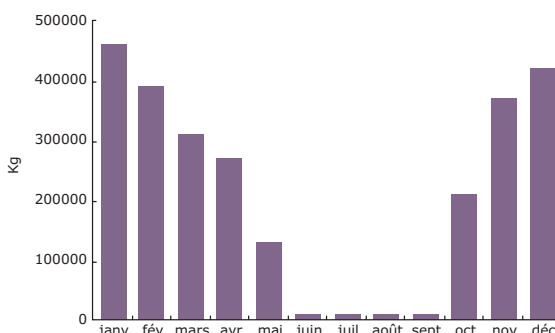
Bilan des émissions de SO par commune (en kg)

- 20 000 - 54 900 (6)
- 10 000 - 20 000 (11)
- 2 500 - 10 000 (216)
- 1 000 - 2 500 (495)
- 0 - 1 000 (1114)



Émissions de SO<sub>2</sub> du secteur résidentiel sur la région Centre en 1999.

Enfin, il faut noter que les émissions du secteur résidentiel sont saisonnières à cause de l'utilisation du chauffage. Les émissions de tous les polluants sont maximales durant la saison hivernale et minimale pendant la saison estivale (figure en bas de page). Durant l'été, les émissions du secteur résidentiel sont exclusivement dues à la production d'eau chaude sanitaire.



Variation mensuelle des émissions de SO<sub>2</sub> du secteur résidentiel.



## Zoom sur le transport routier

Les émissions par le transport routier prises en compte dans notre inventaire concernent l'ensemble des axes routiers de la région Centre (autoroutes, nationales et départementales) mais aussi les principales unités urbaines de la région Centre (16 unités urbaines). Suites à des problèmes liés au format des données de comptage automobile, les émissions des routes départementales du Loiret (45), non pas encore été calculées. Par conséquent, le bilan des émissions liées au transport routier de la région Centre est sous-estimé par rapport aux autres. De la même façon, le bilan des émissions départementales de la région Centre est sous-estimé par rapport à ceux des autoroutes, des nationales et des unités urbaines.

La distribution des émissions au sein du secteur transport routier, montre que la part annuelle liée aux routes départementales est loin d'être négligeable devant les autres axes routiers. Au contraire, quel que soit le polluant, les routes départementales peuvent être considérées comme étant la deuxième source émettrice au sein du secteur transport routier. Dans certains cas, elle talonne même les émissions liées aux autoroutes comme dans le cas des NOx (voir tableau 1). Elles dépassent généralement celles liées aux nationales.

Le réseau routier départemental sur la région Centre est largement plus développé que le réseau autoroutier. Par conséquent, si nous ramenons la contribution de chaque réseau au kilomètre parcouru, la contribution des départementales devient négligeable devant les autres axes. À titre d'exemple, sur le département du Loir-et-Cher (41), la part annuelle des émissions dues aux départementales dans le cas des oxydes d'azote, est très proche de

celle liée aux autoroutes soit respectivement 2 377 et 2 381 tonnes/an. Or, le réseau des départementales représente 88 % du kilométrage contre 9 % pour le réseau des nationales et seulement 3 % pour celui des autoroutes. La contribution moyenne annuelle par kilomètre sur les autoroutes est d'environ 30 fois supérieure à celle des départementales (794 tonnes/(an.km) pour les autoroutes et 27 tonnes/(an.km) pour les départementales et 189 tonnes/(an.km) pour les nationales). Ce qui revient à dire, que pour les faibles résolutions temporelles et spatiales, ce sont les émissions liées aux autoroutes qui prédominent dans le secteur transport routier.


Le tableau ci-dessous, montre que les unités urbaines conditionnent largement les émissions des COV et du monoxyde de carbone, alors que les oxydes d'azote sont gouvernés par les autoroutes. Ce constat confirme les résultats des études menées par Lig'Air sur l'agglomération Orléanaise. Une différence de comportement spatial à l'échelle de l'agglomération entre les NOx et les BTEX (famille de COV) est observée. Les fortes concentrations en BTEX ont été observées au centre ville alors que les oxydes d'azote marquent leurs maxima aux alentours des axes autoroutiers situés au nord-ouest de l'agglomération. Ce résultat traduit directement les différences de conduite et de composition du parc automobile dans les unités urbaines et les axes autoroutiers.

## Conclusion

Ce travail a été réalisé avec les connaissances actuelles dans le domaine et en utilisant les informations récoltées auprès de chaque organisme impliqué directement ou indirectement dans l'un des secteurs émetteurs. Cependant, devant l'absence d'une méthode harmonisée à l'échelle nationale ou même européenne, des hypothèses ont été formulées et utilisées pour palier au manque de certaines informations donnant ainsi un caractère presque personnalisé à ce travail. Les résultats obtenus ici, diffèrent largement de ceux formulés dans le précédent inventaire réalisé par le CITEPA.

*Distribution des émissions au sein du secteur transport routier sur la région Centre.*

	CO	PM	NOx	COV	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>
Autoroutes	21 %	37 %	33 %	12 %	33 %	34 %
Nationales	16 %	22 %	26 %	13 %	23 %	23 %
Départementales	21 %	28 %	32 %	29 %	29 %	31 %
Unités urbaines	46 %	17 %	15 %	51 %	19 %	17 %



À titre d'exemple, l'ancien inventaire évoque que le transport routier gouverne les émissions de NO<sub>x</sub> à hauteur de 61 % et qu'il est le principal émetteur de SO<sub>2</sub> avec 37 % des émissions régionales. Le présent travail estime la part du transport routier à environ 85 % des émissions régionales en NO<sub>x</sub> et rapporte que le secteur industriel est le principal émetteur de SO<sub>2</sub> avec environ 40 %.

Les divergences constatées peuvent avoir plusieurs origines en dehors de l'évolution économique entre 1994 et 1999 (années de référence des deux inventaires). Les facteurs d'émissions employés, la résolution économique prise en compte, la structure du parc automobile ainsi que les axes routiers pris en compte, ..., sont des points de divergence, parmi d'autres, entre ces deux inventaires. Ces divergences constituent un obstacle majeur rendant pratiquement impossible une comparaison objective entre ces deux inventaires, ainsi que l'analyse de l'évolution des émissions entre 1994 et 1999. À titre d'exemple, le présent travail tient compte des émissions des routes départementales alors qu'elles sont ignorées dans l'inventaire CITEPA.

Durant l'année 2003, Lig'Air participera à la réalisation d'un inventaire interrégional regroupant ceux des différentes régions du bassin parisien. Ces inventaires seront construits sur la base d'une même méthodologie ainsi que sur les mêmes résolutions spatiale, temporelle et économique. Cette harmonisation méthodologique facilitera les comparaisons interrégionales ainsi que la spatialisation des émissions aux limites des régions (même résolution spatiale). La réalisation de ces inventaires est pilotée par Airparif.





## 8.0 Impact sanitaire de la pollution atmosphérique sur l'agglomération de Tours

Le rapport complet de cette synthèse est disponible sur demande à DRASS du Centre.

Référence: "Impact sanitaire de la pollution atmosphérique sur l'agglomération de Tours", 2002, 40 pages.

### Introduction

Après avoir réalisé l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique sur l'agglomération d'Orléans en 2001 et ceci dans le cadre du PRQA de la région Centre, la DDASS d'Indre-et-Loire et la DRASS ont demandé à la Cellule Inter-Régionale d'Epidémiologie du Centre-Ouest de réaliser une évaluation de l'impact sanitaire sur l'agglomération de Tours. Cette étude est basée sur le guide méthodologique élaboré par l'Institut de Veille Sanitaire (InVS) pour l'évaluation de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique urbaine. Son objectif est :

- d'estimer l'impact à court terme de la pollution sur la mortalité toutes causes et sur les admissions hospitalières pour motifs respiratoires et cardiovasculaires,
- de comparer l'efficacité de différentes stratégies de réduction de la pollution en terme de gain sanitaire pour la population afin d'orienter les décisions pouvant avoir une influence sur la qualité de l'air.

### Cadre de l'étude

La zone retenue pour l'étude de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique ne couvre pas l'ensemble des 23 communes que compte l'agglomération tourangelle car toutes ne remplissent pas les critères de sélection nécessaires à sa réalisation, à savoir :

- les communes doivent être continues en terme d'urbanisation et de densité comparable, afin de respecter au mieux la condition de l'homogénéité de la pollution sur la zone (construction d'un seul indicateur d'exposition pour toute la zone) ;
- seules les communes entières sont retenues (pas de quartiers) car les données sanitaires sont acces-

sibles uniquement par commune ;

- la situation et les débits d'émissions des sources doivent être assez homogènes sur la zone ;
- la population doit résider la majeure partie de son temps à l'intérieur de la zone d'étude ;
- les mesures de pollution effectuées sur la zone d'étude doivent être "suffisantes" avec un nombre de capteurs bien placés, des mesures validées et des données disponibles, pour estimer l'exposition de la population.

Ainsi, sur l'agglomération de Tours, la zone délimitée remplissant au mieux les critères de sélection comprend 8 communes :

Tours, Chambray-lès-Tours, Joué-lès-Tours, La Riche, La-Ville-aux-Dames, Saint-Avertin, Saint-Cyr-sur-Loire et Saint-Pierre-des-Corps.

La zone d'étude ainsi délimitée, s'étend sur une surface d'environ 140 km<sup>2</sup> et regroupe environ 238 818 habitants dont 25 % pour la ville Tours.

La zone choisie pour cette étude est surveillée en continu par 5 stations fixes dont une de type proximité automobile (Mirabeau) et une autre de type périurbaine (La-Ville-aux-Dames). Les 3 autres sont des stations urbaines de fond (Joué-lès-Tours, La Bruyère et Jardin Botanique). Compte tenu de son caractère représentatif de son environnement proche, la station "trafic" Mirabeau n'a pas été retenue pour l'étude.

Parmi les polluants surveillés sur l'agglomération tourangelle, seuls les indicateurs SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> et O<sub>3</sub> disposent de relations expositions-risques. Considérant les niveaux de pollution mesurés au niveau des 4 stations (Ville-aux-Dames, Jardin Botanique, Joué-lès-Tours et La Bruyère), il apparaît que l'ozone et le dioxyde d'azote caractérisent le mieux la pollution, essentiellement automobile, de l'agglomération. En effet, les niveaux de SO<sub>2</sub> sont très faibles si on les compare avec les objectifs de qualité, d'autre part les valeurs mesurées par ces stations sont insuffisamment corrélées, ce qui conduit à exclure le dioxyde de soufre de l'étude.

## Résultats

L'étude a porté sur deux saisons tropiques hiver 00-01 (du 1<sup>er</sup> octobre 2000 au 31 mars 2001) et l'été 01 (du 1<sup>er</sup> avril 2001 au 30 septembre 2001).

Indicateurs sanitaires et indicateurs d'exposition		Nombre de cas attribuables		
		hiver 00-01	été 01	Total
Mortalité toutes causes sauf accidentelles	O <sub>3</sub>	14,7	17,0	31,7
	NO <sub>2</sub>	10,3	6,9	17,2
Morbidity respiratoire chez les 15-64 ans	O <sub>3</sub>	5,8	4,1	9,9
	NO <sub>2</sub>	1,0	0,0	1,0
Morbidity respiratoire chez les 65 ans et plus	O <sub>3</sub>	5,5	10,3	15,8
	NO <sub>2</sub>	0,0	1,5	1,5
Morbidity cardio-vasculaire	NO <sub>2</sub> *	17,5	12,1	29,6

Nombre de cas attribuables pour chaque indicateur sanitaire et indicateur d'exposition étudiés.

Il n'existe pas de relation exposition-risque disponible pour l'indicateur O<sub>3</sub> et les admissions pour motifs cardio-vasculaires.

Pour l'année considérée, l'impact de la pollution atmosphérique est calculé, polluant par polluant, par rapport à une situation théorique où la pollution est très faible (niveaux de pollution égaux au centile 5 soit les 5 % des jours les moins pollués). Les nombres de cas attribuables à la pollution atmosphérique calculés sont présentés dans le tableau ci-contre pour chacun des indicateurs sanitaires et indicateurs d'exposition étudiés.

Si les polluants étudiés peuvent, pour certains avoir un effet direct sur la santé, ils sont avant tout les témoins d'une exposition à un mélange atmosphérique complexe, inaccessible directement à la mesure. De ce fait, les impacts estimés par indicateur de pollution ne sont pas additifs dans la mesure où la population est exposée à un ensemble de polluants pour lesquels aucun indicateur n'est totalement spécifique. Les impacts estimés pour chacun des indicateurs ne peuvent donc pas être sommés mais ils sont au minimum égaux aux plus grands nombres d'événements attribuables à l'un des indicateurs d'exposition étudiés.

Pour l'année étudiée, l'impact sanitaire total de la pollution atmosphérique à Tours se traduit par :

- 32 décès anticipés, soit 18 décès sur 1 000 ;
  - 26 admissions hospitalières pour motifs respiratoires (dont 10 chez les 15-64 ans et 16 chez les 65 ans et plus, soit 18 hospitalisations sur 1 000) ;
  - 30 admissions hospitalières pour motifs cardio-vasculaires, soit 14 hospitalisations sur 1 000.
- Ce sont les nombres d'événements sanitaires qui seraient

théoriquement évités si la pollution était quasiment nulle.

Sur une année, l'impact total de la pollution atmosphérique pour l'agglomération tourangelle (238 818 habitants), évalué par rapport à une situation théorique sans pollution, a été estimé à, en moyenne, 32 décès anticipés et 55 hospitalisations (dont 10 pour motifs respiratoires chez les 15-64 ans, 16 pour motifs respiratoires chez les 65 ans et plus et 30 pour motifs cardio-vasculaires). Il s'agit là d'un ordre de grandeur mais ces chiffres illustrent le fait que la pollution atmosphérique exerce des effets sur la santé d'une population, même pour des niveaux modérés de pollution, situés en deçà des seuils réglementaires. Ce résultat traduit le fait que même si les risques relatifs associés à la pollution sont modestes, la proportion importante de personnes exposées aboutit à un impact collectif non négligeable.

## Conclusion

Les épisodes de pics de pollution atmosphérique monopolisent souvent l'attention et sont perçus comme des situations "d'alerte sanitaire". Or, si les jours de "forte" pollution sont ceux dont l'impact journalier est le plus important, leur faible fréquence leur fait jouer un rôle limité si l'on observe l'impact sanitaire de la pollution de l'air sur une année entière.



Le gain sanitaire associé à différents scénarii de réduction des émissions polluantes permet de comparer l'impact d'une diminution des niveaux quotidiens de pollution atmosphérique à celui d'une suppression des pointes de pollution.

Ainsi, la suppression des pointes de pollution dépassant les niveaux réglementaires permettrait un gain sanitaire d'au maximum 10 % de l'impact total tandis qu'une réduction des niveaux de pollution de 25 % serait accompagnée d'une réduction de 40 % à 60 % des effets sanitaires.

En pratique, cela signifie qu'une politique locale de gestion des risques qui ne viserait qu'à éviter les dépassements des seuils réglementaires n'aurait qu'un impact faible en termes de bénéfices sur la santé publique.

Les actions les plus efficaces seront donc celles qui viseront à réduire les émissions à la source, de façon quotidienne. La pollution atmosphérique sur l'agglomération tourangelle étant principalement due aux transports routiers, ce sont les émissions automobiles dans leur ensemble qu'il conviendrait de réduire.

## Perspectives

Il serait nécessaire d'élargir le champ de l'évaluation de l'impact sanitaire et ne pas rester cantonné à la mortalité anticipée et aux effets à court terme nécessitant une hospitalisation.

Dans le cadre de la mise en place d'un dispositif de surveillance épidémiologique de l'asthme et de ses facteurs de risque, coordonné par l'inVS, des données exposition-risque devraient être disponibles dans les toutes prochaines années.

Enfin, il serait intéressant de conduire une étude complémentaire sur d'autres indicateurs de pollution comme les particules fines (PM<sub>10</sub>- PM<sub>2,5</sub>) en utilisant par exemple les relations doses réponses publiées par l'OMS. Une gestion rationnelle du risque implique une prise en compte par les décideurs locaux, le public et les relais d'opinion, que sont le corps médical et les journalistes, des mécanismes essentiels qui gouvernent l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique: absence d'effet seuil (effets en deçà des seuils réglementaires), grand nombre de personnes exposées et importance de la pollution chronique par rapport aux pics de pollution.



## 9.0 Modélisation sur les zones rurales influencées

### Cadre de l'étude

La surveillance de la qualité de l'air par des stations fixes couvre essentiellement les zones urbaines (densité de population importante et présence de sources émettrices). Les zones rurales, quant à elles, sont rarement équipées de mesures automatiques. Les stations rurales existantes sont essentiellement destinées à la mesure de l'ozone. Or, dans le cadre des nouvelles réglementations européennes, il faut évaluer les teneurs d'un certain nombre de polluants atmosphériques sur l'ensemble du territoire et non pas seulement celles de l'ozone. Les oxydes d'azote, dont les concentrations sont aussi normées pour la protection de la végétation, sont directement touchés par ces nouvelles réglementations.

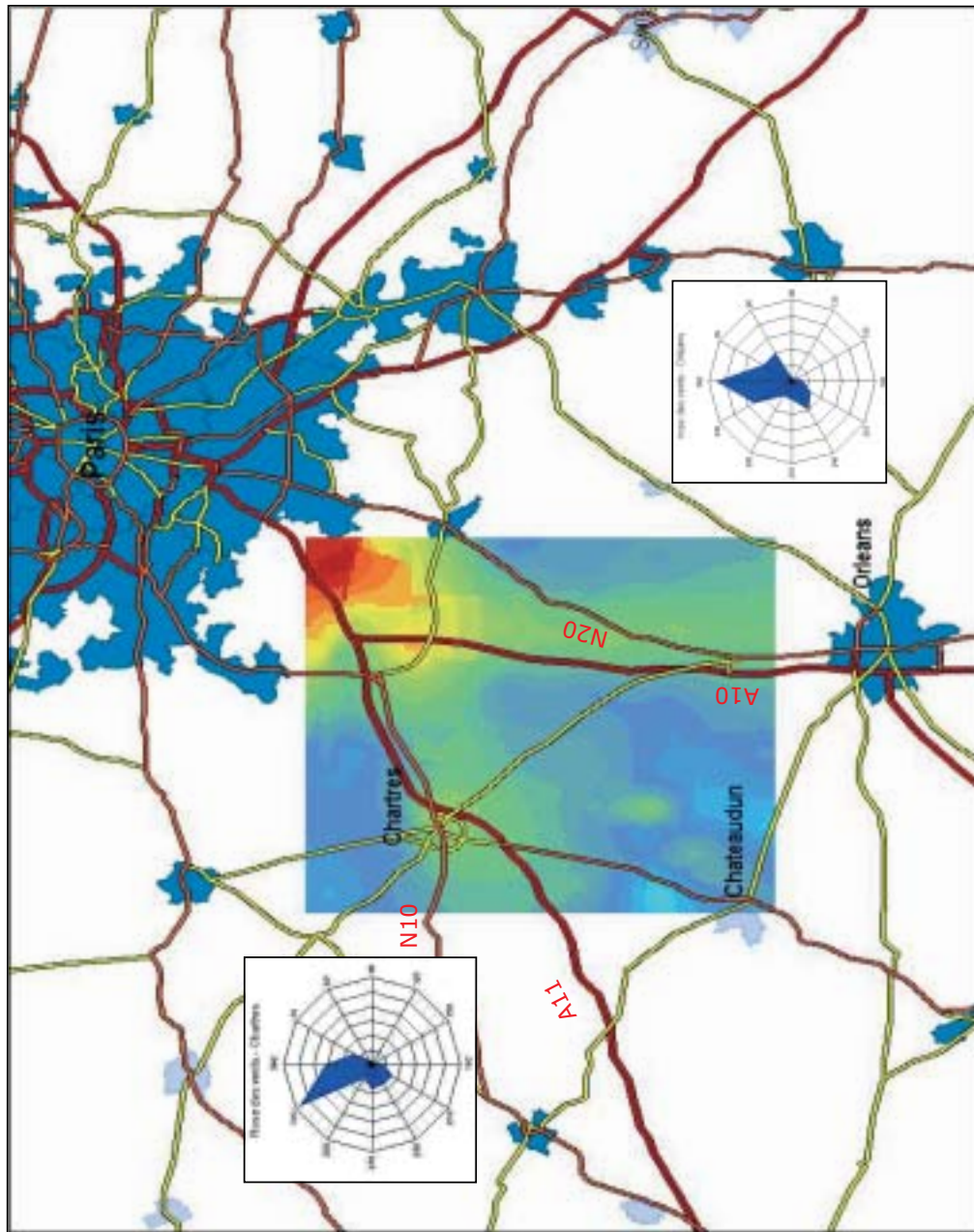
*Pour plus de détails, référence: " Cartographie de la pollution atmosphérique en zone rurale influencée au moyen d'un modèle déterministe de dispersion des polluants", École des Mines de Douai, Rapport d'activités n° 4 – LCSQA, étude n° 12, décembre 2002, 25 pages.*

La réalisation de cartographies de concentrations mensuelles et annuelles sur ces zones, est l'un des moyens susceptible de répondre à ces nouvelles directives. Dans cet objectif, le LCSQA mène des travaux d'application d'un modèle de dispersion atmosphérique capable de produire les données nécessaires à la réalisation de cartographies sur les zones rurales influencées. Lig'Air participe à ces travaux par la conduite de campagnes de mesures, par tubes passifs, sur les zones rurales de la région Centre, afin de fournir les données nécessaires à la validation du modèle.

La zone d'étude s'étend sur un domaine de 4 356 km<sup>2</sup>, situé du nord d'Orléans à la limite de la région Ile-de-France.

En juillet 2002, une première campagne visant les concentrations estivales en NO<sub>2</sub> a été menée sur ce domaine. Les tubes ont été disposés suivant un maillage régulier. Toutes les analyses ont été effectuées à l'École des Mines de Douai.





5 µg/m<sup>3</sup>

15 µg/m<sup>3</sup>

Répartition spatiale des concentrations en NO<sub>2</sub> sur la zone d'étude.  
Campagne de juillet 2002 (source EMD).

## Résultats

La concentration moyenne en NO<sub>2</sub> sur l'ensemble du domaine est d'environ 9 µg/m<sup>3</sup>. Les concentrations extrêmes sont 5 µg/m<sup>3</sup> et 15 µg/m<sup>3</sup> respectivement pour le minimum et le maximum. Les plus faibles valeurs ont été fréquemment enregistrées au sud-ouest du domaine alors que les valeurs les plus élevées sont plus souvent localisées au nord-est du domaine d'étude témoignant ainsi de la proximité de la région parisienne (carte ci-contre).

La distribution spatiale des concentrations en NO<sub>2</sub> (carte ci-contre), montre clairement l'influence des axes autoroutiers qui traversent le domaine (nord-sud : A10 et N20, est-ouest : A11 et N10).

Malgré les faibles concentrations rencontrées durant la saison estivale, la répartition spatiale des niveaux de NO<sub>2</sub>, fait apparaître un contraste entre les différentes parties de la zone étudiée : rurale pure (zone en bleu, sur la carte) et rurale influencée par le trafic routier ou par la ville périurbaine et urbaine (zone en vert/rouge, sur la carte). Néanmoins, une amélioration de la résolution spatiale autour des axes routiers s'avère nécessaire afin de mieux estimer l'impact de ces axes sur les zones avoisinantes. Un quadrillage plus fin autour de ces axes sera utilisé lors de la prochaine campagne qui se déroulera durant la saison hivernale 2003.



## 10.0 Prédiction des pics de l'ozone par Neurozone

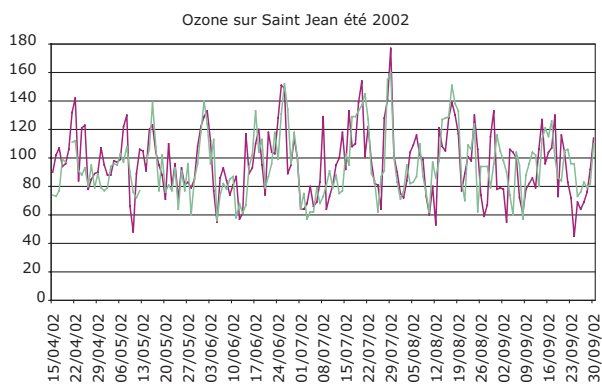
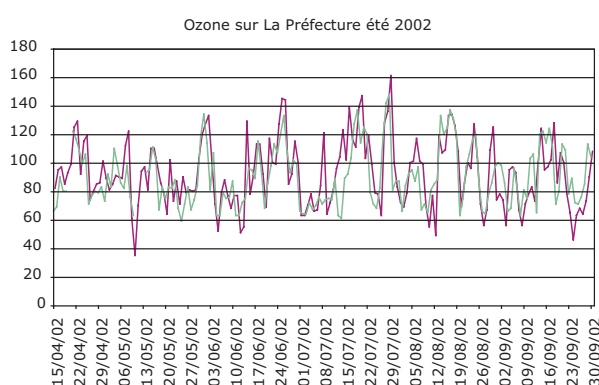
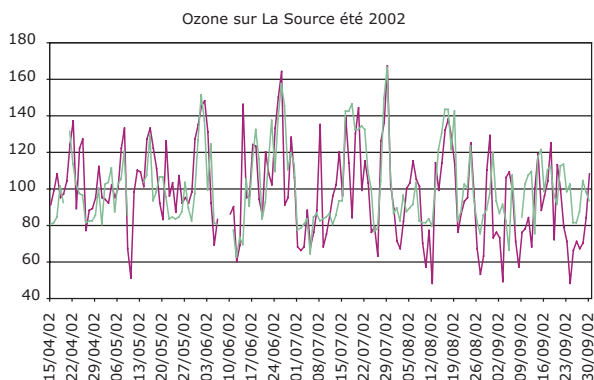
La troisième et dernière phase des tests de Neurozone s'est déroulée comme prévue durant l'été 2002. Comme chaque année, depuis 2000, début des tests de Neurozone, la version 2002 est basée sur les observations des années précédentes. La version 2002 a été alimentée par les données estivales de 1999 à 2001.

Durant l'été 2002, aucune fausse alerte majeure ( $\geq 180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) n'a été prévue par Neurozone.

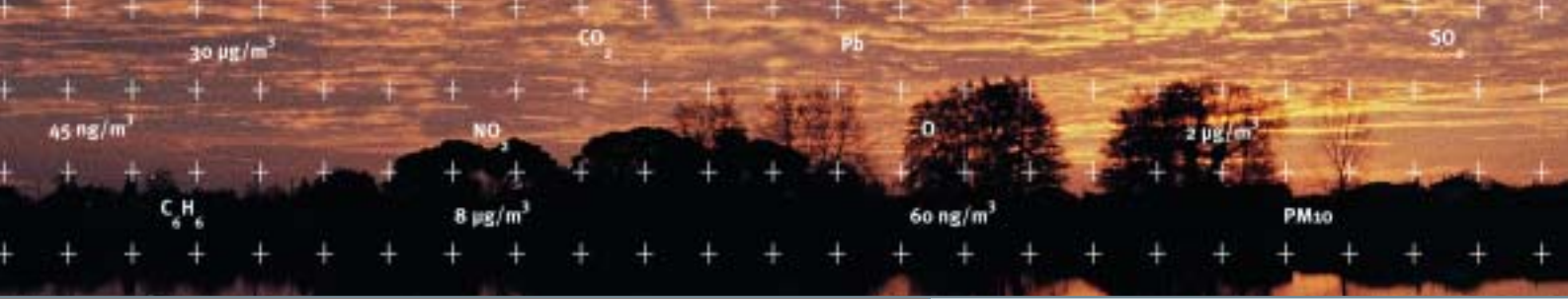
Sur les trois stations orléanaises, 38 % des pics observés sont à  $\pm 10\%$  de la valeur prévue. L'écart dépassant 10 % entre les valeurs prévues et observées est généralement enregistré pour les faibles niveaux d'ozone (ozone  $< 100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , voir courbes ci-contre).

La dernière version opérationnelle de Neurozone sera alimentée par les données de 2002 et testée durant la saison estivale 2003. Jusqu'à maintenant l'alimentation du modèle se faisait au LISA (Laboratoire Interuniversitaire des Systèmes Atmosphériques). À partir de 2003, cette opération se fera directement par le personnel de Lig'Air.

Les autres agglomérations de la région Centre seront intégrées aussi dans la prévision par Neurozone. L'année 2003 connaîtra aussi l'adaptation de Neurozone aux particules en suspension et à l'indice Atmo.



— Observées — Neurozone



## 1.0 Information et diffusion

Après la première mission de base qui est la mesure (cf. Généralités 1.0), Lig'Air exploite et interprète la base de données de son réseau de surveillance, afin d'approcher les différents facteurs qui gouvernent les épisodes de pollution sur la région Centre mais aussi afin d'assurer sa deuxième mission qui consiste en l'information de la population. Ainsi, des informations concernant la qualité de l'air sont diffusées quotidiennement mais également en cas de dépassement de seuils réglementaires.

	Seuil de recommandation et d'information	Seuil d'alerte
O <sub>3</sub>	180 µg/m <sup>3</sup> /h	360 µg/m <sup>3</sup> /h
NO <sub>2</sub>	200 µg/m <sup>3</sup> /h	400 µg/m <sup>3</sup> /h
SO <sub>2</sub>	300 µg/m <sup>3</sup> /h	600 µg/m <sup>3</sup> /h

En cas de dépassement des seuils réglementaires, Lig'Air doit informer la population par l'intermédiaire de la préfecture de l'agglomération concernée.

Dans ce but, Lig'Air est engagée dans des arrêtés préfectoraux pris au cours de l'année 1999 sur trois agglomérations (Orléans, Tours et Chartres) et de l'année 2000 pour l'agglomération de Bourges.

### 1.1 L'indice ATMO et l'indicateur de la qualité de l'air (IQA)

Lig'Air, membre du réseau national Atmo et agréé par le Ministère de l'Écologie et du Développement Durable, s'engage donc à communiquer chaque jour à l'attention du public un indice qui caractérise la qualité globale de l'air de la journée sur l'agglomération surveillée. Cet indice est appelé indice ATMO pour les agglomérations de plus de 250 000 habitants et indicateur de la qualité de l'air pour les autres agglomérations.

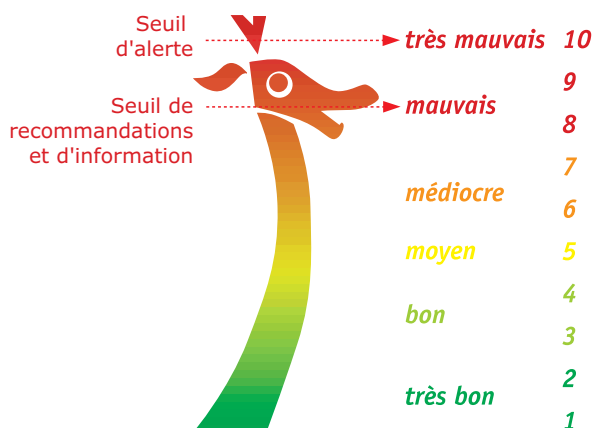
#### Calcul

Cet indice est calculé selon des critères précis d'implantation et d'équipement des stations de surveillance de la qualité de l'air.

C'est un nombre entier compris entre 1 et 10. Il est calculé pour une journée et pour une zone géographique retenue par le réseau de surveillance de la qualité de l'air. Le calcul de cet indice est basé sur les concentrations de 4 indicateurs de la pollution atmosphérique :

- ozone,
- dioxyde d'azote,
- dioxyde de soufre,
- particules en suspension.

Chaque polluant est affecté d'un sous-indice suivant ses concentrations. L'indice Atmo, ou indicateur de la qualité de l'air, est égal au plus grand des quatre sous-indices. La qualité de l'air se dégrade lorsque l'indice Atmo augmente.



## Diffusion

L'indice de la qualité de l'air est publié tous les jours dans quatre quotidiens de la région :

- la République du Centre éditions Orléans et Chartres,
- la Nouvelle République éditions Tours et Bourges.
- Le Berry Républicain.
- L'Écho Républicain.

L'indice de la qualité de l'air sur l'agglomération tourangelle est publié aussi quotidiennement dans Le Figaro.

L'indice Atmo est également diffusé sur les ondes locales telles que :

- NRJ Orléans et Tours,
- France Bleu décrochages Berry Sud, Orléans et Tours,
- Chérie FM Chartres et Tours
- RCF en Berry et Saint-Aignan.

Enfin, concernant le média ayant le plus d'impact sur l'ensemble du public, l'indice ATMO était relayé, en 2002, par les ondes hertziennes de :

- France 3 décrochages télé Berry
- M6 Tours.

## 1.2 Le groupe de travail communication

Début 2002, le conseil d'administration de Lig'Air a décidé la création d'un groupe de travail de communication interne à Lig'Air. Ce groupe est composé de représentants des 4 collèges et a pour missions l'établissement de la stratégie de communication de Lig'Air ainsi que l'élaboration de nouveaux outils pédagogiques et le suivi des outils existants.

Les membres du groupe de travail étaient en 2002 :  
Monsieur CLAIRET, Service Environnement de la ville de Bourges

Monsieur KHAIRALLAH, enseignant

Monsieur PHILIPPON, DRASS Centre

Mademoiselle LECADET, Nature Centre

Monsieur DROUARD, SODC

Monsieur VASSAL, ADEME Centre.

Depuis sa création, ce groupe de travail s'est réuni 3 fois. Les thèmes discutés cette première année sont :

- La stratégie de surveillance
- Le bulletin bimestriel
- La plaquette pédagogique
- La plaquette grand public





### 1.3 Le site Internet : [www.ligair.fr](http://www.ligair.fr)

Mis en service en juin 1999, le site Internet de Lig'Air a pour rôles de :



- Informer le grand public sur la qualité de l'air à travers la diffusion de l'indice ATMO. Une prévision de la tendance de la qualité de l'air pour le lendemain est également fournie.
  - Diffuser les mesures effectuées par le réseau sur l'ensemble de la région. Les concentrations en polluants transmises sont actualisées toutes les 3 heures.
  - Informer et sensibiliser le grand public sur la pollution atmosphérique, ses origines, ses effets, et leurs réglementations.
  - Diffuser l'actualité de l'association: les études en cours, l'installation de nouvelles stations de mesure.
  - Favoriser la diffusion des rapports d'études réalisés par Lig'Air, par téléchargement.
- Une restructuration complète du site internet est prévue courant 2003.
- Chaque dossier central du bulletin bimestriel (cf. IV.1.) est mis en ligne sur notre site internet (rubrique actualités puis documents à télécharger). Liste des dossiers parus en 2002 :
- janvier – février : les particules en suspension le 13 février 2002

- mars – avril : les métaux toxiques – la bio-indication
- mai – juin : les métaux toxiques – les résultats
- juillet – août : le bilan ozone
- septembre – octobre : la pollution intérieure
- novembre – décembre : la contamination de l'air par les produits phytosanitaires

### 1.4 Les autres moyens de communications utilisés par Lig'Air

#### Le bulletin bimestriel

Tous les deux mois, Lig'Air édite un bulletin d'informations sur la qualité de l'air en région Centre. Il regroupe les mesures des deux derniers mois écoulés, les actualités du réseau, les résultats des études.

Il est diffusé aux adhérents, à de nombreuses collectivités, aux bibliothèques, cabinets médicaux, cliniques et hôpitaux des agglomérations surveillées, à de nombreuses écoles, collèges et lycées, à des associations, aux médecins du travail,...

Après enquête auprès des lecteurs et consultation du groupe de travail Communication, une refonte du bulletin est prévue en 2003.



## Les plaquettes

Une plaquette pédagogique a vu le jour en 2002. Elle est destinée aux scolaires (6-15 ans) et se décline sous forme de dessins montrant les activités polluantes ainsi que les actions à mener par chacun pour réduire la pollution et ses effets. Cette plaquette a été imprimée en 10 000 exemplaires. Elle est distribuée aux scolaires lors d'interventions dans leur école ou de manifestations environnementales. De plus, la plaquette a été envoyée en grand nombre à des administrations, des collectivités, au CRDP, aux CDDP, à la DRASS, aux DDASS, à des établissements hospitaliers ainsi qu'à la Médiathèque d'Orléans.

## Les posters

En complément des autres moyens de communication ainsi que des posters réalisés par la Fédération ATMO en 2000, Lig'Air avait réalisé 5 posters en 2001, l'un présentant l'association et les 4 autres, le dispositif ainsi que les résultats de Bourges, Chartres, Orléans et Tours. Un poster sur Blois est venu compléter nos outils de communication, en 2002.

Châteauroux est en cours de préparation et sera réalisé courant 2003.

Dans le cadre d'un colloque international (se déroulant au Maroc au mois de mai 2002) sur les pesticides, un poster spécifique à ces polluants a été créé par Lig'Air. Ce poster a également été présenté lors de la conférence des Présidents qui s'est tenue à Lyon.

## Collaboration

Lig'Air participe à la création et à la validation d'un kit pédagogique "Une seule solution: Protéger notre air" composé d'une exposition de panneaux modulaires. La conception de ce kit est à l'initiative de la fédération d'associations Nature Centre et est financé par la DRIRE Centre, le Conseil Régional de la région Centre et Lig'Air. Le kit comprendra, entre autre, l'exposition ainsi qu'une plaquette de présentation.

## Les interventions... scolaires

Durant l'année 2002, Lig'Air a effectué 16 actions d'information et de sensibilisation sur la qualité de

l'air et sa surveillance auprès de groupes scolaires. Ainsi, des enfants du primaire, des collégiens, des lycéens mais également des étudiants (IUT Génie de l'Environnement de Tours, DESS d'Orléans...) ont été sensibilisés à la qualité de l'air notamment par l'intervention de Lig'Air au sein de l'établissement scolaire et universitaire et par l'utilisation d'outils pédagogiques adaptés au niveau du public visé. Ces interventions sont complétées par la visite de stations de mesure.





### *Les manifestations environnementales et expositions*

Toujours dans l'optique de sensibiliser le public aux problèmes de la pollution atmosphérique et aux actions de l'association, Lig'Air a participé activement aux différentes manifestations auxquelles elle a été conviée tout au long de l'année :

- La fête de la Loire (10 juin 2002)

Pour la cinquième année consécutive, Lig'Air a participé aux journées de l'Environnement à Orléans,

se ponctuant par la fête de la Loire, le 10 juin 2002, sur la place Saint-Aignan. À cette occasion, l'association a présenté au grand public ses activités et son laboratoire mobile.

- La fête de la nature et de l'environnement (15 septembre 2002)

Lig'Air a été invitée à participer à la fête de la nature et de l'environnement se déroulant à Romorantin-Lanthenay, organisée par l'association Sologne Nature Environnement. Le public a répondu présent à cette manifestation. La qualité de l'air lui est apparue comme une préoccupation majeure.

- La journée " En ville sans ma voiture " (22 septembre 2002)

Le 22 septembre 2002 s'est déroulée la traditionnelle journée " En ville sans ma voiture !". Les villes de Tours, Bourges et Blois (pour la première fois) ont participé à cette journée de sensibilisation aux problèmes de pollution liés au trafic automobile.

Une partie du centre de ces villes était réservée aux piétons, cyclistes, transports en commun et véhicules propres (électriques, GPL, GNV...). Lig'Air profite de cette journée pour présenter ses activités au public et sensibiliser le public aux transports propres.

- La fête de la Science (19 et 20 octobre 2002)

Lig'Air a participé à la fête de la Science, les 19 et 20 octobre, au Muséum d'Histoire Naturelle de Blois. Outre l'exposition de Lig'Air, la visite de la station de Blois Centre a intéressé un grand nombre de visiteurs.



## Revue de presse et conférences (Annexe 10)

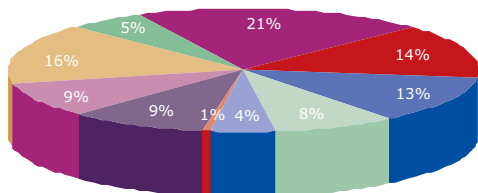
Tout au long de l'année 2002 et plus particulièrement en été, Lig'Air a répondu à des interviews écrites, radiophoniques et télévisées concernant des épisodes de pollution et les actualités du réseau.

## Demandes de documents, d'informations ou de données

L'une des missions principales de Lig'Air est l'information. Elle consiste également à répondre aux diverses demandes nous provenant par différents biais (téléphone, courrier, fax ou mail). Certaines ne nécessitent que l'envoi de documents alors que d'autres font appel à l'extraction de données de la base informatique. Les principaux demandeurs sont les bureaux d'études, suivis des étudiants, des collectivités puis des médias.



- Autres réseaux
- Collectivités
- Entreprises
- Associations
- Particuliers
- Médias
- Bureaux d'études
- Autres
- Etudiants
- Enseignants





## 1.0 Conclusions et perspectives

### 1.1 Le bilan des mesures

- L'année 2002 n'a connu aucun dépassement de seuils réglementaires, tous polluants confondus.
- En ce qui concerne l'indice Atmo, l'ozone reste responsable de sa détermination à 80 % mais on remarque une nette progression de la participation des particules en suspension par rapport aux années précédentes.
- Les teneurs en métaux toxiques (Pb, Cd, Ni et As) ont été très inférieures aux normes qui sont à l'étude pour Cd, Ni et As et à la norme existante pour Pb. La stratégie de surveillance des métaux sera modifiée en 2003, compte tenu des faibles concentrations observées les deux dernières années et les fortes incertitudes des niveaux de Nickel. La surveillance en continu des BTEX sera mise en route sur les deux sites de proximité automobile situés sur Tours et Orléans durant l'année 2003.
- La mesure des PM<sub>2,5</sub> (particules en suspension de diamètre < 2,5 µm) sera effective sur l'agglomération de Tours, dans un premier temps, deuxième semestre 2003.

- Une première quantification de HAP a été réalisée en 2002. Les niveaux moyens observés lors des campagnes sont inférieurs à la valeur cible. La stratégie de surveillance de ces composés est en cours d'élaboration à Lig'Air.

### 1.2 La cartographie

- La cartographie (à l'aide d'outil d'interpolation géostatistique) a permis de fournir durant l'année 2002 des représentations spatiales des niveaux de polluants sur des zones étendues. Lig'Air a amélioré ce moyen de communication en déterminant un plan d'échantillonnage et en approchant les limites d'utilisation de cet outil.
- Une campagne régionale de mesure du NO<sub>2</sub> et du benzène par tubes à diffusion passifs sera lancée en 2003. Cette campagne durera 1 an et aura pour objectif le comportement de ces polluants par rapport aux valeurs limites sur des sites près d'un axe routier fort circulant de la région Centre.





### 1.3 L'extension du réseau

- L'agglomération de Blois compte désormais 2 stations urbaines depuis septembre 2002.
- Le dispositif de surveillance de Châteauroux sera, quant à lui, complété par une deuxième station au nord de l'agglomération (commune de Déols) courant 2003.
- Une première station de mesure sera installée sur Dreux, deuxième semestre 2003.

### 1.4 Les pesticides

- Durant l'année 2002, Lig'Air a mené plusieurs campagnes de mesures des pesticides dans l'air ambiant sur Bourges, Châteauroux, Orléans, Oysonville et Tours. La présence des pesticides a été observée aussi bien en milieu rural qu'en milieu urbain. Les niveaux les plus importants sont enregistrés pendant les périodes d'épandage. Des variations de concentrations en fonction du pesticide et du site ont été observées.
  - Pour 2003, l'estimation des concentrations en produits phytosanitaires sur les grandes agglomérations de la région va continuer. Les agglomérations de Chartres et Blois sont les deux dernières pour lesquelles aucune mesure n'a encore été effectuée.
- De plus, des mesures en continu seront réalisées en zones urbaine et agricole tout le long de l'année 2003.

### 1.5 L'inventaire des émissions

Après un premier travail réalisé en 2001, la réalisation de l'inventaire s'est prolongée en 2002. Les émissions de l'ensemble des secteurs émetteurs, hormis le secteur du transport non routier, ont été pris en compte (transport routier, résidentiel, tertiaire, industriel, traitement des déchets, extraction et transformation d'énergie, agriculture et nature). Le secteur routier a été amélioré en estimant les émissions des départementales et des agglomérations.



### 1.6 Les coopérations régionales

- Pendant l'année 2002, la CIRE Centre-Ouest (Cellule Inter Régionale d'Epidémiologie) a réalisé l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique sur l'agglomération de Tours en s'appuyant sur les données des stations de mesure de qualité de l'air de Tours.
- En 2003, une autre collaboration est également prévue avec la CIRE Centre-ouest. Elle concernera une campagne de mesure des pesticides dans un canton pomicole, afin d'évaluer l'exposition aux pesticides utilisés de la population habitant le canton.
- La dégradation et le comportement des pesticides seront aussi étudiés en 2003 au cours d'un autre programme PACT (Pesticides dans l'Atmosphère : études des Cinétiques et mécanismes de dégradation en laboratoire et mesures dans l'atmosphère) réalisé en partenariat avec le LCSR (Laboratoire de Combustion et des Systèmes Réactifs) d'Orléans et le laboratoire d'analyses Micropolluants Technologie SA.
- Initiée en 2002, une collaboration entre plusieurs organismes (notamment de recherche en santé publique) a abouti à la création d'un réseau intitulé PAPRICA (Pollution Aérienne et Pathologie Respiratoire, Impact de la Communication sur l'Air). Lig'Air participe activement à ce réseau dont l'objectif principal est la mise en place d'une stratégie de prévision des excès de pollution par l'ozone dans l'air à des concentrations supérieures à



110 µg/m<sup>3</sup>/8 h, un système d'information anticipée des insuffisants respiratoires lors de ces périodes et d'évaluer l'impact de cette stratégie sur la qualité de vie et les coûts de santé des insuffisants respiratoires chroniques. Il est prévu d'intégrer l'INERIS, pour la prévision des concentrations d'ozone, à ce projet qui devrait être applicable dès l'été 2003.

### 1.7 Les coopérations interrégionales

- L'année 2002 a été caractérisée par la collaboration entre Lig'Air et les réseaux limitrophes, lors de deux études, l'une visant l'exploitation des résultats de la campagne de mesure de l'ozone (réalisée en 2001) dans le sud du bassin parisien (Lig'Air, Airparif et Atmosf'Air) et l'autre visant la mise en place d'une technique de prélèvement des pesticides dans l'air ambiant (Lig'Air et Atmo Poitou-Charentes).
- Les collaborations se poursuivront en 2003, notamment avec Airparif, au sujet de l'inventaire des émissions.

### 1.8 Les implications dans des projets nationaux

- En 2002, Lig'Air a participé à la mesure du NO<sub>2</sub> en zone rurale influencée réalisé par le LCSQA. Cette étude a eu pour objectifs la validation d'un modèle de dispersion et la réalisation de cartographies du NO<sub>2</sub>.
- Lig'Air participe activement à deux groupes de travail nationaux sur les pesticides. L'un est un groupe d'apprentissage sur la mesure des pesticides piloté par le Ministère chargé de l'environnement et l'ADEME, regroupant des AASQA. L'autre est un groupe de pilotage sur la hiérarchie des pesticides à mesurer dans l'air, animé par l'INERIS et lancé par le Ministère de l'agriculture et la pêche. Lig'Air y est représentant des réseaux de surveillance de la qualité de l'air avec ORAMIP.
- En 2002, Lig'Air a participé à des tables rondes utilisateurs de logiciels de cartographie, qui ont été organisées au niveau national en collaboration avec Air Pays de la Loire, ATMO Poitou-Charentes, AIRAQ

et l'INERIS. Le but de ce groupe est la familiarisation et la recherche des limites de logiciels de cartographie.

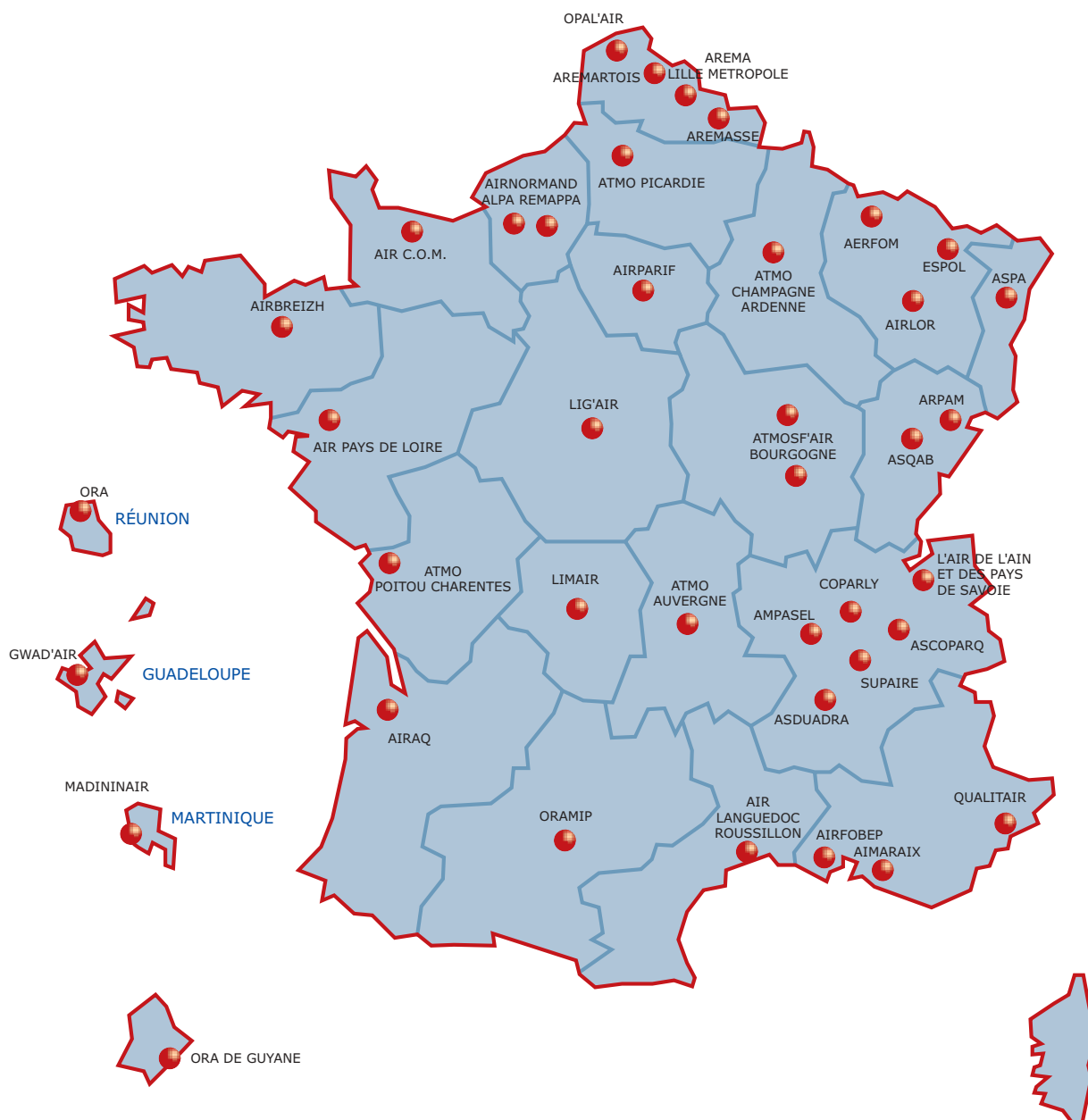
- Lig'Air a également participé au groupe de travail national sur le programme pilote des métaux toxiques. Ce groupe de travail est dirigé par l'ADEME.
- En 2003, le LCSQA organisera une étude d'inter-comparaison sur la métrologie des poussières à laquelle Lig'Air participera.

### 1.9 La communication

- Le groupe de travail communication, créé au sein de Lig'Air en 2002, continuera de se réunir en 2003 afin de fixer les lignes directrices de la stratégie de communication de Lig'Air et de créer et réviser les outils.
- Ainsi, après une plaquette, réalisée en 2002, pour les scolaires de 8 à 15 ans, une nouvelle plaquette de présentation de Lig'Air, destinée, cette fois, au grand public, est prévue courant 2003.
- Le bulletin bimestriel sera simplifié en passant de 8 pages à 4 pages, début 2003.
- Le site internet va être restructuré en s'enrichissant de nouvelles rubriques et d'une nouvelle présentation, fin 2003.
- Lig'Air va continuer de renforcer ses actions pédagogiques en s'associant aux actions du CRDP (Centre Régional de Documentation Pédagogique) et en participant à des formations d'animateurs.
- Lig'Air participera à la réalisation et à la validation d'un kit pédagogique, intitulé "Une seule solution : Préserver notre air" prévu pour le deuxième semestre 2003. Ce kit, dont le maître d'œuvre est Nature Centre, sera composé d'une exposition d'une centaine de panneaux et d'un livret d'accompagnement.

## 2.0 Annexes

## 2.1 La Fédération Atmo



*La fédération ATMO  
représente l'ensemble des  
40 associations agréées  
pour la surveillance de la  
qualité de l'air.*

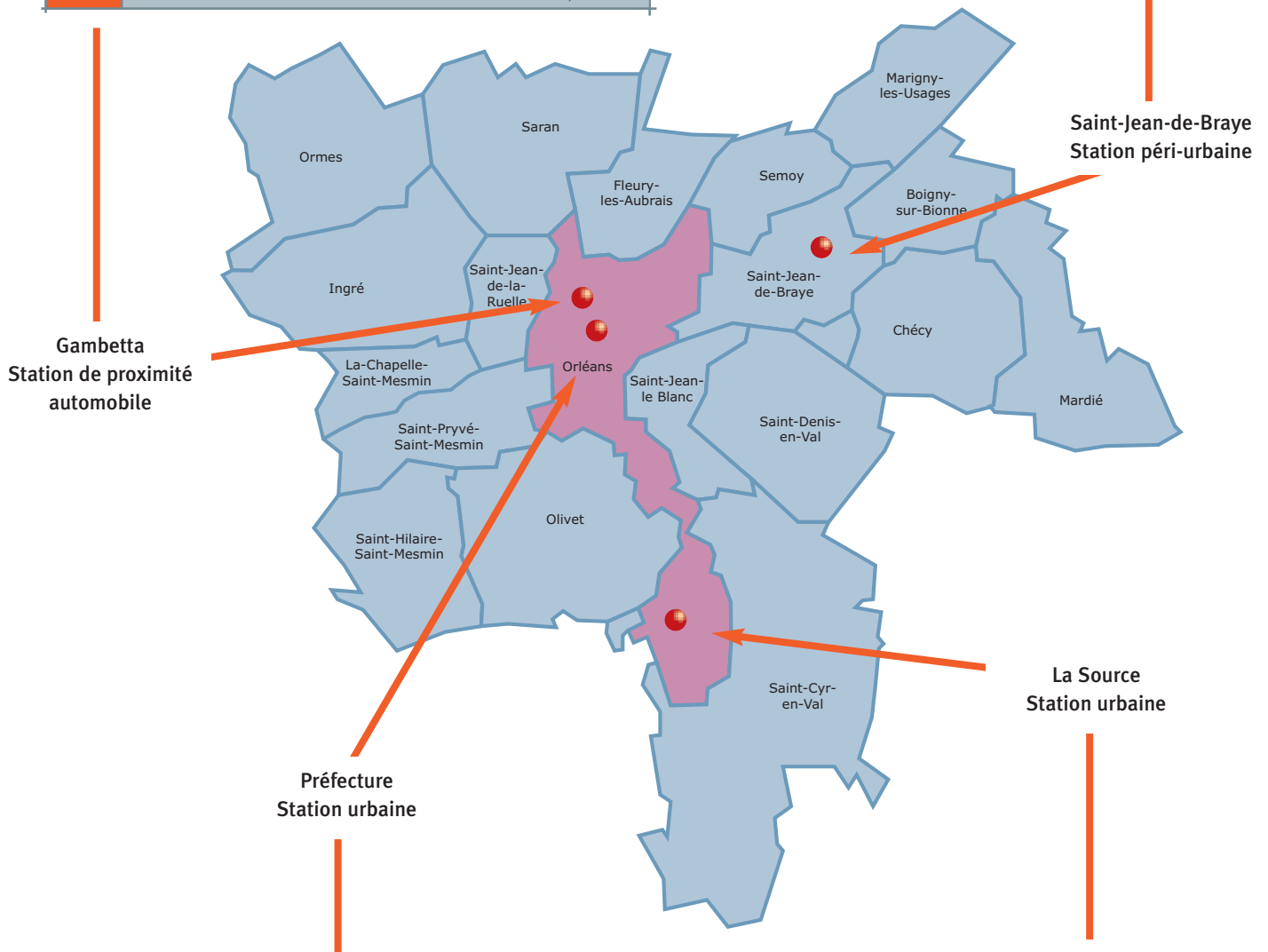


## 2.2 Orléans

Les données sont exprimées µg/m³.

	Maximum horaire 2002	Maximum journalier 2002	Moyenne annuelle	Taux de Fonctionnement
NO	354 le 12/12		55	99,6%
NO <sub>2</sub>	176 le 16/03		49	99,6%
CO	4952 le 02/02		800	98,6%
Ps		75 le 13/02	25	98,9%

	Maximum horaire 2002	Maximum journalier 2002	Moyenne annuelle	Taux de Fonctionnement
NO	209 le 14/01		10	95,1 %
NO <sub>2</sub>	91 le 30/09		17	95,1 %
O <sub>3</sub>	177 le 29/07		49	99,5 %



	Maximum horaire 2002	Maximum journalier 2002	Moyenne annuelle	Taux de Fonctionnement
NO	369 le 29/10		12	89,9 %
NO <sub>2</sub>	101 le 25/04		21	89,9 %
O <sub>3</sub>	161 le 29/07		49	99,7 %
Ps		95 le 13/02	22	97,5 %
SO <sub>2</sub>	45 le 23/07		2	97,2 %

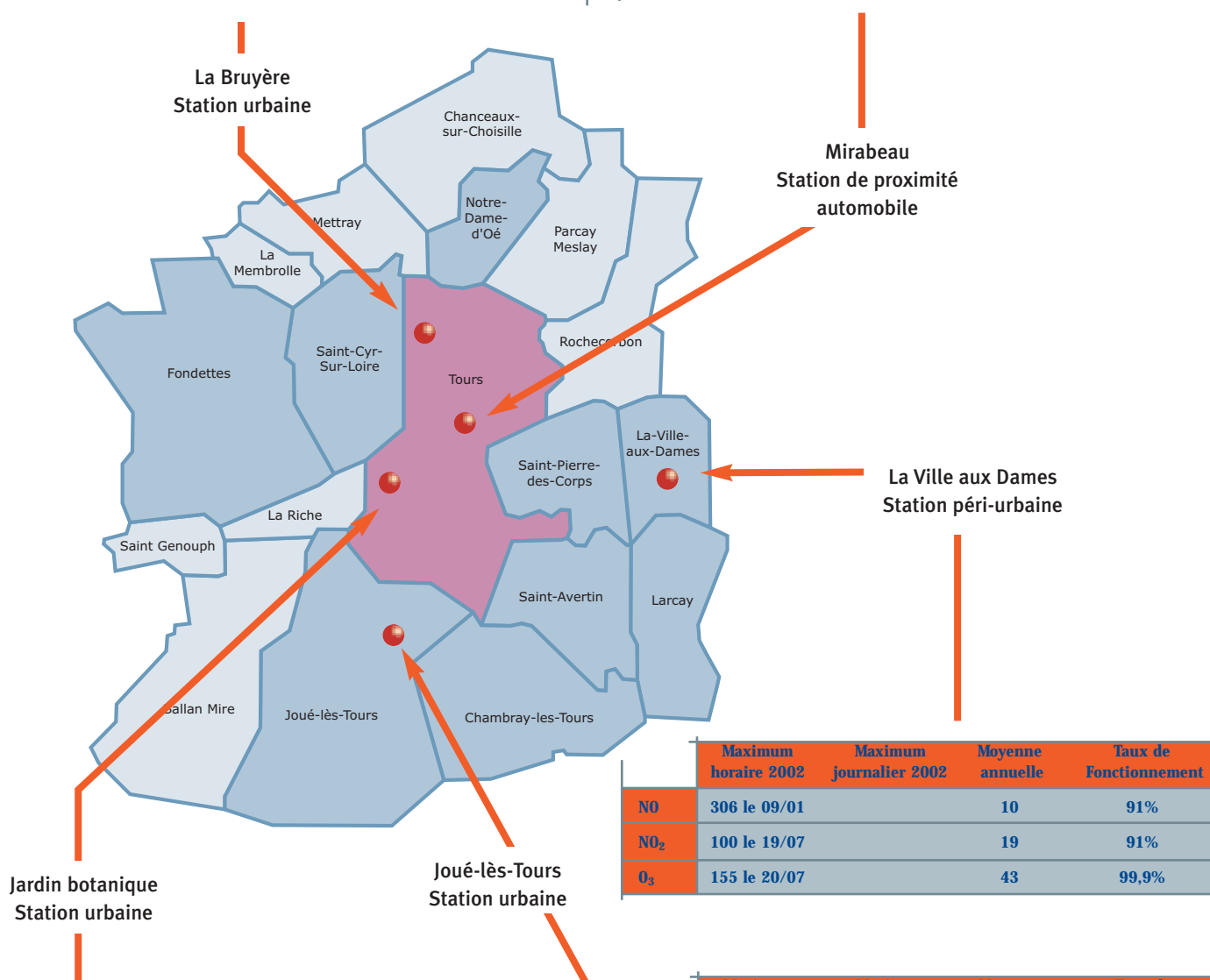
	Maximum horaire 2002	Maximum journalier 2002	Moyenne annuelle	Taux de Fonctionnement
NO	438 le 18/11		6	94,8 %
NO <sub>2</sub>	114 le 30/09		17	94,8 %
O <sub>3</sub>	168 le 29/07		53	98,3 %
Ps		74 le 13/02	18	99,2 %
SO <sub>2</sub>	84 le 15/10	31 le 25/09	1	98,4 %

### 2.3 Tours

Les données sont exprimées  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

	Maximum horaire 2002	Maximum journalier 2002	Moyenne annuelle	Taux de Fonctionnement
NO	269 le 05/11		4	95,3%
NO <sub>2</sub>	168 le 13/01		23	95,3%
O <sub>3</sub>	148 le 20/07		45	95,5%
Ps		70 le 13/02	17	95,3%
SO <sub>2</sub>	42 le 25/09		1	81,2 %

	Maximum horaire 2002	Maximum journalier 2002	Moyenne annuelle	Taux de Fonctionnement
NO	430 le 10/01		28	98,6 %
NO <sub>2</sub>	146 le 10/01		37	98,6 %
Ps		69 le 13/02	20	96,4 %
CO	6544 le 10/01		768	96,1 %



	Maximum horaire 2002	Maximum journalier 2002	Moyenne annuelle	Taux de Fonctionnement
NO	171 le 25/04		5	99%
NO <sub>2</sub>	106 le 01/10		24	99%
O <sub>3</sub>	160 le 20/07		46	91,5 %
Ps		70 le 13/02	19	99,4%

	Maximum horaire 2002	Maximum journalier 2002	Moyenne annuelle	Taux de Fonctionnement
NO	306 le 09/01		10	91%
NO <sub>2</sub>	100 le 19/07		19	91%
O <sub>3</sub>	155 le 20/07		43	99,9%

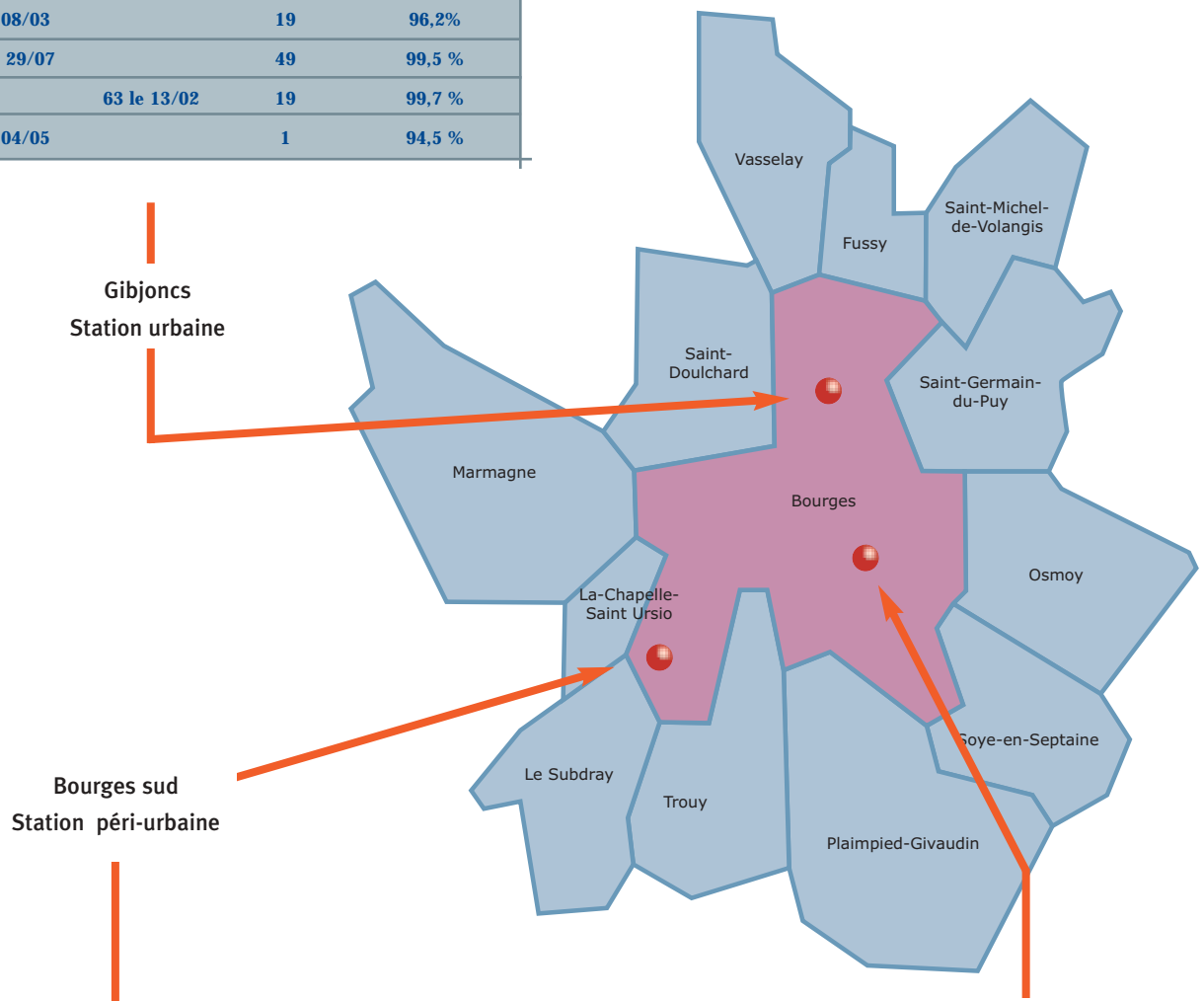
	Maximum horaire 2002	Maximum journalier 2002	Moyenne annuelle	Taux de Fonctionnement
NO	275 le 09/01		3	98,1%
NO <sub>2</sub>	107 le 29/03		24	98,1%
O <sub>3</sub>	161 le 26/06		52	99,8%
Ps		64 le 13/02	18	96,2%
SO <sub>2</sub>	261 le 23/03		1	94,5%



## 2.4 Bourges

Les données sont exprimées µg/m³.

	Maximum horaire 2002	Maximum journalier 2002	Moyenne annuelle	Taux de Fonctionnement
NO	190 le 09/01		4	96,2%
NO <sub>2</sub>	97 le 08/03		19	96,2%
O <sub>3</sub>	164 le 29/07		49	99,5 %
Ps		63 le 13/02	19	99,7 %
SO <sub>2</sub>	40 le 04/05		1	94,5 %



Bourges sud  
Station péri-urbaine

Leblanc  
Station urbaine

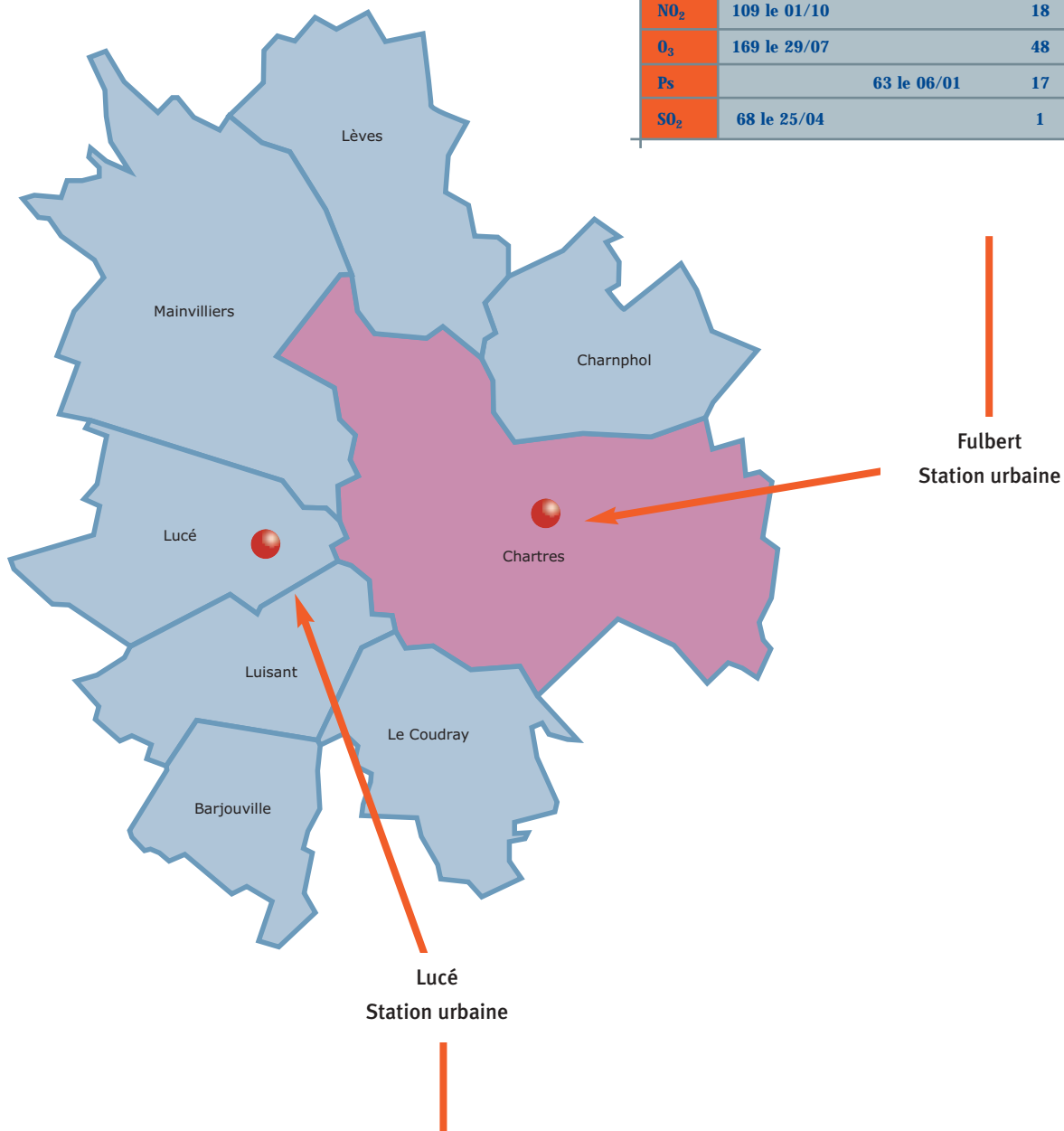
	Maximum horaire 2002	Maximum journalier 2002	Moyenne annuelle	Taux de Fonctionnement
NO	170 le 18/03		7	87%
NO <sub>2</sub>	137 le 06/03		21	87%
O <sub>3</sub>	149 le 29/07		44	97,8%

	Maximum horaire 2002	Maximum journalier 2002	Moyenne annuelle	Taux de Fonctionnement
NO	237 le 31/10		6	83,7%
NO <sub>2</sub>	92 le 02/02		15	83,7%
O <sub>3</sub>	158 le 29/07		50	99,8%
Ps		59 le 13/02	15	78,9%
SO <sub>2</sub>	14 le 12/04		1	98%

## 2.5 Chartres

Les données sont exprimées  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

	Maximum horaire 2002	Maximum journalier 2002	Moyenne annuelle	Taux de Fonctionnement
NO	316 le 05/01		4	94,8%
NO <sub>2</sub>	109 le 01/10		18	94,8%
O <sub>3</sub>	169 le 29/07		48	99,2%
Ps		63 le 06/01	17	96,2%
SO <sub>2</sub>	68 le 25/04		1	91,8%



	Maximum horaire 2002	Maximum journalier 2002	Moyenne annuelle	Taux de Fonctionnement
NO	213 le 29/10		4	92,2%
NO <sub>2</sub>	108 le 29/03		18	92,2%
O <sub>3</sub>	155 le 16/08		47	91,8%
Ps		62 le 06/01	17	92,1%
SO <sub>2</sub>	64 le 25/04		2	88,3%



## 2.6 Châteauroux

Les données sont exprimées  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

	Maximum horaire 2002	Maximum journalier 2002	Moyenne annuelle	Taux de Fonctionnement
NO	342 le 15/11		4	99,6%
NO <sub>2</sub>	118 le 09/01		17	99,6%
O <sub>3</sub>	173 le 29/07		53	99,9%
Ps		53 le 13/02	17	100%
SO <sub>2</sub>	11 le 29/10		1	92,2%

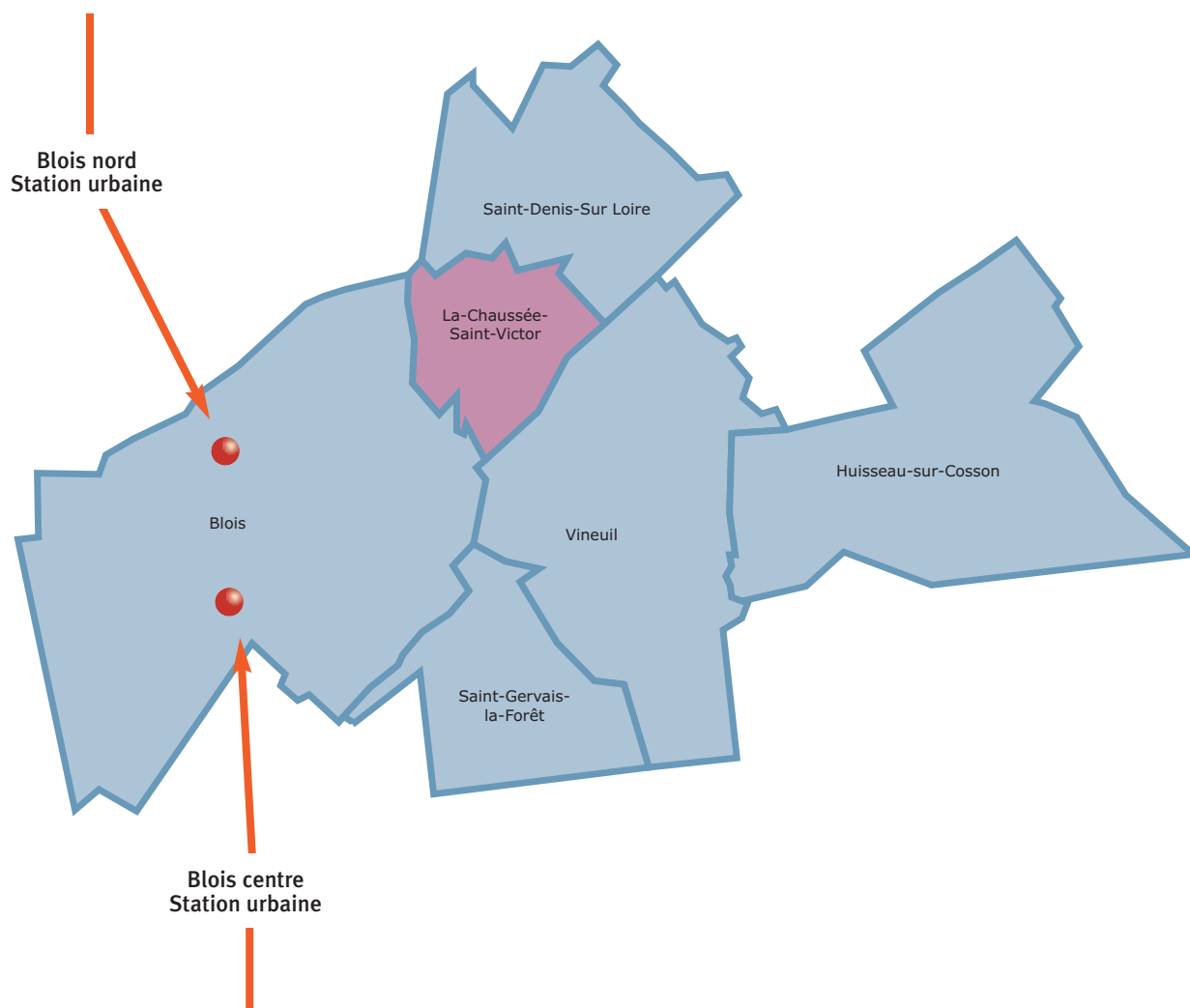




## 2.7 Blois

Les données sont exprimées  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

	Maximum horaire 2002	Maximum journalier 2002	Moyenne annuelle	Taux de Fonctionnement
NO	125 le 29/03		3	95,6%
NO <sub>2</sub>	99 le 29/03		15	95,6%
O <sub>3</sub>	167 le 29/07		53	99,5%
SO <sub>2</sub>	27 le 23/03		1	98,4%



	Maximum horaire 2002	Maximum journalier 2002	Moyenne annuelle	Taux de Fonctionnement
NO	263 le 21/11	67 le 21/02	7	97,8 %
NO <sub>2</sub>	97 le 23/08	68 le 01/02	27	97,8 %
O <sub>3</sub>	197 le 26/07		48	98,8 %
Ps		56 le 21/02	21	99,7 %
SO <sub>2</sub>	55 le 29/01	31 le 25/09	3	97,7 %



## 2.8 Les polluants, sources et effets

### *Le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)*

**Origine :** les oxydes d'azote sont principalement émis par les véhicules automobiles (60 % en région Centre), par l'agriculture et les installations de combustion. Ils résultent principalement de la combinaison à très hautes températures de l'oxygène de l'air et de l'azote. Le monoxyde d'azote (NO) se transforme rapidement en dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) en présence d'oxydants atmosphériques tel que l'ozone et les radicaux libres RO<sub>2</sub>.

**Effets sur la santé :** le dioxyde d'azote est un gaz irritant. Il provoque une irritation des yeux, du nez et de la gorge, des troubles respiratoires et des affections chroniques.

**Pollution générée :** ils contribuent au phénomène des pluies acides (HNO<sub>3</sub>) et sont précurseurs de la formation d'ozone.

### *Le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)*

**Origine :** il résulte essentiellement de la combustion des combustibles fossiles (charbon, fioul,...) et de procédés industriels.

En brûlant, ces combustibles libèrent le soufre qu'ils contiennent et celui-ci se combine alors avec l'oxygène de l'air pour former le dioxyde de soufre. Les activités responsables sont principalement les chaufferies urbaines, les véhicules à moteur diesel, les incinérateurs,...

**Effets sur la santé :** ce gaz est très irritant pour l'appareil respiratoire et y provoque des affections (toux, gêne respiratoire, maladies ORL,...).

**Pollution générée :** il se transforme, en présence d'oxydants atmosphériques et d'eau, en acides sulfurique (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) et sulfureux (H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>) qui contribuent aux phénomènes de pluies acides.

### *Les particules en suspension (Ps)*

Les particules en suspension mesurées sont des particules d'un diamètre inférieur à 10 µm. Elles sont constituées de substances minérales ou organiques. **Origine :** elles ont une origine naturelle pour plus de la moitié d'entre elles (éruptions volcaniques, incendies de forêts, soulèvements de poussières désertiques) et une origine anthropique (combustion industrielle, incinération, chauffages, véhicules automobiles).

Effets sur la santé : les plus grosses particules sont retenues par les voies aériennes supérieures. Par contre, les particules de petites tailles pénètrent facilement dans les voies respiratoires jusqu'aux alvéoles pulmonaires où elles se déposent. Elles peuvent donc altérer la fonction respiratoire des personnes sensibles (enfants, personnes âgées, asthmatiques). De plus, elles peuvent véhiculer des composés toxiques comme les hydrocarbures aromatiques monocyclique (HAM) et polycyclique (HAP).

**Effets sur la santé :** les plus grosses particules sont retenues par les voies aériennes supérieures. Par contre, les particules de petites tailles pénètrent facilement dans les voies respiratoires jusqu'aux alvéoles pulmonaires où elles se déposent. Elles peuvent donc altérer la fonction respiratoire des personnes sensibles (enfants, personnes âgées, asthmatiques). De plus, elles peuvent véhiculer des composés toxiques comme les hydrocarbures aromatiques monocyclique (HAM) et polycyclique (HAP).

### *Le monoxyde de carbone (CO)*

**Origine :** il provient de la combustion incomplète des combustibles et du carburant (véhicules automobiles, chaudières,...). C'est un gaz incolore et inodore très toxique.

**Effets sur la santé :** il se combine avec l'hémoglobine du sang empêchant l'oxygénation de l'organisme. Il est à l'origine d'intoxication et peut être mortel en cas d'exposition prolongée à des concentrations très élevées.

### *L'ozone (O<sub>3</sub>)*

**Origine :** en basse atmosphère (entre 0 et 10 km d'altitude), c'est un polluant dit secondaire qui résulte de la transformation photochimique de polluants primaires (NO<sub>2</sub>, Composés Organiques Volatils,...) sous l'effet de rayonnements ultraviolets solaires.

**Effets sur la santé :** il provoque des toux, gênes respiratoires, essoufflements, douleurs à l'inspiration profonde, une diminution de l'endurance à l'effort et des nuisances olfactives. Ces phénomènes sont accentués chez les enfants et les asthmatiques. **Pollution générée :** l'ozone contribue à l'effet de serre, il est néfaste pour les cultures agricoles (baisse de rendements), il attaque également certains caoutchoucs.

*Remarque : l'ozone mesuré par Lig'Air est à différencier de l'ozone stratosphérique (à 10 - 20 km d'altitude). Ce dernier constitue la couche d'ozone qui protège la Terre des rayons ultraviolets du soleil. Sans cette couche d'ozone située à environ 20 km au-dessus du sol, la vie sur Terre ne serait pas possible.*

## 2.9 Règlementation 2002

<b>NO<sub>2</sub></b> Dioxyde d'azote	<p><u>En moyenne annuelle:</u> 56 µg/m<sup>3</sup></p> <p><u>En moyenne horaire:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 280 µg/m<sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 0,2 % du temps.</li> <li>• 200 µg/m<sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 2 % du temps.</li> </ul>	<u>En moyenne annuelle:</u> 40 µg/m <sup>3</sup>	<u>En moyenne horaire:</u> 200 µg/m <sup>3</sup>	<p><u>En moyenne horaire:</u> - 400 µg/m<sup>3</sup></p> <p>- 200 µg/m<sup>3</sup> si dépassement de ce seuil la veille, et risque de dépassement de ce seuil le lendemain.</p>
<b>SO<sub>2</sub></b> Dioxyde de soufre	<p><u>En moyenne annuelle:</u> (pour les écosystèmes) 20 µg/m<sup>3</sup></p> <p><u>En moyenne journalière:</u> 125 µg/m<sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 0,8 % du temps.</p> <p><u>En moyenne horaire:</u> 440 µg/m<sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 0,3 % du temps.</p>	<u>En moyenne annuelle:</u> 50 µg/m <sup>3</sup>	<p><u>En moyenne horaire:</u> 350 µg/m<sup>3</sup> en 2005</p> <p><u>En moyenne horaire:</u> 300 µg/m<sup>3</sup></p>	<u>En moyenne horaire:</u> 500 µg/m <sup>3</sup> dépassé pendant 3 heures consécutives.
<b>Pb</b> Plomb	<u>En moyenne annuelle:</u> 0,5 µg/m <sup>3</sup>	<u>En moyenne annuelle:</u> 0,25 µg/m <sup>3</sup>		
<b>PM<sub>10</sub></b> Particules fines de diamètre inférieur ou égal à 10 micromètres	<p><u>En moyenne annuelle:</u> 44 µg/m<sup>3</sup></p> <p><u>En moyenne journalière:</u> 65 µg/m<sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 9,6 % du temps.</p>	<u>En moyenne annuelle:</u> 30 µg/m <sup>3</sup>		
<b>CO</b> Monoxyde de carbone	<u>En moyenne sur 8 heures:</u> 10 000 µg/m <sup>3</sup>			
<b>C<sub>6</sub>H<sub>6</sub></b> Benzène	<u>En moyenne annuelle:</u> 10 µg/m <sup>3</sup>	<u>En moyenne annuelle:</u> 2 µg/m <sup>3</sup>		
<b>O<sub>3</sub></b> Ozone		<p>Seuil de protection de la santé</p> <p><u>En moyenne sur 8 heures:</u> 110 µg/m<sup>3</sup></p> <p>Seuils de protection de la végétation</p> <p><u>En moyenne horaire:</u> 200 µg/m<sup>3</sup></p> <p><u>En moyenne journalière:</u> 65 µg/m<sup>3</sup></p>	<u>En moyenne horaire:</u> 180 µg/m <sup>3</sup>	<u>En moyenne horaire:</u> 360 µg/m <sup>3</sup>



2.10 Revue de presse 2002

**POLLUTION**

**Mauvais indice de l'air sur Orléans**

**T**ROIS mauvaises qualités de l'air, lors à Orléans. Une l'indice de qualité globale mesuré à 10, les opérations de l'air ont relevé un 11 peu favorable. Les mesures sont pour le moins courtoises. Si la pollution atmosphérique est devenue habituelle lors des grandes fêtes locales, ce ne l'est pas au cours de l'été. Une fois, les opérations de pollution de l'air ont permis de constater la pollution atmosphérique de l'air. L'indice de qualité globale mesuré à 10, les opérations de l'air ont relevé un 11 peu favorable. Les mesures sont pour le moins courtoises. Si la pollution atmosphérique est devenue habituelle lors des grandes fêtes locales, ce ne l'est pas au cours de l'été. Une fois, les opérations de pollution de l'air ont permis de constater la pollution atmosphérique de l'air.

P.B.

**L'air sous surveillance**

*Avec le soleil et la chaleur apparaissent presque systématiquement des pics de pollution. 2002 s'y échappe pas. L'association l'air surveille de près l'air du Loiret, et tente de sensibiliser la population à ce problème.*

**La place Gambetta à Orléans. Pas des jours où de l'aggravation de la pollution permettrait aux habitants de l'air.**

Les mesures sont courtoises. Si la pollution atmosphérique est devenue habituelle lors des grandes fêtes locales, ce ne l'est pas au cours de l'été. Une fois, les opérations de pollution de l'air ont permis de constater la pollution atmosphérique de l'air.

**ENVIRONNEMENT**

**Pas de pic de pollution ce week-end**

**M**ALGRÉ la canicule qui a régné tout au long de ce week-end, le seuil de pollution n'a pas été atteint. Le centre d'étude de la qualité de l'air, l'ag Air, n'a enregistré aucun pic.

L'indice s'élevait à 130 microgrammes d'ozone par m<sup>3</sup> dans l'après-midi de dimanche, soit le début du niveau 1. Or, le niveau d'alerte se situe à 180 microgrammes/m<sup>3</sup>.

**MÉTÉOROLOGIE**

**Les derniers caprices du temps**

*Le temps s'est plus sur saison : record de températures, pluies diluviennes... un problème pour les agriculteurs, mais un bonnet pour la qualité de l'air.*

**Des conséquences sur la santé ?**

Les pluies diluviennes ont permis de rafraîchir l'air et de réduire la pollution. Cependant, les agriculteurs ont eu des problèmes à cause de la pluie.

**ENVIRONNEMENT**

**La pollution de l'air tue**

*La concentration de polluants dans l'atmosphère de neuf grandes villes françaises provoque chaque année environ 2.800 décès anticipés, selon une étude de l'Institut de veille sanitaire.*

**Les effets néfastes de la pollution urbaine**

- 2 800 décès anticipés par an
- 2 800 décès évitables par an
- 2 800 décès évitables par an
- 2 800 décès évitables par an
- 2 800 décès évitables par an

**Une lutte au quotidien**

Il est important de réduire la pollution de l'air. Les villes doivent prendre des mesures pour améliorer la qualité de l'air.

## Comment Lig'Air veille sur notre air

2000, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007... Ces six années pour votre santé, nous devons le savoir l'air de 1994 sous la surveillance constante d'appareils dans le rôle est de faire le compte d'alarme lorsque leur concentration dans l'air devient trop importante. A brèves, cette tâche revient à Lig'Air.



**Une lutte constante**  
 Mais nous ne sommes pas les seuls à publier de l'air. Régulièrement, nous sommes, et nous allons continuer à le faire, à publier de l'air. Mais ce n'est pas tout. Nous sommes aussi impliqués dans la lutte contre la pollution de l'air. Nous sommes impliqués dans la lutte contre la pollution de l'air. Nous sommes impliqués dans la lutte contre la pollution de l'air.

**Source (presse)**  
 www.lig-air.fr

# CONTROLE

## La surveillance radiologique de l'environnement



LA REVUE DE L'AUTORITE DE SECURITE NUCLEAIRE N° 149 NOVEMBRE 2002

**Source (presse)**  
 www.lig-air.fr

## ENVIRONNEMENT

### DEUX STATIONS DE MESURE DE LA QUALITE DE L'AIR

**LES VILLES SONT ACCUSEES D'AVOIR PERDU LES DEPLACEMENTS**

Une mesure de la qualité de l'air est en cours dans les villes de France. Les stations de mesure de la qualité de l'air sont installées dans les villes de France. Les stations de mesure de la qualité de l'air sont installées dans les villes de France.



**Une lutte constante**  
 Mais nous ne sommes pas les seuls à publier de l'air. Régulièrement, nous sommes, et nous allons continuer à le faire, à publier de l'air. Mais ce n'est pas tout. Nous sommes aussi impliqués dans la lutte contre la pollution de l'air. Nous sommes impliqués dans la lutte contre la pollution de l'air.

## Docteur : La surveillance radiologique de l'environnement

### Surveillance de la radioactivité au sein d'une AASQA\* : Lig'Air

\* Association agréée pour la surveillance de la qualité de l'air

**Par Patrice Colin - directeur de Lig'Air, Abderrazak Yahyaoui - responsable d'études à Lig'Air, Pierre Pernot - ingénieur d'études à Lig'Air et Corinne Robin - assistante ingénieur à Lig'Air**

**Introduction**  
 Lig'Air est une association régionale créée par la loi du juillet 1997, mais le novembre 1998 pour assurer la surveillance de la qualité de l'air en région Centre dans le cadre de la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie de 1996. Elle est agréée par le ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, et à ce titre elle est membre du réseau national « AASQA » constitué de 40 réseaux de surveillance de la qualité de l'air. Le dispositif d'intervention de Lig'Air couvre les six départements de la région Centre (Loire, Eure-et-Loir, Indre, Loire-et-Vienne, Sarre-et-Loire et Loir-et-Cher). Elle a la charge de surveiller la qualité de l'air, la diffusion des résultats et l'information du public. Dans le cas de dépassement de l'un des seuils de référence, Lig'Air déclenche les procédures d'information du public visées par les protocoles concernés. A la fin de 2001, les six préfets de la région ont équipé de stations de mesure. A cette date, Lig'Air exploite 65 capteurs répartis sur 18 sites, de différentes typologies, et un laboratoire mobile. La surveillance en continu consiste essentiellement les polluants classiques (O<sub>3</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO) et les particules en suspension. Depuis 2001, les métaux lourds (Pb, Ni, Cd, As) font partie des polluants surveillés en continu sur les deux grandes agglomérations de la région Centre (Tours et Orléans). Les autres polluants tels que les pesticides, BTEX et les COV d'une façon générale, sont échantillonnés par des campagnes de mesure ponctuelles.

L'agglomération orléanaise bénéficie d'un capteur supplémentaire, par rapport aux autres agglomérations, dédié au suivi de la radioactivité naturelle (radon 222) et artificielle (césium 137, et 134). La présence de cette source de radioactivité, dans le réseau de mesure de Lig'Air, est justifiée par la localisation de 4 centrales nucléaires dans la région Centre, dont 2 sont proches d'Orléans.

Certains, en plus des autres agents surveillés par Lig'Air, des radons d'origine naturelle et artificielle sont échantillonnés par Lig'Air en raison de la présence d'un gisement d'uranium naturel. Lig'Air veut pas oublier à le faire.

**Chiffres clés**  
 Sur la base des données recueillies par Lig'Air durant les trois dernières années, les niveaux de la radioactivité artificielle sont inférieurs à la limite de détection de la borne (Bq/m<sup>3</sup>). En ce qui concerne la radioactivité naturelle, elle se situe au niveau de 225, à l'exception des stations de mesure de 1 à 61,7 Bq/m<sup>3</sup>. Les mesures annuelles sont faibles et relativement stables d'une année à l'autre (tableau 1). Durant 1999 du moins la radioactivité artificielle était inférieure à 25 Bq/m<sup>3</sup> au sein des trois dernières années. Les valeurs des mesures sont inférieures à 3 Bq/m<sup>3</sup>.

Année	Moyennes	Maximum	PM10	PM10P
1999	4,34	45,75	22,48	2,38
2000	4,58	47,89	21,15	2,70
2001	5,78	46,40	17,89	2,44

1. PM10 : particule 10 micromètres (PM10)



## 3.0 Lexique

### 3.1 Polluants

As : **Arsenic**

BTEX : **Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes**

Cd : **Cadmium**

CO : **Monoxyde de carbone**

COV : **Composés Organiques Volatils**

HAM : **Hydrocarbure Aromatique Monocyclique**

HAP : **Hydrocarbure Aromatique Polycyclique**

Ni : **Nickel**

NO<sub>2</sub> : **Dioxyde d'azote**

NO : **Monoxyde d'azote**

NO<sub>x</sub> : **Oxydes d'azote**

O<sub>3</sub> : **Ozone**

Pb : **Plomb**

PM<sub>10</sub> : **Poussières en suspension de diamètre < 10 µm**

PM<sub>2,5</sub> : **Poussières en suspension de diamètre < 2,5 µm**

SO<sub>2</sub> : **Dioxyde de soufre**

### 3.2 Unités

ng/m<sup>3</sup> : **nanogramme par mètre cube : milliardième de gramme par mètre cube**

µg/m<sup>3</sup> : **microgramme par mètre cube : millionième de gramme par mètre cube**

µm : **micromètre : 1 millionième de mètre**

m<sup>3</sup>.h<sup>-1</sup> : **mètre cube par heure**

m/s : **mètre par seconde**

heure TU : **heure exprimée en Temps Universel :**

heure locale = **heure TU + 1 heure en hiver**

heure locale = **heure TU + 2 heures en été**

### 3.3 Définitions

Année civile : **période allant du 1er janvier au 31 décembre.**

Année tropique : **période allant du 1er avril au 31 mars de l'année civile suivante.**

P<sub>98</sub> : **percentile 98 : indicateur des niveaux de pointe : 98 % des concentrations enregistrées sur l'année sont inférieures à la valeur P<sub>98</sub>, cette valeur n'est atteinte ou dépassée que 2 % de l'année.**

P<sub>50</sub> : **percentile 50 ou médiane : indicateur des niveaux moyens : 50 % des concentrations enregistrées sur l'année sont inférieures à la valeur P<sub>50</sub>.**

Objectif de qualité : **niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, [...], dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine [...], à atteindre dans une période donnée.**

Seuil d'alerte : **niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la**

santé humaine [...] à partir duquel des mesures d'urgence doivent être prises.

Valeur limite : **niveau maximal de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, [...], dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine [...].**

Seuil d'information et de recommandation : **seuil au-delà duquel une information doit être donnée auprès de la population suivant un arrêté préfectoral. Ce seuil est dépassé lorsque deux stations, au moins, le dépassent dans un intervalle de 3 heures.**

### 3.4 Abréviations

ADEME : **Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie**

CIRE : **Cellule InterRégionale d'Epidémiologie**  
CITEPA : **Centre Interprofessionnel Technique d'Étude sur la Pollution Atmosphérique**

CNRS : **Centre National de Recherche Scientifique**

DIREN : **Direction Régionale de l'ENvironnement**

DRAF : **Direction Régionale de l'Agriculture et de la Forêt**

DRASS : **Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales**

DRIRE : **Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement**

EMD : **École des Mines de Douai**

FREDEC : **Fédération REgionale de Défense contre les Ennemis des Cultures**

GREPPES : **Groupe Régional pour l'Étude de la Pollution par les Produits Phytosanitaires des Eaux et des Sols**

ICP/MS : **Spectrométrie de Masse associée à un Plasma à Couplage Inductif**

INERIS : **Institut National de l'Environnement industriel et des RISques**

LCSR : **Laboratoire de Combustion et des Systèmes Réactifs**

LISA : **Laboratoire Interuniversitaire des Systèmes Atmosphériques**

LNE : **Laboratoire National d'Essais**

MEDD : **Ministère de l'Écologie et du Développement Durable**

OMS : **Organisation Mondiale de la Santé**

PRQA : **Plan Régional de la Qualité de l'Air**

SRPV : **Service Régional de Protection de Végétaux**

UDAF : **Union Départementale des Associations Familiales**

UFC : **Union Fédérale des Consommateurs**





**LIG'AIR**

**RÉSEAU DE SURVEILLANCE  
DE LA QUALITÉ DE L'AIR  
EN RÉGION CENTRE**

**135 rue du Faubourg Bannier  
45000 Orléans**

**Tél. : 02 38 78 09 49  
Fax : 02 38 78 09 45**

**Email : [ligair@ligair.fr](mailto:ligair@ligair.fr)  
Site internet : [www.ligair.fr](http://www.ligair.fr)**