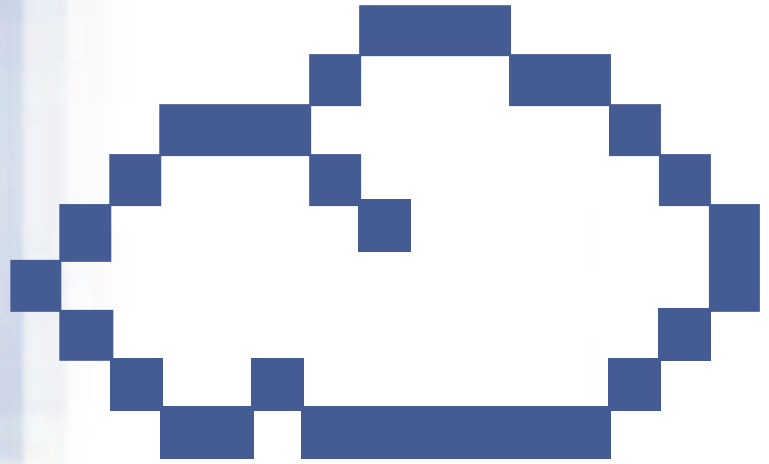


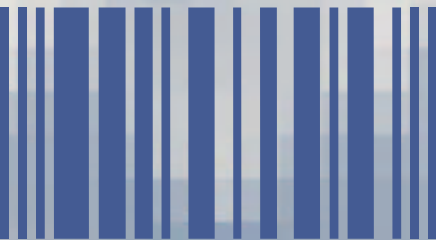


Réseau de surveillance  
de la qualité de l'air  
en région Centre



# RAPPORT D'ACTIVITÉ

# 2004





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

*Station mobile à Marigny-lès-Usages.*





## Évaluation de la pollution émise par les activités urbaines

L'évolution de la surveillance de la qualité de l'air tend vers un couplage de la mesure et de la modélisation afin de compléter la couverture totale de la zone de compétence de Lig'Air. Lig'Air a intégré cette évolution dans sa stratégie de surveillance en complétant son extension géographique de la surveillance par mesure et en adoptant les outils de modélisation permettant une meilleure évaluation de la qualité de l'air.

### > Le réseau de mesure fixe

En ce qui concerne les déclenchements des seuils d'information et de recommandation, l'année 2004 fut plus clémente que 2003. Un seul déclenchement de ce seuil a été effectué cette année pour l'ozone sur l'agglomération de Bourges. La pollution de «fond» est toutefois bien présente, ainsi le seuil de la protection de la santé pour l'ozone ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sur 8 heures à ne pas dépasser sur plus de 25 jours durant les 3 dernières années) a été dépassé sur 74% des stations mesurant ce polluant. Le nombre de dépassement maximal en jours a été constaté sur le site de Chambord (47 jours).

Bien que cette année ait été plus clémente au niveau des conditions météorologiques propices à la formation de l'ozone, ce polluant reste le plus préoccupant en région Centre.

Les autres polluants ont largement respecté les valeurs seuils en vigueur. A noter cependant, un dépassement de l'objectif qualité de  $\text{NO}_2$  sur la station de proximité automobile Gambetta à Orléans ainsi que le dépassement du seuil d'évaluation maximal pour les particules en

suspension sur l'ensemble des agglomérations, ce qui justifie pleinement la mesure de ce polluant.

En 2004, le réseau fixe a été étendu au nord de la région avec l'ouverture d'une station de fond sur l'agglomération drouaise.

Dans l'objectif d'un meilleur quadrillage de la région Centre par le réseau fixe et conformément au PRQA, trois campagnes de mesures ponctuelles ont été menées cette année pour déterminer l'emplacement des futurs sites. Ces derniers seront localisés sur les agglomérations de Vierzon, Montargis et Orléans (zone périurbaine).

Pour une meilleure estimation de la qualité de l'air sur la région Centre, la station rurale de Oysonville (28) a été instrumentée d'un préleveur de particules en suspension (PM10). Les premiers résultats indiquent que les niveaux des particules en suspension en milieu rural sont de même ordre de grandeur que ceux observés en milieu urbain.

### > La modélisation

#### *Simulation de la qualité générale de l'air :*

Elle a fait son apparition sur le plan national en avril 2003 avec la création de la plate-forme PréV'Air. Conscient de l'intérêt majeur que peut jouer cet outil dans l'évaluation future de la qualité de l'air, Lig'Air a commencé l'exploitation des données issues de cette plate-forme dès juin 2003. Durant l'année 2004, Lig'Air a rejoint le projet de la plate-forme inter-régionale ESMÉRALDA, regroupant les réseaux du bassin parisien. La plate-forme ESMÉRALDA est conçue pour réaliser des simulations avec une résolution plus fine.

Compte tenu de la nouveauté de ces deux outils, il est encore prématuré d'estimer la



confiance qu'on pourra leur accorder dans l'évaluation de la qualité de l'air sur notre région. Néanmoins, les deux systèmes, Prév'Air et ESMÉRALDA, sont exploités quotidiennement à Lig'Air, afin d'anticiper les épisodes de pollution à l'ozone et produire des cartographies de concentrations prévisionnelles destinées à l'information de la population.

### **Simulation des concentrations en polluants primaires autour des axes routiers**

C'est une approche complètement différente de la première. Elle consiste à approcher les concentrations annuelles ou horaires générées par la circulation automobile le long des axes routiers et autoroutiers. Cette problématique n'est approchée par notre réseau fixe que par deux stations localisées sur les deux grandes agglomérations de la région Orléans et Tours. Dans le cadre des Plans

de Protection de l'Atmosphère de ces deux agglomérations, Lig'Air a mené des exercices de simulation sur environ 150 axes routiers par agglomération visant les concentrations annuelles attendues en 2004. Certains axes présenteraient un potentiel de dépassement des valeurs limites appliquées en 2004, en particulier pour le dioxyde d'azote. Une projection pour l'an 2010 a été aussi réalisée pour vérifier le respect des normes en cette date «butoir». Les résultats de ces simulations montrent une diminution nette des concentrations en polluants générés par la circulation automobile à l'horizon 2010, sur une grande partie des axes simulés.

## **Évaluation de la pollution émise par les activités agricoles**

La pollution d'origine agricole est une nouvelle composante de la pollution de l'air. Elle concerne la contamination de l'air par les pesticides, qu'ils soient utilisés en milieu rural ou en milieu urbain. Les travaux de Lig'Air menés jusqu'à maintenant ont montré que les produits phytosanitaires sont présents en milieu urbain comme en milieu rural et ces composés possèdent une variation saisonnière largement gouvernée par les pratiques agricoles. Le suivi de cette pollution est maintenant bien ancré dans la région Centre à travers les programmes régionaux ou nationaux auxquels participe activement Lig'Air.

Les campagnes de mesures 2004 sur Blois et Tours sont venues confirmer la présence quasi systématique de plusieurs substances actives dans l'atmosphère. La trifluraline et le lindane-g restent les substances actives les plus détectées. Le printemps demeure la saison la plus chargée en terme de présence de pesticides dans l'air ambiant.

*Circulation automobile sur la RN60.*





Des indicateurs de la pollution phytosanitaire semblent également se dessiner. Ainsi, des substances actives pourraient être de bons traceurs d'une pollution phytosanitaire particulière (grandes cultures, arboriculture, viticulture ...).

## Pollution atmosphérique et santé

La collaboration de Lig'Air avec les professionnels de la santé se poursuit. Dans cette collaboration, Lig'Air met ses compétences à disposition des acteurs de la santé publique afin de les aider à mieux comprendre l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique.

### > Impact sanitaire de l'ozone

Pour la deuxième année, Lig'Air a participé activement au programme PAPRICA en déclenchant sur prévision les dépassements de l'objectif qualité de  $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sur 8 heures vers le groupe de patients devant être informé. Les premiers résultats de ce programme, montrent que les patients du groupe «informé» ont une meilleure perception de leur état de santé et de leur qualité de vie que les patients du groupe «non informé». Ils ont moins consommé de médicaments et d'oxygène et moins fait appel aux professionnels de la santé. L'année 2004 est la dernière année du programme PAPRICA, les résultats sont attendus au premier semestre 2006.

### > Impact sanitaire des pesticides

En 2003, Lig'Air a réalisé en collaboration avec la Cellule Interrégionale d'Epidémiologie du Centre-Ouest (CIRE Centre-Ouest), une étude visant l'amé-

lioration des connaissances sur l'impact sanitaire des pesticides. L'année 2004 a été marquée par une nouvelle collaboration avec les acteurs de la santé publique visant l'estimation de l'exposition de la population résidant à proximité des zones agricoles traitées. Cette étude a été menée conjointement avec l'Institut de Veille Sanitaire (InVS). L'interprétation des résultats sera réalisée par l'InVS

## Études exploratoires

### > Pollution liée aux activités aéroporaires

En 2003 et 2004, Lig'Air a mené deux campagnes de mesure centrées sur l'aérodrome de Tours-Val-de-Loire. Ces campagnes de mesures visaient la quantification des polluants normés mais aussi certains composés organiques volatils présents dans la composition du kérosène. Les premiers résultats de cette étude montrent que les concentrations en benzène et en dioxyde d'azote sont largement gouvernées par le trafic automobile. Une grande similitude des distributions spatiales des COV présents dans le kérosène (n-décane et n-undécane) a été observée. Ces composés présentent leurs concentrations maximales à l'est de l'agglomération, suggérant une relation avec les plans de vols.

### > Dioxines et Furanés

Une étude visant la quantification des dioxines et furanes dans les retombées particulaires a été menée sur deux communes urbaines dans l'agglomération de Tours et une commune rurale au nord de l'agglomération tourangelle. Les concentrations en équivalent toxique en dioxine et furane sont faibles sur les trois sites. Elles sont représentatives de celles enregistrées



sur les sites non influencés par une source directe. Elles peuvent être assimilées à un bruit de fond. Cependant, les niveaux enregistrés sur les deux sites urbains sont en moyenne 7 fois plus élevés que ceux enregistrés sur le site rural.

Lig'Air a renforcé sa compétence dans ce domaine à travers le plan de surveillance des retombées atmosphériques qu'elle a mis en place autour de l'incinérateur de Saran.

## Communication

### > L'exposition «Une seule solution : Protéger notre Air !»

L'année 2004 a été marquée par la création de l'exposition «Une seule solution : Protéger notre Air !», réalisée avec les partenaires régionaux Nature Centre, DRIRE Centre et la région Centre. Cette exposition est destinée à la sensibilisation du public au thème de la qualité de l'air. Ce kit pédagogique (exposition, livret et ballon grandeur réelle de la consommation journalière d'air), est conçu :

- pour être plus exhaustif que les documents pédagogiques usuels trouvés sur le sujet,
- pour être modulable et s'adapter à un large public.

Cette exposition a été le support d'une formation vers des personnes relais (journalistes et animateurs en environnement) réalisée en partenariat avec Nature Centre et la DRIRE Centre.

### > Le site internet [www.ligair.fr](http://www.ligair.fr)

Le site internet [www.ligair.fr](http://www.ligair.fr) continue de toucher un public toujours plus large (environ 70 000 connexions pour l'année 2004). L'évolution permanente du site a largement intégré la cartographie, réalisée à l'aide de l'outil interrégional OCARINA, comme outil de communication vers le public.

### > La fête de la Science

Lig'Air a également participé à la Fête de la Science 2004 à l'INRA d'Ardon qui a attiré plus de 8000 personnes.

Stand Lig'Air à la  
Fête de la Science 2004





<b>0 &gt; Synthèse 2004</b>	<b>11</b>
Réseau de surveillance de la qualité de l'air en région Centre	11
<b>I &gt; Généralités</b>	<b>8</b>
L'association	8
La surveillance de la qualité de l'air sur la région Centre	13
<b>II &gt; Évaluation régionale de la qualité de l'air</b>	<b>18</b>
Évaluation par mesure	18
Mesures par modélisation	32
<b>III &gt; Évaluations départementales de la qualité de l'air</b>	<b>34</b>
Le Cher (18)	34
L'Eure-et-Loir (28)	38
L'Indre (36)	42
L'Indre-et-Loire (37)	46
Le Loir-et-Cher (41)	50
Le Loiret (45)	53
<b>IV &gt; Information et diffusion des résultats</b>	<b>60</b>
Stratégie d'information	60
Type d'information	61
Supports d'information	64
<b>V &gt; Études</b>	<b>70</b>
Pollution agricole	70
Pollution automobile	73
Études exploratoires	76
Dioxines et furanes	79
Impact sanitaire	82
<b>VI &gt; Perspectives 2005</b>	<b>84</b>
Évaluation de la pollution d'origine urbaine	84
Évaluation de la pollution d'origine agricole	85
Évaluation de la pollution en dioxines et furanes	86
Évaluation des rejets des polluants à effet de serre	86
Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air (PRSQA)	86
Plan Régional Santé Environnement (PRSE)	87
Information, Communication et sensibilisation	87
<b>VII &gt; Annexes</b>	<b>88</b>
La fédération Atmo	88
Les polluants, sources et effets	89
Réglementation 2004	93
Lexique	94



## I.1

## L'association

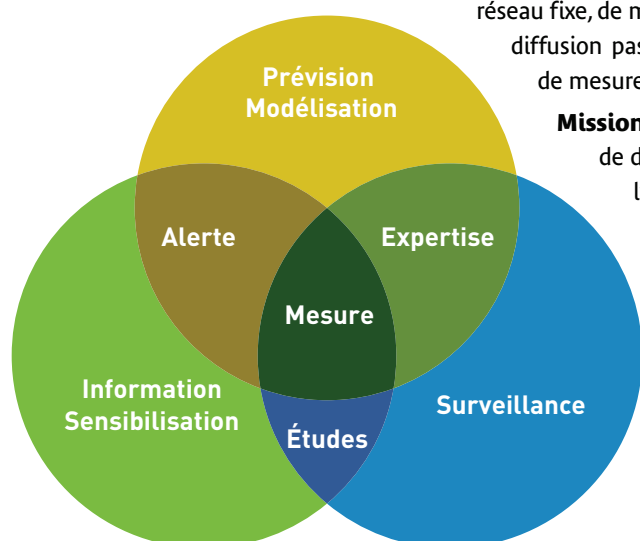
## &gt; L'association et ses missions

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'Energie (LAURE). Lig'Air est agréée par le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable. Cet agrément a été renouvelé le 25 octobre 2004 pour une durée de 3 ans. 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).

L'objectif principal est la surveillance de la qualité de l'air de la région Centre. Pour ce faire, deux 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. Prévision des situations de pollution. Sensibilisation du public.



## &gt; Les représentants de Lig'Air

L'association est présidée par Monsieur Roland NARBOUTX depuis le 2 juillet 2004 en sa qualité d'élu (Maire-adjoint à l'environnement et au tourisme de la ville de Bourges). Il succède à Monsieur Serge LEPELTIER devenu Ministre de l'Ecologie et du Développement Durable.

La loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (loi n°1236 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 2004, les quatre collèges de Lig'Air étaient constitués par :

## • 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 (sites dont les émissions sont soumises à la Taxe Générale sur les Activités**

**Polluantes) :** (en gras les nouveaux adhérents)

Arcante (Blois)

Beauce Gâtinais Valorisation (Pithiviers) [anciennement SITOMAP]

Blois Quebecor (Blois)

**Céramiques de France (Châteauroux)**

Ciments Calcia (Château-la-Vallière et Beffes)

CEA (Monts)

Cofathec Services (St-Cyr-sur-Loire)

Cofiroute (Saran)

Cogénération de la Braye (Bonneveau)

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

Descartes Energie (Descartes)

Elyo Centre (Blois)

FG3E

Gaz de France (Roussines et Chémery)

Gaz de France (Direction régionale)

Hutchinson (Châlette-sur-Loing)

Kronofrance (Sully-sur-Loire)

Malteries Franco-suissees (Issoudun)

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

Orisane (Mainvilliers)

ORVADE (Saran)

PAULSTRA (Châteaudun et Vierzon)

Ranger France (Theillay)

Sanofi Winthrop (Amilly) [anciennement Sanofi Synthélabo]

Servier Laboratoires (Gidy)

**Société d'Équipement de Touraine (Tours)**

SETAO (Saint-Jean-de-Braye)

Seyfert Descartes (Descartes)

Société Vermandoise Industries (Pithiviers-le-Vieil)

SIDESUP (Engenville)

SKF France (Saint-Cyr-sur-Loire)

SODC (Orléans)

Sucrerie de Toury (Toury)



Membres de Lig'Air.

SUPERTAPE France (Maintenon)  
TEREOS (Artenay) [anciennement sucrerie d'Artenay]  
Valoryele (Ouarville)

• **les collectivités**

**territoriales ou leur groupement :**

Conseil Régional du Centre

Conseil Général du Cher

Conseil Général d'Eure-et-Loir

Conseil Général de l'Indre-et-Loire

Conseil Général du Loiret

Conseil Général du Loir-et-Cher

Agglopolys (Communauté d'agglomération de Blois)

CAC (Communauté d'Agglomération Castelroussine)

COMACH (COMMunauté d'Agglomération Chartraine)

L'AggLO (Communauté d'Agglomération Orléans Val de Loire)

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

Ville de Bourges

Ville de Dreux

Ville de Montargis

Ville de Sully-sur-Loire



### • les associations, organismes et personnes qualifiés :

Nature Centre  
 Étienne CARRE - Laboratoire de Touraine  
 UFC (Union Fédérale des Consommateurs)  
 UDAF (Union Départementale des Associations Familiales)  
 Professeur Georges LEBRAS - CNRS (Centre National de Recherche Scientifique)  
 ORS (Observatoire Régional de la Santé)  
 Docteur Patrice DIOT- Réseau de prévention des maladies respiratoires

### > Le conseil d'administration

#### Il est constitué de 16 représentants :

##### Président

M. NARBOLUX (Maire-adjoint de Bourges) remplace M. LEPELTIER depuis le 2 juillet 2004.

##### Vice-présidents

M. DROUARD (FG3E)  
 Mme FERRISSE (TOUR(S)PLUS)

##### Trésorier

M. VAZELLE (Société MICHELIN)

##### Trésorier adjoint

M. DURAND (Nature Centre)

##### Secrétaire

M. DOROSZCZUK (DRIRE Centre)

##### Secrétaire adjoint

M. BOUDARD (ADEME Centre)

##### Administrateurs

M. DETOUR (DRASS Centre)  
 M. DIOT (Réseau de Prévention des Maladies Respiratoires)  
 M. KHAIRALLAH (UFC)  
 M. KIRGO (UDAF)  
 M. LAGAUTERIE (DIREN Centre)  
 M. LORENZINI (Ciments CALCIA)  
 M. LACORRE (CACastelroussine)  
 M. BEUCHON (Conseil Général du Cher)  
 M. TASSEL (DALKIA)

### > 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 sont :

M. CLAIRET, Service Environnement de la ville de Bourges  
 M. KHAIRALLAH, enseignant  
 M. LEBOURG, DRASS Centre  
 Melle LECADET, Nature Centre  
 M. DROUARD, SODC  
 Melle LAMER, ADEME Centre.

Ce groupe de travail s'est réuni en 2004 (cf. partie communication).

### > Le personnel de Lig'Air

#### À la fin de l'année 2004, l'équipe de Lig'Air est constituée de 10 personnes. Le personnel est le suivant :

##### Direction

M. Patrice COLIN

##### Secrétariat-comptabilité

Mme Christiane PARARD

##### Service Communication

Mlle Carole FLAMBARD

##### Service Études

M. Abderrazak YAHYAOUÏ (Responsable des études)

M. Olivier PETRIQUE

Mlle Corinne ROBIN (assistante)

Personnel technique de Lig'Air





Service Technique

- M. Florent HOSMALIN  
(Responsable technique)
- M. Camille BECQUET
- M. Christophe CHALUMEAU  
(au 1<sup>er</sup> mars)
- M. Sylvain BAUNEAU  
(jusqu'au 31 mars)
- M. Sylvain HUE (au 1<sup>er</sup> août)

L'équipe de Lig'Air a également été renforcée, tout au long de l'année 2004, par des stagiaires de différentes filières scientifiques que Lig'Air a encadré dans ses travaux. Lig'Air tient à remercier ici l'ensemble de ces stagiaires pour la qualité de leurs travaux ainsi que leur parfaite intégration à l'équipe.

- Mlle Amandine ROLLET (MST Cartographie - 2<sup>ème</sup> année) du 17 mai au 20 août 2004 Sujet : Amélioration et mise en place d'un gestionnaire cartographique automatique de la pollution de l'air en région Centre.
- Mme Maud SCOTTO DI MINICO (Polytechnique Orléans - 3<sup>ème</sup> année) du 15 mars au 16 juillet 2004 - Sujets : Mise en place de la surveillance en continu des retombées en dioxines et furanes autour de l'UTOM de Saran - Étude des pesticides dans l'air en région Centre.
- M. Kévin LE FOLL (Maîtrise de Chimie option environnement) du 3 novembre 2003 au 29 avril 2004 - Sujets : Modélisation en région Centre : Utilisation des modèles Neurozone et Chimère.
- M. Samir REDJEHIMI (DESS CPRE) du 1<sup>er</sup> mars au 27 août 2004. - Sujet : Campagne de mesure du dioxyde d'azote et des BTEX par échantillonnage passif dans le cadre des PPA d'Orléans et Tours.
- Mlles Clothilde MANCEAU et Sabrina SAINTE-MARIE (MASTER Professionnel CPRE) du 19 octobre 2004 au 18 février 2005 - Sujet : Création de la base de

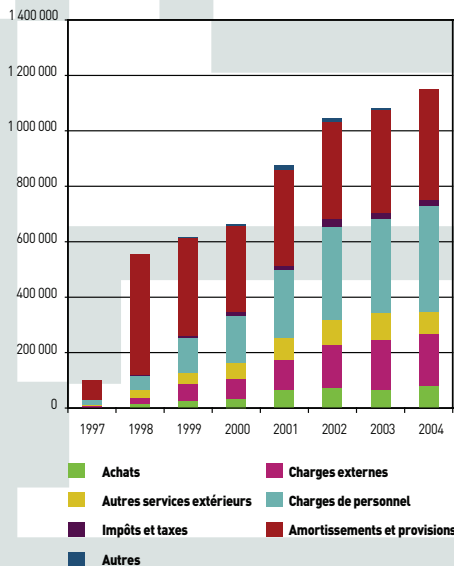
données préalable à l'estimation de la qualité de l'air en zones «trafic».

**Lig'Air participe également aux travaux de 4 thèses (voir partie études) :**

- M. Mickaël BERTHELOT (Laboratoire Ville Société Territoire à l'université de Tours): Les types de temps et le climat de la région Centre et relations avec la pollution de l'air à l'ozone dans les agglomérations de Tours et d'Orléans.
- M. Philippe OLIVIER (Ecole des Mines de Douai) : Cartographie de la pollution atmosphérique en zone rurale influencée, au moyen d'un modèle déterministe de dispersion des polluants.
- Mlle Sandrine LACOUR (EMI-U 00-10 du CHU Bretonneau de Tours) : PAPRICA, Pollution Aérienne et Pathologie Respiratoire : Impact de la Communication sur l'Air.
- Mlle Annaïg LE PERSON (LCSR/CNRS d'Orléans) : PACT, Pesticides dans l'Atmosphère : études des Cinétiques et mécanismes de dégradation en laboratoire et mesures dans l'Atmosphère.



Chambre de simulation atmosphérique à Valence (Espagne).



Charges de fonctionnement de 1997 à 2004.

## > Le financement

En 2004, le budget s'élevait à 1 307 060 € dont 1 151 060 € en charges de fonctionnement et 156 000 € en dépenses prévisionnelles d'équipement. On observe une stabilisation des dépenses globales par rapport à 2002 et 2003.

Les dépenses de fonctionnement s'élevaient à 1 151 060 €. Elles sont en augmentation cette année (+ 6%) par rapport à l'année précédente. L'augmentation régulière observée depuis 2002 traduit le développement de nos missions réglementaires et des activités relatives aux attentes locales.

La hausse des charges en 2004 s'explique principalement par l'extension du réseau de surveillance, par de nouvelles mesures de polluants non réglementés (dioxines, COV issus du kérosène), par des études réalisées dans le cadre des Plans de Protection de l'Atmosphère de Tours et Orléans, par notre participation à la mise en place de la plate-forme interrégionale de modélisation EMERALDA et par des dépenses liées à la maintenance et la sécurisation du matériel informatique.

L'équilibre entre les trois principaux financeurs est toujours recherché. Les coûts de fonctionnement hors amortissements ont été principalement financés par les subventions de l'État, tous projets confondus (331 039 € soit 38,7%), les dons des industriels au titre de la Taxe Générale sur les Activités Polluantes (242 914 € soit 28,4%) et des subventions des collectivités (211 176 € soit 24,7%). La hausse de la participation de chaque financeur a permis de répondre à l'augmentation des activités de Lig'Air.

L'année 2004 a été marquée par une augmentation de la contribution des industriels au titre de la TGAP (242 914 € en 2004 contre 217 873 € en 2003). Il était attendu une baisse des dons

compte tenu de la politique nationale de baisse des émissions des activités industrielles évoquée l'année dernière. L'augmentation d'activités de certaines entreprises a compensé la baisse des rejets de plusieurs entreprises. La participation des collectivités continue à progresser (211 176 € en 2004 ; 176 369 € en 2003).

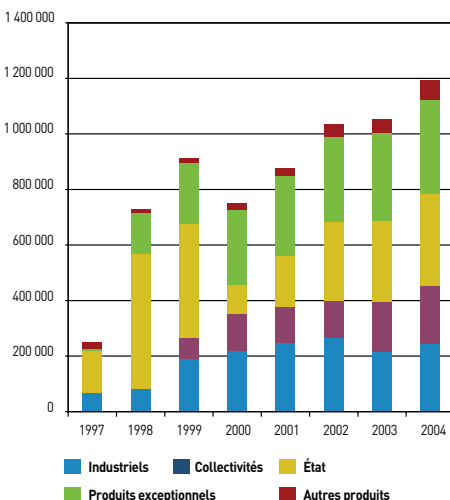
Les subventions de l'État sont également en hausse en 2004 (331 039 € en 2004 ; 293 052 € en 2003), en particulier pour des actions ciblées (PPA, mesures des pesticides).

Comme l'année précédente, les dépenses prévisionnelles en équipement (156 000 €) sont en recul (les dépenses d'équipement sont estimées à 210 000 € en 2003). Le programme d'extension du réseau de surveillance se termine en 2004 avec l'acquisition de matériels pour une station périurbaine sur l'agglomération orléanaise. Afin de lisser au mieux l'impact financier annuel du renouvellement de matériels achetés dans le cadre de la création du réseau en 1997, une partie des subventions d'équipement (30 000 €) est consacrée au renouvellement d'analyseurs.

Les dépenses d'équipement sont principalement supportées par l'État (52 450 € soit 32,6%) et la région Centre (98 450 € soit 61,2%). Le soutien global (fonctionnement + équipement), au titre du CPER, est fixé à 152 000 € pour chacun des deux partenaires.

Les subventions d'équipement ont permis de financer :

- l'extension de la surveillance dans l'agglomération orléanaise,
- le renouvellement d'analyseurs (O<sub>3</sub> et NO<sub>x</sub>),
- l'acquisition de matériels informatiques (serveur, machines d'études),
- l'acquisition d'un logiciel de modélisation de la pollution dans les rues.



Produits de fonctionnement de 1997 à 2004.



## I.2.

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

#### > Les stations de mesure

##### *Lig'Air en quelques chiffres*

À la fin 2004, le réseau de surveillance de la qualité de l'air était constitué de 22 stations.

Les stations rurales de Chambord et Oysonville ainsi que 20 autres stations réparties sur les grandes agglomérations de la région Centre :

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

Il couvre ainsi environ 48 % de la population de la région Centre. La connaissance de la qualité de l'air pour le reste de la population est apportée par la modélisation spatiale.

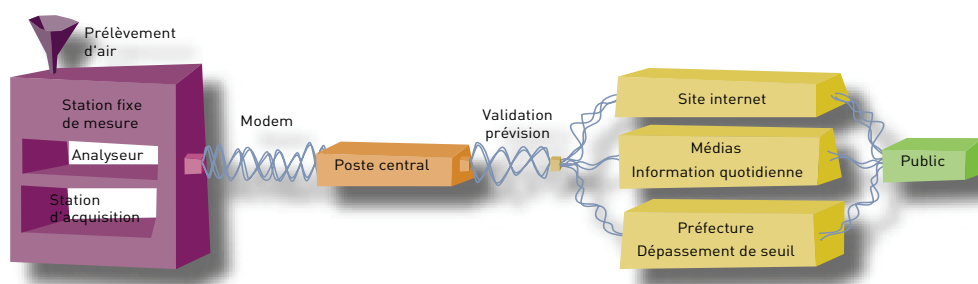
Les concentrations de 15 indicateurs de pollution de l'air dont 7 normés (cf. tableau des normes en annexe) sont suivies en continu par Lig'Air. Ces indicateurs sont :

- Le dioxyde soufre (SO<sub>2</sub>) [normé]
- Les oxydes d'azote (NOx) [normé]
- L'ozone (O<sub>3</sub>) [normé]
- Le monoxyde de carbone (CO) [normé]
- Les particules en suspension (PM10 [normé] et PM2,5)
- Le benzène [normé], le Toluène, l'Ethylbenzène et les Xylènes (BTEX).

Lig'Air assure également en routine la mesure des métaux toxiques (Plomb [normé], Cadmium et Arsenic). Après avoir été mesuré en 2003, le Nickel sera mesuré à nouveau en 2005. Le Nickel, le Cadmium et l'Arsenic seront prochainement normés (directive cadre européenne 2004/107/CE du 15 décembre 2004). Les analyses sont réalisées en différé par un laboratoire extérieur.

Des campagnes de mesure des pesticides ont également été réalisées en 2004. Le nombre de pesticides recherchés en 2004 (33) a été revu à la baisse par rapport à 2003 (52).

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



*Principe de fonctionnement de la chaîne de mesure.*



Station de surveillance de Bourges Sud.

*En 2005, la station périurbaine de Saint-Jean-de-Braye sera requalifiée en station urbaine. Ce qui entraînera l'extension du réseau orléanais à 5 stations avec la création d'une station périurbaine à Marigny-lès-Usages.*



Station de surveillance de Saint-Jean-de-Braye.

### 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 (PM10), 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 15 stations de ce type dont 1 station a été mise en service durant l'année 2004 (Dreux centre). Deux autres stations sont prévues en 2005, notamment pour étendre le réseau à Montargis et Vierzon.

### 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 ou IQA). (cf. partie communication)

### 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. Une troisième station de ce type est prévue en 2005 en zone rurale sur le département de l'Indre.

### Les stations de proximité automobile

Ces stations sont implantées à moins de 10 mètres d'une route à grand trafic routier (> 10 000 véh./j). 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 (PM10). 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 et As).

En 2005, le réseau tourangeau pourrait être réorganisé en redéfinissant une nouvelle station de proximité automobile. Un critère essentiel de classification de la station Mirabeau en station de proximité automobile (trafic moyen journalier) a été modifié ces dernières années (< 10 000 véh./j).

### La station mobile

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 PM10) et pour la mesure des paramètres météorologiques (température, hygrométrie, direction et force du vent).

La station mobile permet des interventions souples et rapides pour estimer la qualité de l'air dans les zones non équipées



de stations fixes. La station mobile a déjà pu être utilisée, à la demande des collectivités, pour caractériser la pollution atmosphérique sur un site donné.

Durant l'année 2004, la station mobile a été utilisée :

- au voisinage de l'aérodrome Tours-Val-de-Loire afin d'améliorer la connaissance des niveaux de benzène relevés dans la journée (impact des survols lors de décollage et de l'atterrissage),
- sur l'agglomération d'Orléans (45), au nord-est, à Marigny-lès-Usages, afin de valider le choix de l'emplacement pour l'implantation de la 5<sup>ème</sup> station fixe de l'agglomération orléanaise,
- sur l'agglomération de Tours (37), au nord-ouest, à Neuillé-Pont-Pierre, afin d'estimer la qualité de l'air avant implantation d'une Unité de Valorisation Energétique.

### 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 ( $\alpha$ ), bêta ( $\beta$ ) 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 aérodromes de Bourges et Tours.

Station mobile à Neuillé-Pont-Pierre.



## > Implantation des stations de mesure

### La cartographie de chaque agglomération se trouve en annexe

Lig'Air en quelques chiffres

A la fin 2004, le réseau fixe de surveillance de la qualité de l'air était composé de 67 analyseurs répartis comme suit :

- 19 analyseurs d'ozone,
- 19 analyseurs d'oxydes d'azote,
- 8 analyseurs de dioxyde de soufre,
- 17 analyseurs de particules en suspension (16 analyseurs de PM10 et 1 analyseur de PM2,5),
- 2 analyseurs de monoxyde de carbone,
- 2 analyseur de benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes.



Station de surveillance de Oysonville.

### Agglomération de Blois

L'agglomération de Blois est dotée de 2 stations de type urbain.

Ces stations (Blois centre et Blois nord) mesurent l'ozone ( $O_3$ ), les oxydes d'azote (NO et  $NO_2$ ) et les particules en suspension (PM10). Seule la station de Blois nord mesure le dioxyde de soufre ( $SO_2$ ).

### Agglomération de Bourges

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 ( $SO_2$ ) (sauf à Gibjoncs) et les particules en suspension (PM10). La station périurbaine mesure, quant à elle, l'ozone ( $O_3$ ) ainsi que les oxydes d'azote (NO et  $NO_2$ ).

### Agglomération de Chartres

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.

La station de Lucé est équipée 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 (PM10). La station de Fulbert est, quant à elle, équipée d'analyseurs d'ozone ( $O_3$ ) et d'oxydes d'azote (NOx).

### Agglomération de Châteauroux

L'agglomération de Châteauroux est équipée d'une station (Châteauroux Sud), de type urbain, installée dans l'enceinte de l'Hôpital de Châteauroux et d'une seconde station (Déols), de type urbain. La station Déols permet la mesure de l'ozone ( $O_3$ ), des oxydes d'azote (NO et  $NO_2$ ) et des particules en suspension (PM10). La station Châteauroux sud, quant à elle, permet la mesure des mêmes polluants que la station

de Déols avec la mesure du dioxyde de soufre ( $SO_2$ ) en plus.

### Agglomération de Dreux

L'agglomération drouaise est équipée d'une première station (Dreux nord), de type urbain, installée sur le plateau au nord de l'agglomération, dans l'enceinte des services techniques et d'une seconde station (Dreux Centre) de type urbain, depuis le 18 avril 2004, dans le centre ville. La station Dreux nord permet uniquement la mesure de l'ozone ( $O_3$ ) alors que la station Dreux centre complète le dispositif de mesure en suivant la concentration des oxydes d'azote (NO et  $NO_2$ ) et des particules en suspension (PM10).

### Agglomération d'Orléans

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, trois de type urbain 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 (PM10) sauf la station urbaine de Saint-Jean-de-Braye qui ne mesure que 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 (PM10), de monoxyde de carbone (CO), de benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes (BTEX) ainsi que d'un préleveur de métaux toxiques (Pb, As et Cd).

En 2005, il est prévu de renforcer le dispositif de surveillance avec une station périurbaine supplémentaire. Celle-ci sera implantée sur la commune de Marigny-lès-Usages au nord-est de l'agglomération.



Station de surveillance de Lucé.





### Agglomération de Tours

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<sub>3</sub>), les oxydes d'azote (NO et NO<sub>2</sub>), le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) (sauf Jardin Botanique) et les particules en suspension (PM10). La station Joué-lès-Tours est, en plus, équipée d'un analyseur de benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes (BTEX) depuis le 15 mars 2004 et la station de La Bruyère est, quant à elle, équipée en plus, d'un analyseur de particules en suspension encore plus fines (PM2,5). Dans la station périurbaine sont mesurés l'ozone (O<sub>3</sub>) et les oxydes d'azote (NOx). La station de proximité automobile, quant à elle, est équipée d'analyseurs d'oxydes

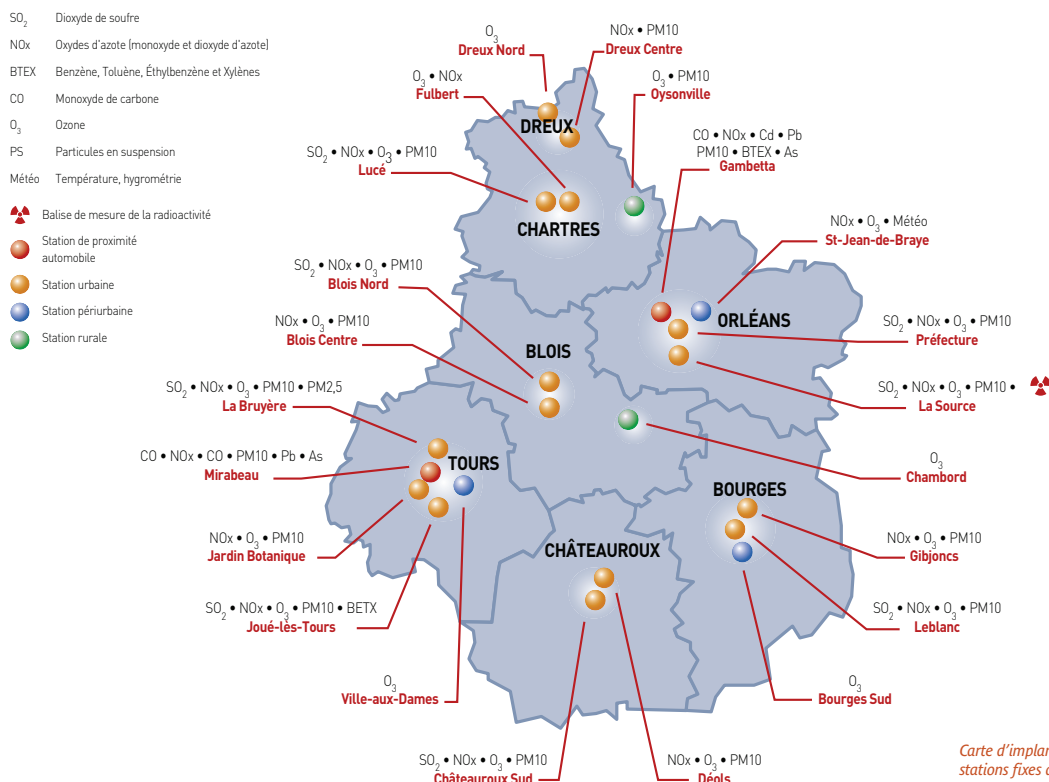
d'azote (NOx), de particules en suspension (PM10), de monoxyde de carbone (CO) et de métaux toxiques (Pb, As et Cd).

### Chambord

Une station rurale est installée dans le parc du château de Chambord. Cette station est équipée d'un analyseur d'ozone (O<sub>3</sub>) afin de suivre les évolutions des masses d'air chargées en ozone.

### Oysonville

Une station rurale est également en fonctionnement à Oysonville. Cette station permet la mesure de l'ozone, entrant dans la région Centre par le nord-est, et des particules en suspension (depuis début septembre 2004) en zone rurale.



Carte d'implantation des stations fixes de surveillance.



## II.1

### Évaluation par mesure

#### > Réseau permanent

#### Les oxydes d'azote

##### • Stations urbaines et périurbaines

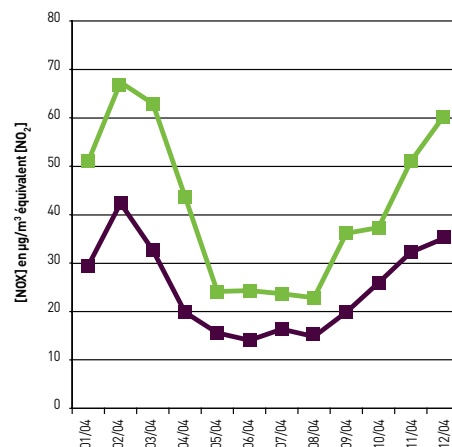
Les concentrations en dioxyde d'azote sont restées faibles devant les objectifs de qualité et les différentes valeurs limites. Aucun dépassement du seuil d'information, 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  sur une heure,

n'a été observé. Les moyennes annuelles respectent largement l'objectif de qualité (40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), d'au moins 40%. Les centiles 98 (P98) et 99,8 (P99,8) représentent au maximum 40% de la valeur limite (voir tableau ci-après).

	NO <sub>2</sub>				NO		
	Moyenne en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	P98 en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	P99,8 en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maximum horaire	Moyenne en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	P98 en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maximum horaire
Blois	18	57	80	98 le 17/03 à 22h	5	44	235 le 15/12 à 18h
Bourges	17	50	68	97 le 17/03 à 22h	5	36	219 le 04/02 à 19h
Chartres	18	57	86	107 le 10/02 à 11h	4	44	323 le 10/02 à 9h
Châteauroux	16	50	76	102 le 06/01 à 21h	4	37	348 le 06/01 à 19h
Dreux	15	44	64	81 le 07/12 à 01h	4	42	163 le 06/12 à 19h
Orléans	17	65	95	137 le 02/03 à 23h	5	51	334 le 14/12 à 22h
Tours	24	74	104	145 le 12/02 à 10h	12	88	380 le 10/02 à 20h
Réglementation	40 (objectif de qualité) 52 (valeur limite)	200 (valeur limite)	260 (valeur limite)	200 (seuil d'information)	Pas de réglementation		

Les concentrations sont exprimées en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Situations des oxydes d'azote, année 2004, par rapport à la réglementation.

Concentrations mensuelles en oxydes d'azote.



La valeur limite pour le centile 98 est de 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , elle sera prise en compte jusqu'en 2009. Le centile 99,8 doit, quant à lui, être inférieur à 260  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en 2004. Cette valeur limite est dégressive pour atteindre 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en 2010.

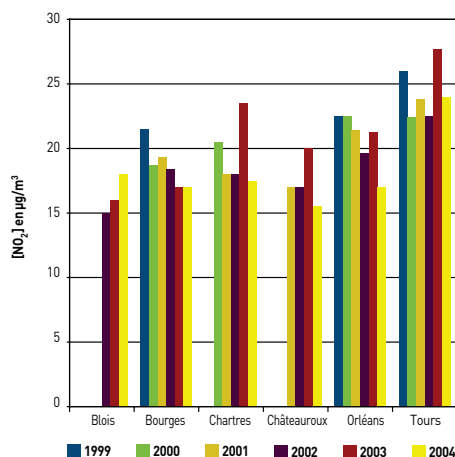
En ce qui concerne le monoxyde d'azote non soumis à la réglementation, les concentrations moyennes sont très faibles. Les profils de concentrations en oxydes d'azote (NOx : NO<sub>2</sub>+NO exprimés en équivalent NO<sub>2</sub>) affichent un cycle saisonnier avec des concentrations hivernales bien plus élevées qu'en période estivale (voir figure ci-contre).



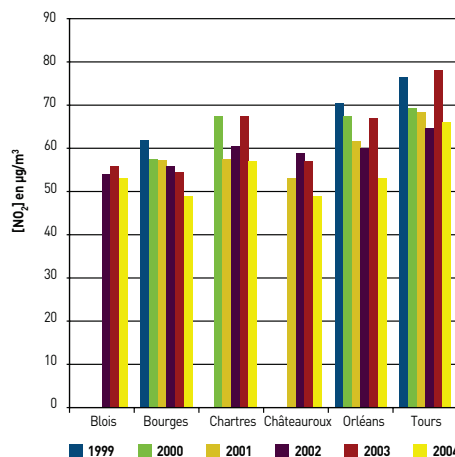
D'une manière générale, pour chaque agglomération, les concentrations moyennes et les valeurs du P98 sont de même ordre de grandeur que celles observées les années précédentes (figures ci-dessous). La ville de Bourges se distingue des autres agglomérations avec une légère baisse de la moyenne des P98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

• **Stations de proximité automobile**

Sur la région Centre, la pollution à proximité du trafic automobile est surveillée à Tours et à Orléans. 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.



Concentrations annuelles en dioxyde d'azote.



Concentrations annuelles des P98.

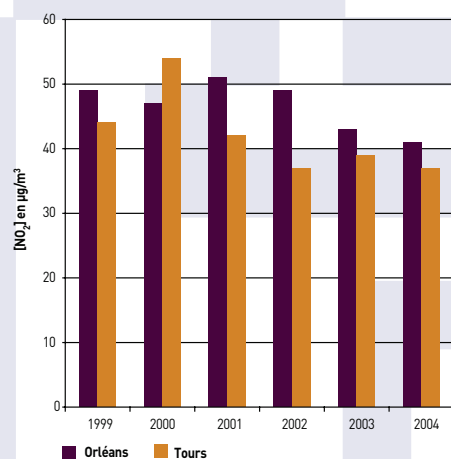
	Tours	Orléans	
NO <sub>2</sub>	Moyenne en µg/m <sup>3</sup>	37	41
	P98 en µg/m <sup>3</sup>	85	94
	P99,8 en µg/m <sup>3</sup>	108	135
	Maximum horaire	122 je 17/03 à 21h	180 je 17/03 à 23h
NO	Moyenne en µg/m <sup>3</sup>	29	31
	P98 en µg/m <sup>3</sup>	155	133
	Maximum horaire	487 je 06/01 à 22h	435 je 15/12 à 21h

À titre indicatif :

- La moyenne annuelle en NO<sub>2</sub> sur Orléans (41 µg/m<sup>3</sup>) dépasse l'objectif de qualité (40 µg/m<sup>3</sup>), tout en restant inférieure à la valeur limite (52 µg/m<sup>3</sup>).
- Les moyennes annuelles de Tours (37 µg/m<sup>3</sup>) et d'Orléans (41 µg/m<sup>3</sup>) en dioxyde d'azote dépassent le seuil d'évaluation maximal fixé à 32 µg/m<sup>3</sup>.
- 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 en 2004.

*Situations des oxydes d'azote, année 2004, des stations de proximité automobile, par rapport à la réglementation*

Le seuil d'évaluation maximal fixe les conditions nécessaires à l'évaluation des concentrations dans l'air ambiant de dioxyde d'azote dans une zone et en particulier dans les agglomérations. Si la moyenne annuelle dépasse le seuil d'évaluation maximal, des mesures sont nécessaires alors que si la moyenne annuelle ne dépasse pas le seuil d'évaluation maximal, la modélisation et quelques mesures aléatoires suffisent.



Concentrations annuelles en dioxyde d'azote sur les stations de proximité automobile.

Comme en 2003, Orléans présente des niveaux plus élevés que ceux observés à Tours. 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.

Une baisse régulière des moyennes annuelles, depuis 2000, est cependant à noter.

Dioxyde d'azote	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Objectif de qualité µg/m <sup>3</sup>	40						
Valeur limite µg/m <sup>3</sup>	52	50	48	46	44	42	40

Les concentrations du dioxyde d'azote dans l'air ambiant sont normées par le décret n°2002-213 du 15 février 2002 qui fixe, entre autres, ses valeurs limites en moyennes annuelles pour la protection de la santé humaine (voir tableau). La valeur limite est dégressive annuellement jusqu'à atteindre l'objectif de qualité en 2010.

#### • Mesures par tubes passifs

Cette technique est utilisée dans le cadre de notre stratégie de surveillance pour compléter le réseau de mesures fixes (voir études : Pollution aéroportuaire : aéroport Tours-Val-de-Loire, Extension du réseau et PPA).

### 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 concentrations sont exprimées en µg/m<sup>3</sup>. Situation du dioxyde de soufre, année 2004, par rapport à la réglementation

	Moyenne	P50	P99,2	P99,7	Maximum horaire
Blois	1	0	4	8	24 le 28/03 à 12h
Bourges	1	0	5	11	19 le 15/04 à 13h
Chartres	1	0	6	15	45 le 19/05 à 10h
Châteauroux	1	0	11	19	37 le 13/09 à 20h
Orléans	1	0	5	13	48 le 27/04 à 10h
Tours	1	1	5	10	29 le 01/05 à 4h
Réglementation	50 (objectif de qualité)		125 (valeur limite)	380 (valeur limite)	300 (seuil d'information et de recommandation)

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> et respectent donc largement l'objectif de qualité fixé à 50 µg/m<sup>3</sup>. Pour les niveaux de pointe représentés par le 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 de 20 fois inférieures à la valeur limite (380 µg/m<sup>3</sup> pour 2004).

*En ce qui concerne les nouvelles agglomérations surveillées (Dreux et prochainement Vierzon et Montargis), il n'a pas été jugé nécessaire d'implanter ce type de capteur sur la base de l'inventaire des émissions réalisé sur la région et des données récoltées sur les 6 préfetures.*



## Les particules en suspension

### • PM10

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. Les valeurs des centiles 90,4 pour l'ensemble des stations de mesure sont environ 50% plus faibles que la valeur limite de 55 µg/m<sup>3</sup>.

Le seuil d'évaluation maximal pour les particules PM10 (14 µg/m<sup>3</sup> pour la moyenne annuelle) est dépassé sur l'ensemble des stations du réseau. Le dépassement de ce seuil d'évaluation justifie la surveillance de ce polluant par la mesure en station fixe.

	Moyenne	P50	Moyenne journalière maximale	P90,4	Remarques
Blois	15	15	49 le 17/03	24	
Bourges	17	17	53 le 18/03	29	
Chartres	16	15	43 le 17/03	25	
Châteauroux	16	15	62 le 17/03	25	
Dreux	15	14	32 le 07/09	23	Analyseur mis en route le 09/03/04
Orléans	17	16	62 le 15/12	27	
Oysonville	14	13	28 le 07/09	22	Taux de fonctionnement < 75%
Tours	17	17	73 le 17/03	33	
Réglementations	30 (objectif de qualité) 41 (valeur limite)			55 (valeur limite)	

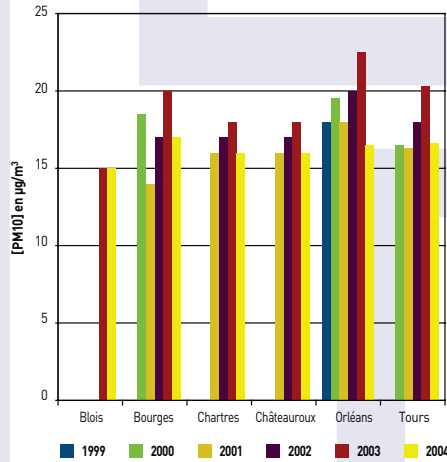
*Afin d'améliorer la connaissance des quantités de PM10 en zone rurale, Lig'Air a équipé, début septembre 2004, la station rurale de Oysonville (dans l'Eure-et-Loir), d'un analyseur de PM10. Ceci explique le taux de fonctionnement inférieur à 3/4 de l'année. Ces données ne sont donc pas représentatives de l'année entière mais nous permettent de tirer les premières conclusions, quant aux niveaux relevés en zone rurale. On peut remarquer que les niveaux sont du même ordre de grandeur que ceux des sites urbains. Ces données seront également utilisées par Prév'Air (outil de modélisation) pour améliorer la prévision des concentrations de PM10 en zone rurale.*

*Les concentrations sont exprimées en µg/m<sup>3</sup>.  
Situation des particules en suspension, année 2004, par rapport à la réglementation*

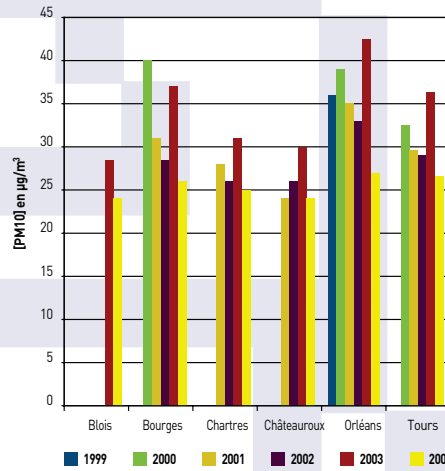
Au contraire des oxydes d'azote, du monoxyde de carbone et aussi du dioxyde de soufre, les concentrations en particules en suspension (PM10) ne suivent pas les variations type d'un polluant primaire. Les moyennes mensuelles sont assez homogènes tout au long de l'année. Les concentrations chutent lors d'épisodes pluvieux, et augmentent lors d'épisodes caractérisés par une stabilité atmosphérique (conditions anticycloniques).



*Jardin d'Orsan dans le Cher.*



Concentrations annuelles en particules en suspension.



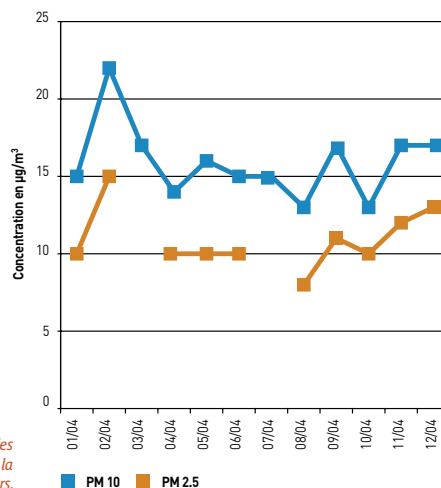
Concentrations annuelles des P90,4.

En ce qui concerne l'évolution des mesures depuis six années, on peut noter une nette diminution des niveaux pour la moyenne annuelle et le centile 90,4, pour cette année 2004, notamment par rapport à l'année précédente (voir graphes ci-contre). Cette différence peut être attribuée à des conditions météorologiques favorables à la dispersion.

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

Ville	Station	Moyenne	P50	Moyenne Journalière Maximale	P90,4
Orléans	Gambetta	23	22	64 Le 18/03	33
Tours	Mirabeau	19	18	63 Le 17/03	29
Réglementations		30 (Objectif de qualité) 41 (valeur limite)			55 (valeur limite)

Les concentrations sont exprimées en µg/m³. Situation des particules en suspension sur les sites de proximité automobile, année 2004, par rapport à la réglementation



Concentrations mensuelles des PM2,5 et PM10 à la station la Bruyères de Tours.

### PM2,5

Les particules en suspension PM2,5 sont les particules fines de diamètre inférieur à 2,5 µm.

Elles sont mesurées sur l'agglomération de Tours depuis octobre 2003 sur la station la Bruyère (station urbaine au nord de Tours).

Les variations des concentrations PM10 et PM2,5 sont relativement similaires sur la même période de mesure (voir graphe ci-contre). De plus, on constate que les PM2,5 représentent entre 59 à 77% des PM10 (mesurées sur la même station).



## Le monoxyde de carbone

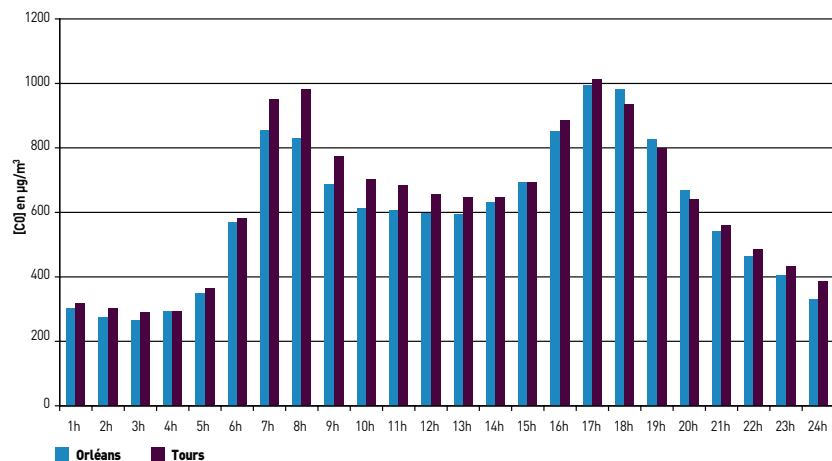
Le monoxyde de carbone est surveillé sur les deux sites de proximité automobile de la région Centre à Orléans et Tours.

*Les concentrations sont exprimées en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .  
Situation du monoxyde de carbone sur les sites de proximité automobile, année 2004, par rapport à la réglementation.*

	Moyenne	P50	P98	Maximum sur 8 heures	Maximum horaire
Orléans	593	486	1822	3229 le 15/12 à 23h	5357 le 15/12 à 21h
Tours	626	515	1894	2666 le 07/01 à 1h	4193 le 05/02 à 10h
Réglementation				10 000 (valeur limite)	

Les concentrations en CO ont très largement respecté l'objectif de qualité ( $10\,000\ \mu\text{g}/\text{m}^3$  sur 8 heures) sur les deux stations de mesures. Les niveaux moyens sur huit heures sont de trois à quatre fois inférieures à la valeur limite pour la protection de la santé.

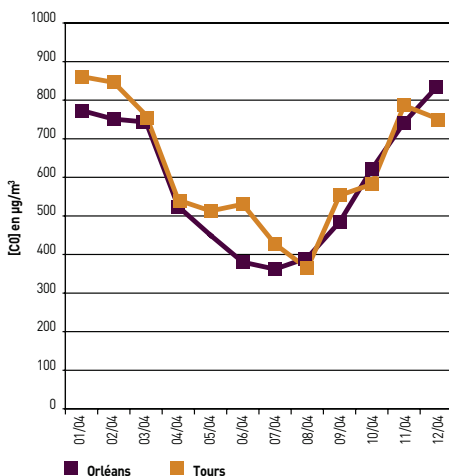
Dans la journée, les concentrations les plus fortes sont observées lors des heures de pointe de la circulation automobile. En période nocturne, les concentrations diminuent pour atteindre pratiquement le niveau de fond dans l'atmosphère, comme nous pouvons le constater sur les profils moyens journaliers de CO sur les deux stations (environ  $300\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).



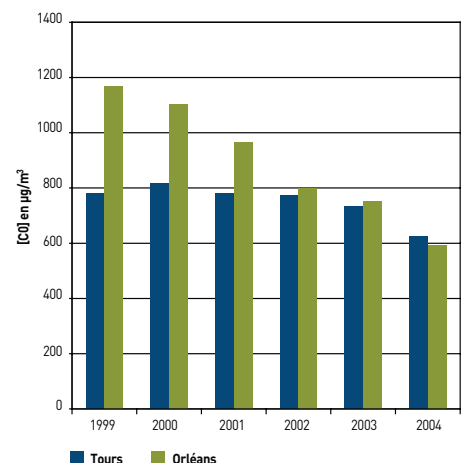
*Profil horaire des concentrations en monoxyde de carbone.*

Les variations des deux stations suivent un cycle semblable, avec des niveaux plus élevés en hiver (stabilité atmosphérique entraînant une accumulation des polluants) et les minima en été. Ce comportement est typique des polluants primaires.

Depuis 1999, les concentrations évoluent à la baisse pour Orléans et Tours. Les niveaux observés à Tours sont, pour la première année, très légèrement supérieurs à ceux enregistrés sur Orléans.



*Concentrations mensuelles en monoxyde de carbone.*



*Évolution des moyennes annuelles en monoxyde de carbone.*



### 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 2004, le seuil d'information fixé à 180 µg/m³ sur une heure a été dépassé sur seulement 3 agglomérations : Chartres le 1<sup>er</sup> août 2004, Bourges le 02 août 2004 et

Dreux le 02 août 2004. À titre de comparaison, 22 jours de dépassements avaient été observés sur l'ensemble des stations en 2003 (épisode de pollution important qui a eu lieu durant la période de canicule du mois d'août 2003). Les objectifs de qualité des seuils de la protection de la santé et de la végétation ont été dépassés plusieurs dizaines de jours (voir tableau ci-dessous).

*Les concentrations sont exprimées en µg/m³. Situation de l'ozone, année 2004, par rapport à la réglementation.*

	Moyenne annuelle	P50	P98	Maximum moyenne glissante sur 8 h	Maximum horaire	Nombre de jours de dépassements (En nb d'heures et nb de jours)		
						Seuil d'information 180 µg/m³/h	Protection de la santé 110 µg/m³/8h	Protection de la végétation 65 µg/m³/24h
Blois	49	51	122	169 Le 29/07 à 21h	179 Le 29/07 à 19h	0	199/28J	90J
Bourges	49	50	121	167 Le 02/08 à 21h	184 Le 02/08 à 18h	2/1J	199/33J	83J
Chambord	48	46	126	161 Le 29/07 à 20h	173 Le 29/07 à 16h	0	245/47J	84J
Chartres	49	49	116	166 Le 01/08 à 21h	188 Le 01/08 à 20h	2/1J	149/25J	85J
Châteauroux	52	52	122	163 Le 01/08 à 20h	168 Le 02/08 à 18h	0	201/32J	105J
Dreux	50	49	115	163 Le 02/08 à 23h	194 Le 02/08 à 20h	2/1J	161/24J	71J
Orléans	50	52	126	160 Le 29/07 à 20h	176 Le 29/07 à 16h	0	277/43J	116J
Oysonville	49	46	131	180 Le 29/07 à 21h	202 Le 01/08 à 18h	6/2J	259/29J	46J
Tours	46	50	123	166 Le 01/08 à 20h	175 Le 01/08 à 14h	0	223/37J	97J

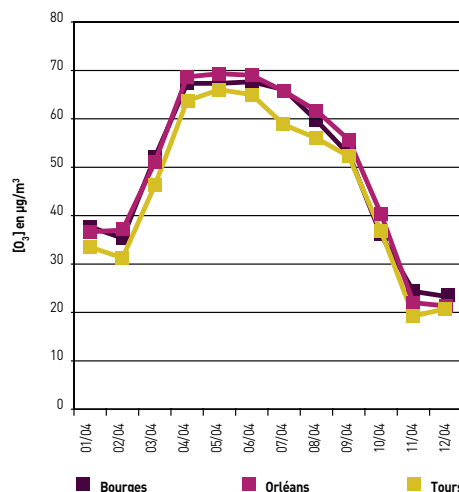
Agglomération	Bourges	Chartres	Orléans	Tours
Nombre de jours	1 jour	0 jour	0 jour	0 jour

*Nombre de jours de déclenchement de l'arrêté préfectoral.*

Durant l'année 2004, Lig'Air a déclenché une seule fois la procédure d'information suivant les arrêtés préfectoraux locaux. Ce dépassement a été observé sur l'agglomération de Bourges.

Un arrêté préfectoral sera également pris sur Châteauroux et Blois en 2005.

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 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. L'ozone présente une grande homogénéité spatiale.



*Concentrations mensuelles en ozone.*

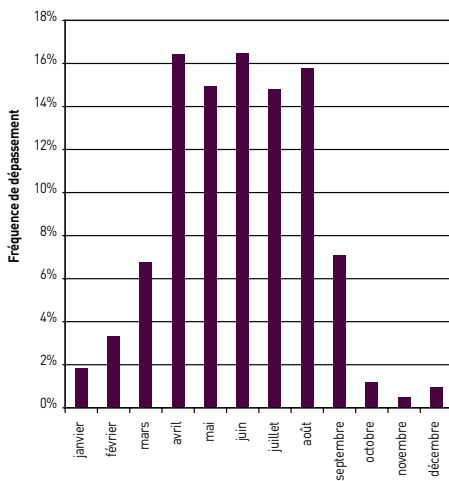




## II > ÉVALUATION RÉGIONALE DE LA QUALITÉ DE L'AIR

Le nombre de jours de dépassement du seuil de la protection de la santé est en nette diminution par rapport à l'année 2003. Le tableau ci-contre présente les stations (en rouge) qui ont dépassé la valeur limite pour la protection de la santé humaine (qui correspond à plus de 25 jours de dépassement par année civile, en moyenne sur 3 ans, de la directive européenne fixée à  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sur 8 heures).

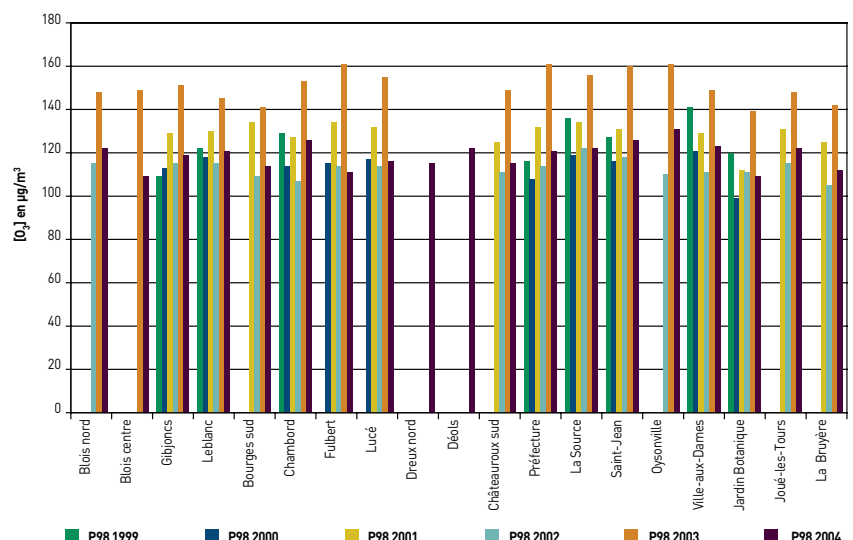
Nombre de jours de dépassement de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 8 heures pour l'ozone	2004	2003	2002	Moyenne sur 3 ans	Remarque
Blois	21	57	15	31,0	
Chambord	29	75	4	36,0	
Bourges	24	59	12	30,3	
Chartres	16	61	14	30,0	
Oysonville	23	63	9	31,7	
Dreux	17	27	/	22,0	calculé sur 2 ans
Châteauroux	20	51	9	34,0	calculé sur 2 ans
Orléans	28	68	18	35,7	
Tours	22	57	12	30,0	



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

L'ozone ayant également une influence sur la végétation, un objectif de qualité a été défini pour la protection de la végétation correspondant à une valeur de  $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sur 24 heures. Le nombre de dépassement de cet objectif de qualité est en nette diminution par rapport à l'année 2003. Des dépassements peuvent être observés tout au long de l'année (le 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 des dépassements de l'objectif de qualité pour l'ensemble des stations de 1999 à 2004.

L'année 2004 présente une diminution des concentrations maximales (P98 centile 98, indicateur des niveaux de pointe). Les centiles 98 de l'année 2004 sont du même ordre de grandeur que ceux enregistrés les années précédentes.



P98 moyen annuel (1999-2004) par station.



Préleveur de métaux à Gambetta (Orléans).

### Les métaux toxiques

Les métaux toxiques (plomb, cadmium et arsenic) sont mesurés sur 2 sites de proximité automobile : l'un à Orléans et l'autre à Tours. La mesure du nickel avait également été réalisée en 2003 mais avait été suspendue en 2004 à cause de problèmes d'interférences et en attente des conclusions du LCSQA. La reprise de cette mesure est prévue en 2005.

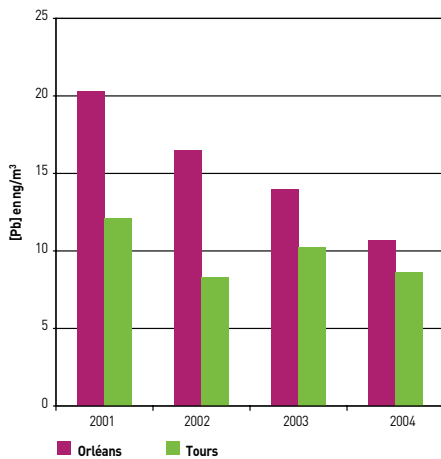
Pour l'ensemble des métaux mesurés, les niveaux observés sur les deux sites, sont comparables et très inférieurs à la réglementation (voir tableau ci-dessous).

Compte tenu des faibles concentrations en arsenic et cadmium observées les années précédentes, Lig'Air a décidé de ramener la surveillance de ces deux éléments à 1 analyse par mois au lieu de 4 précédemment.

Pour le plomb (seul élément normé à l'heure actuelle), sa surveillance continue comme auparavant sur les deux sites existants, à raison de 4 prélèvements hebdomadaires par mois.

Les concentrations sont exprimées en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   
Situation des métaux toxiques, année 2004, par rapport à la réglementation.

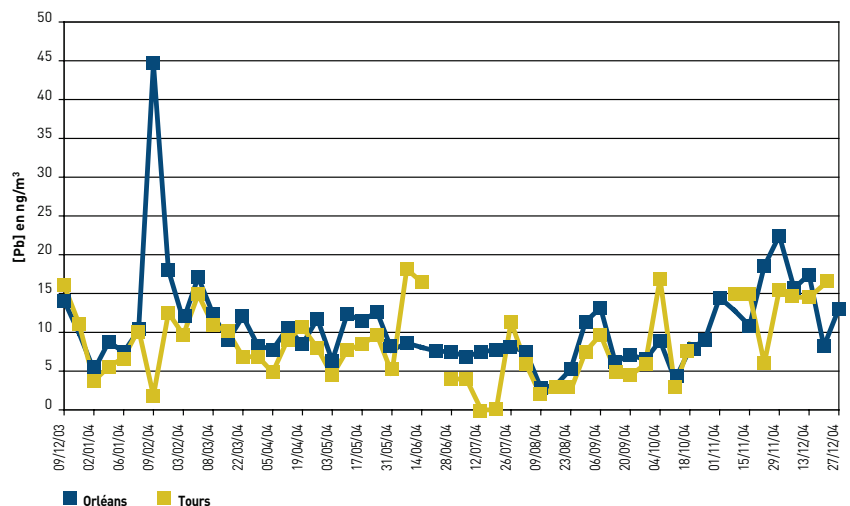
	Plomb		Cadmium		Arsenic	
	Moy. annuelle	Max. hebdo.	Moy. annuelle	Max. hebdo.	Moy. annuelle	Max. hebdo.
Orléans	10,7	44,7	0,2	0,4	0,4	0,9
Tours	8,6	18,4	0,1	0,3	0,7	3,6
Réglementations	500		5		4 à 13	



Concentrations annuelles en plomb.

#### • Le plomb

En 2004, les niveaux de plomb à Orléans sont à la baisse mais restent 20% supérieurs à ceux de Tours qui affichent plutôt une certaine stabilité (voir graphes ci-dessous). On peut noter une baisse régulière des niveaux sur les 2 agglomérations depuis 2001 comme pour le  $\text{NO}_2$  et le  $\text{CO}$ .



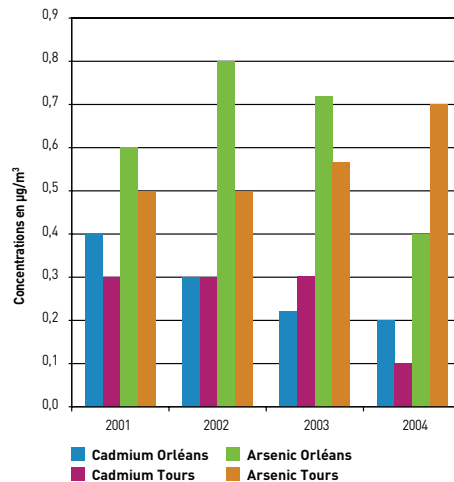
Concentrations hebdomadaires en plomb.



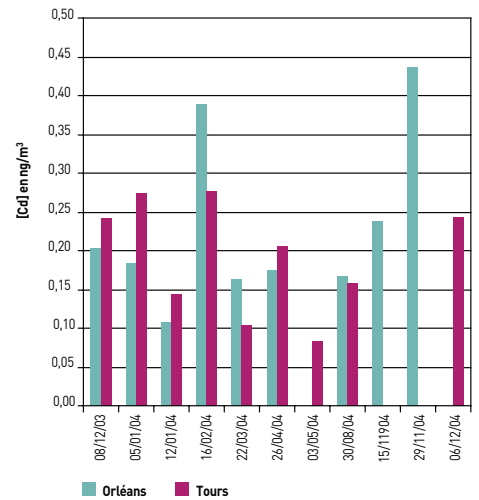
• **Le cadmium et l'arsenic**

Les moyennes en cadmium et arsenic sont inférieures à 1 ng/m<sup>3</sup>. Comme pour le plomb, on peut noter une baisse régulière des niveaux d'arsenic et de cadmium sur les 2 agglomérations depuis 2001.

La variation annuelle des concentrations hebdomadaires montre que les semaines hivernales sont légèrement plus chargées en métaux que les semaines estivales, comportement analogue dans les grandes lignes à ceux des polluants primaires.



Concentrations annuelles en arsenic et cadmium



Concentrations mensuelles en cadmium.

**Le benzène**

Les composés organiques volatils (benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes) sont surveillés sur le site de proximité automobile de l'agglomération orléanaise et depuis cette année à Tours sur un site urbain. Dans cette partie, ne sera présenté que le benzène, seul polluant normé à l'heure actuelle.

Le taux de fonctionnement de l'appareil de Tours étant inférieur à 75%, la moyenne annuelle n'est pas représentative

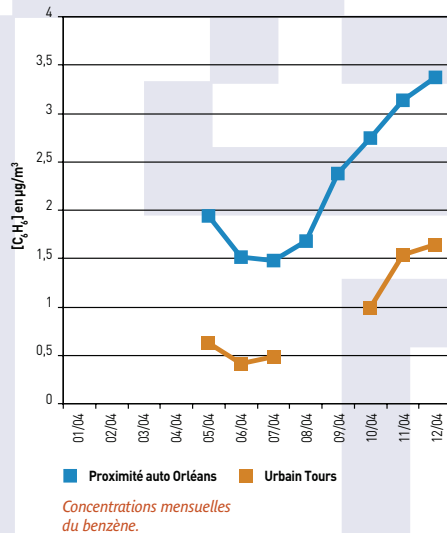
des mesures sur l'ensemble de l'année. Les valeurs pour cette station sont présentées ici à titre indicatif.

	Moyenne	P50	P98	Maximum horaire	Taux de fonctionnement en %
Orléans	2,54	2,06	8,42	23,74 le 15/12 à 19 h	77
Tours	0,9	0,62	4	10,49 le 9/11 à 20 h	63
Réglementations	Objectif de qualité : 2 µg/m <sup>3</sup> Valeur limite : 10 µg/m <sup>3</sup>				

D'après le tableau ci-dessus, on constate également que les concentrations en benzène sur le site de proximité automobile à Orléans sont pratiquement trois fois supérieures à celles mesurées sur le site urbain de Tours. Cette différence s'explique par la typologie du site: le site de proximité automobile d'Orléans a pour but la surveillance de la pollution maximale que l'on peut observer à proximité d'axes

routiers très fréquentés, alors que sur le site urbain de Tours (qui n'est pas à proximité immédiate de grands axes), on mesure la qualité de l'air moyenne de l'agglomération.

Les concentrations sont exprimées en µg/m<sup>3</sup>. Situation du benzène, année 2004, par rapport à la réglementation.



Le site de proximité automobile d'Orléans a dépassé l'objectif de qualité mais reste très en dessous de la valeur limite.

D'après les données disponibles, les concentrations en benzène semblent présenter une variation saisonnière, comme la plupart des polluants primaires. En période hivernale, les teneurs en benzène sont plus importantes, les minima sont enregistrés au cours de l'été.

En complément du dispositif fixe, le benzène est également surveillé à l'aide de

tubes passifs exposés lors de campagnes de mesures. En 2003, la campagne régionale annuelle (19 sites de mesures) avait fourni des concentrations largement inférieures à la valeur limite annuelle 2003, avec toutefois certains sites (11 sur 19 sites) dépassant l'objectif de qualité fixé à  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , sur l'ensemble de la région Centre.

La surveillance en continu des préfectures de département sera réalisée dès 2005 à l'aide de tubes passifs.

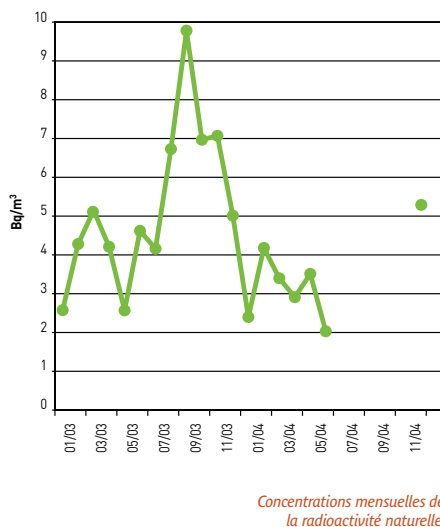
### La radioactivité

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 habilitée à le faire.

Année	Moyenne	Maximum horaire
1999	4,34	63,7
2000	4,50	61
2001	3,78	46,4
2002	3,83	43
2003	5,26	66,9
2004	3,4	55

Radon 222 (Bq/m³) de 1999/2004.

L'évolution mensuelle de la radioactivité naturelle durant les six dernières années, présente une variation saisonnière caractérisée par des niveaux relativement élevés pendant la période estivale et le début de l'automne (juillet-octobre) (voir figure ci-contre). 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 (plus les vents sont forts meilleure est la dispersion du radon).



Au cours des six dernières années (1999-2004), les niveaux de la radioactivité artificielle (iode 131,  $\alpha$  et  $\beta$ ) mesurés par Lig'Air, sont restés inférieurs à la limite de détection ( $1 \text{ Bq}/\text{m}^3$ ). La radioactivité naturelle liée au radon 222, présente des niveaux variant de 1 à  $67 \text{ Bq}/\text{m}^3$ . En terme de moyenne annuelle, une nette stabilité est observée durant ces six années.

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  $200 \text{ Bq}/\text{m}^3$  (en moyenne annuelle) recommandé par l'Union Européenne (seuil établi pour les habitations neuves).

Suite à des problèmes techniques, l'année 2004 n'est pas complète (taux de fonctionnement inférieur à 75%). La moyenne, dans le tableau, n'est pas représentative de l'année entière, ces données sont présentées à titre indicatif.



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

L'indice ATMO 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 est égal au plus grand des quatre sous-indices. La qualité de l'air se dégrade lorsque l'indice Atmo augmente.

L'IQA est calculé de la même façon que l'indice ATMO, sauf que le nombre de polluants pris en compte peut être inférieur à quatre.

L'indice ATMO et l'IQA sont définis dans l'arrêté du 22 juillet 2004 paru au JO

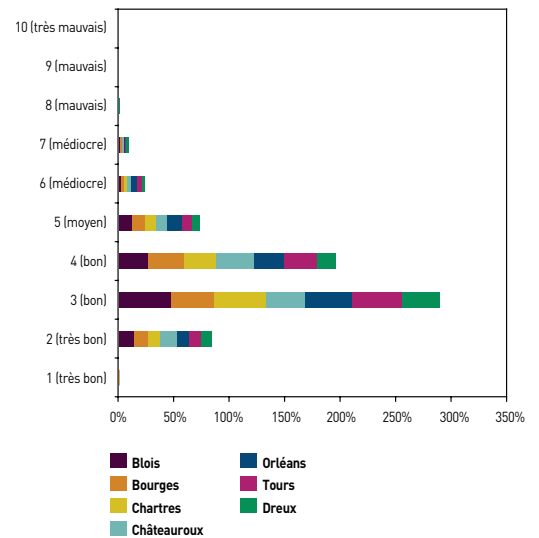
(n°274 du 25 novembre 2004 page 19977, texte n°48).

En 2004, l'indice Atmo sur Orléans et Tours et l'indicateur de la Qualité de l'Air (IQA) sur Blois, Bourges, Chartres, Châteauroux et Dreux sont qualifiés de très bon à bon pendant environ 309 jours de l'année.

Les situations les plus dégradées, indice de médiocre à mauvais sont rencontrées pendant environ 16 jours de l'année. Le nombre de situations dégradées a fortement diminué par rapport à l'année 2003, il était d'environ une cinquantaine de jours en 2003.

L'indice 8 (mauvais) est l'indice maximal calculé en 2004. Il a été observé en période estivale, à Chartres le 1<sup>er</sup> août et à Dreux le 2 août, en raison de concentrations élevées d'ozone.

L'IQA de Dreux a été calculé sur 70% de l'année. Les valeurs indiquées ci-dessus pour la ville de Dreux ne sont donc pas représentatives d'une année entière.



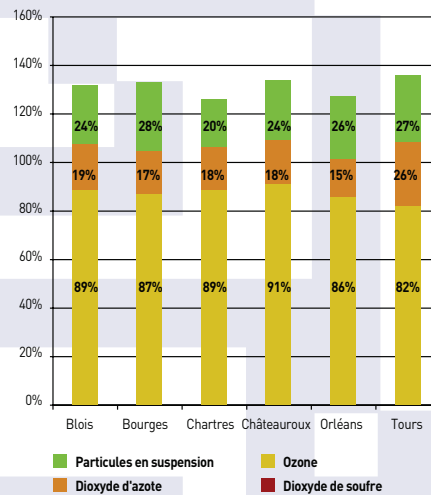
Répartition en % des valeurs de l'indice de la qualité de l'air

		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	0,0%	13,4%	46,4%	26,2%	11,5%	1,6%	0,8%	0,0%	0,0%	0,0%
	Bourges	0,3%	12,6%	39,1%	32,5%	11,7%	2,5%	1,4%	0,0%	0,0%	0,0%
	Chartres	0,0%	10,7%	46,4%	28,7%	10,1%	3,3%	0,5%	0,3%	0,0%	0,0%
	Châteauroux	0,0%	15,3%	35,8%	34,7%	9,6%	3,0%	1,6%	0,0%	0,0%	0,0%
	Dreux	0,0%	9,6%	33,6%	16,7%	6,6%	1,9%	1,9%	0,3%	0,0%	0,0%
Indice Atmo	Orléans	0,0%	11,5%	41,8%	26,2%	13,7%	5,7%	1,1%	0,0%	0,0%	0,0%
	Tours	0,0%	10,4%	45,4%	29,8%	9,0%	4,6%	0,8%	0,0%	0,0%	0,0%

Durant l'année 2004, l'ozone domine encore largement la détermination de l'indice de la qualité de l'air. Sur l'ensemble des agglomérations surveillées, l'ozone est responsable, en moyenne, plus de 87% du temps de la valeur de l'indice ou de l'IQA (voir figure ci-dessus).

Le dioxyde de soufre n'a jamais été responsable ou co-responsable de l'indice en 2004.

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



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

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

La contribution des particules en suspension arrive en seconde position, devant le dioxyde d'azote. Il est à noter que la contribution de ces deux polluants est stable par rapport à 2003.

La prédominance de l'ozone était déjà observée durant les années antérieures ; tout comme celle des particules en suspension, en deuxième position devant le dioxyde d'azote, depuis l'année 2000. L'ozone reste le polluant le plus préoccupant sur les agglomérations surveillées de la région Centre. Les particules en suspension constituent notre deuxième préoccupation.

## > Extension du réseau

### Agglomération orléanaise

La surveillance de la qualité de l'air sur l'agglomération orléanaise est matérialisée initialement par deux stations urbaines de fond, La Source et Préfecture, et par une station périurbaine Saint-Jean-de-Braye. Or, cette dernière station ne remplit plus son rôle puisqu'elle est située dans le périmètre urbain de l'agglomération et devient, par conséquent une station urbaine de fond. Afin de satisfaire les exigences réglementaires notamment pour le calcul de l'indice Atmo, il est impératif de se doter d'une station périurbaine dédiée à la mesure de l'ozone.

Cette station sera implantée sur la commune de Marigny-lès-Usages au nord-est de l'agglomération orléanaise.

*Le détail de l'étude se trouve dans le bilan départemental des mesures du Loiret.*

### Nouvelles agglomérations

Dans le cadre du programme d'extension du réseau de surveillance de la qualité de l'air inscrit dans les proposi-



Agglomération d'Orléans.



tions du Plan régional de la Qualité de l'Air (PRQA), et financé par la région Centre et l'ADEME (Contrat de Plan État-Région), les agglomérations de Montargis et Vierzon doivent être équipées d'une station fixe de mesure de la pollution atmosphérique.

### • Montargis

La surveillance de la pollution primaire matérialisée par les oxydes d'azote (NO et NO<sub>2</sub>) et les particules en suspension doit être installée en priorité en centre ville, ce qui permettrait de mesurer la pollution primaire maximale.

Comme il est prévu d'installer une seule station de surveillance de la qualité de l'air à Montargis, celle-ci doit donc être la plus représentative possible de la qualité de l'air respiré par la population de l'ensemble de l'agglomération, la station sera donc complétée par un analyseur d'ozone (polluant problématique en région Centre).

Le site choisi se trouve aux serres municipales de Montargis.

*Le détail de l'étude se trouve dans le bilan départemental des mesures du Loiret.*

### • Vierzon

La surveillance de la pollution primaire matérialisée par les oxydes d'azote (NO et NO<sub>2</sub>) et les particules en suspension doit être installée en priorité en centre ville, ce qui permettrait de mesurer la pollution primaire maximale.

Comme pour Montargis, il est prévu d'installer une seule station de surveillance de la qualité de l'air à Vierzon, celle-ci doit donc être la plus représentative possible de la qualité de l'air respiré par la population de l'ensemble de l'agglomération. Il conviendra de compléter la station de surveillance de la pollution primaire, avec un analyseur d'ozone (polluant problématique en région Centre).

Le site n'est pas encore déterminé.

*Le détail de l'étude se trouve dans le bilan départemental des mesures du Cher.*

### Nouvelle zone rurale

#### • Faverolles-en-Berry

Suite à une étude réalisée avec la station mobile, en 2003, sur la commune de Montrésor (dans l'Indre-et-Loire) et ayant pour objectif la détermination d'un site rural, une station rurale sera finalement installée sur la commune de Faverolles-en-Berry (dans l'Indre) courant 2005.



*Vierzon.*



## II.2

### Mesures par modélisation

#### > Modélisation globale

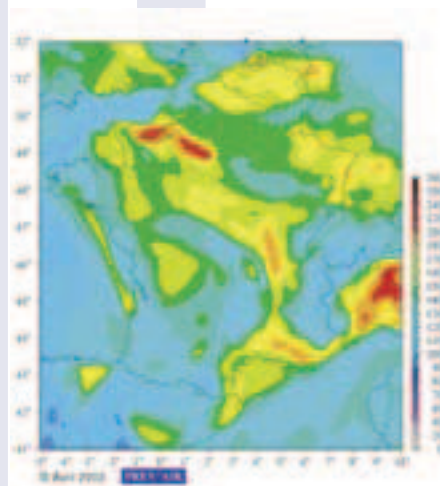
Elle a fait son apparition sur le plan national en avril 2003 avec la création de la plate-forme Prév'Air (plate-forme de production de données numériques prévues gérée par l'INERIS à la demande du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable).

La modélisation représente une méthode alternative d'évaluation de la qualité de l'air permettant de compléter l'évaluation par la mesure dans les zones non surveillées. Elle a l'avantage de donner une information spatialisée en tout point du territoire et ainsi d'avoir une couverture à 100% de la population exposée.

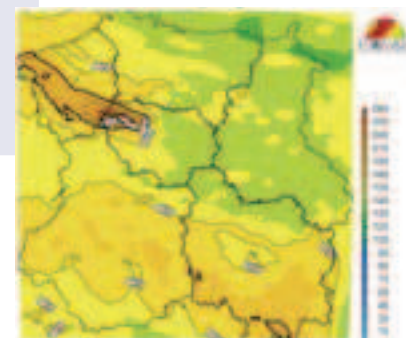
Conscient de l'intérêt majeur que peut jouer cet outil dans l'évaluation future de la qualité de l'air, Lig'Air a commencé l'exploitation des données issues de la plate-forme de modélisation globale Prév'Air (appliquée à l'ozone, au dioxyde d'azote et aux particules en suspension) dès juin 2003. Durant l'année 2004, Lig'Air a rejoint le projet de la plate-forme interrégionale de cartographie et de prévision ESMÉRALDA, regroupant les réseaux du grand bassin parisien (Airnormand, Airparif, ATMO Champagne-Ardenne, ATMO Picardie et Lig'Air).

La plate-forme ESMÉRALDA est conçue pour réaliser des cartographies avec une résolution plus fine que celle donnée par la plate-forme nationale (voir carte de prévision du maximum horaire d'ozone ci-contre).

Compte tenu de la nouveauté de ces deux outils, il est encore prématuré d'estimer la confiance qu'on pourra leur accorder dans l'évaluation de la qualité de l'air sur notre région. Néanmoins, les deux systèmes, Prév'Air et ESMÉRALDA, sont exploités quotidiennement à Lig'Air, afin d'anticiper les épisodes de pollution à l'ozone et produire des cartographies de concentrations prévisionnelles destinées à l'information de la population.



Ozone, pic en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   
Prévision du 02/08/04  
pour le même jour.  
Carte issue de la plate-forme  
nationale Prév'Air.



Ozone, maxima journaliers en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .  
Prévision du 02/08/04 pour  
le même jour.  
Carte issue de la plate-forme  
interrégionale ESMÉRALDA.

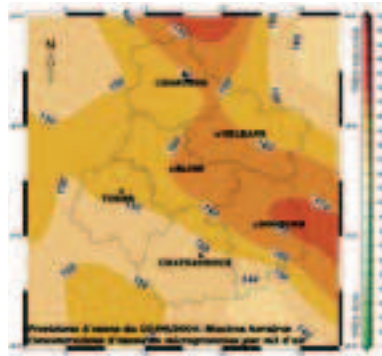
Signature de la convention  
ESMERALDA à Rouen  
le 11 mars 2004.







Lig'Air exploite ensuite les données numériques de ces deux plates-formes à travers OCARINA (Outil CARTographique INTerrégional de la qualité de l'Air) (cf. p63) pour des fins prévisionnelles et d'informations cartographiques (voir carte de prévision ci-contre). L'anticipation des épisodes photochimiques est renforcée par le modèle statistique de Lig'Air, Neurozone, fonctionnant sur les agglomérations.



Carte issue du module OCARINA.

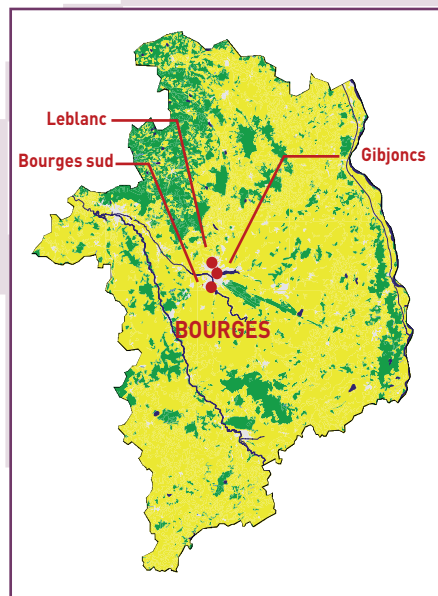
### > Modélisation au niveau des axes routiers

La modélisation au niveau des axes routiers a également été approchée en 2004 à Lig'Air. C'est une approche complètement différente de la modélisation globale décrite précédemment. Elle consiste à approcher les concentrations annuelles ou horaires générées par la circulation automobile le long des axes routiers et autoroutiers. Cette problématique n'est approchée par notre réseau fixe que par deux stations localisées sur les deux grandes agglomérations de la région Orléans et Tours.

Dans le cadre des Plans de Protection de l'Atmosphère de ces deux agglomérations, Lig'Air a mené des exercices de simulation sur environ 150 axes routiers par agglomération visant les concentrations annuelles attendues en 2004. Certains axes présenteraient un potentiel de dépassement des valeurs limites appliquées en 2004, en particulier pour le dioxyde d'azote. Une projection pour l'an 2010 a été aussi réalisée pour vérifier le respect des normes en cette date «butoir» (cf. Études dans le cadre des PPA d'Orléans et Tours). Ces exercices seront reconduits durant l'année 2005 à l'ensemble des axes routiers de la région Centre.



Rue Jeanne d'Arc à Orléans.



Le Cher

## III.1

### Le Cher (18)

Le Cher dispose de 3 sites permanents de mesure sur l'agglomération de Bourges (depuis 1998) représentant 91 433 habitants soit 29% de la population du Cher.

#### > Le réseau permanent

#### Le dioxyde d'azote

Les concentrations en dioxyde d'azote sont restées faibles devant les objectifs de qualité et les différentes valeurs limites.

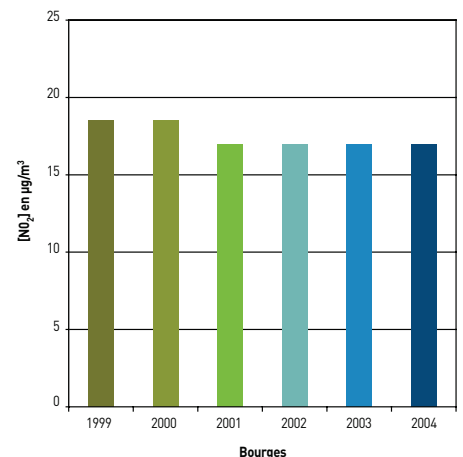
*Les concentrations sont exprimées en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Situation du dioxyde d'azote, année 2004, par rapport à la réglementation.*

		NO <sub>2</sub>				
		Moyenne en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	P98 en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	P99,8 en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maximum horaire	Taux de fonctionnement en %
Bourges	Gibjoncs	18	48	67	88 le 17/03 à 22h	91,9
	Leblanc	16	50	68	97 le 17/03 à 22h	94,9
Réglementation		40 (objectif de qualité) 52 (valeur limite)	200 (valeur limite)	260 (valeur limite)	200 (seuil d'information)	



Cathédrale de Bourges.

Les concentrations moyennes annuelles sur l'agglomération berruyère sont stables depuis six ans (figure ci-dessous).



*Concentrations annuelles en dioxyde d'azote sur Bourges.*

#### Le dioxyde de soufre

Les niveaux de dioxyde de soufre sont très faibles sur Bourges.

Les valeurs limites et objectif de qualité, fixés par la réglementation, sont largement respectés.

*Les concentrations sont exprimées en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Situation du dioxyde de soufre, année 2004, par rapport à la réglementation*

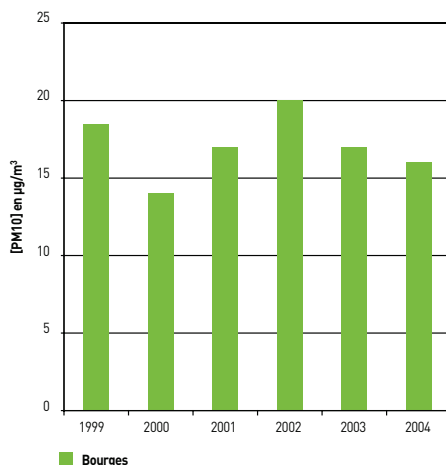
	Moyenne	P50	P99,2	P99,7	Maximum horaire	Taux de fonctionnement en %
Bourges Leblanc	1	0	5	11	19 le 15/04 à 13h	95
Réglementation	50 (objectif de qualité)		125 (valeur limite)	380 (valeur limite)	300 (seuil d'information et de recommandation)	

### Les particules en suspension

Les objectifs de qualité et les valeurs limites sont respectés sur Bourges aussi bien pour les concentrations moyennes annuelles que pour le percentile 90,4.

Le seuil d'évaluation maximal pour les particules PM10 (14 µg/m³ pour la moyenne annuelle) est dépassé sur l'ensemble des stations de Bourges.

En ce qui concerne l'évolution des mesures depuis six années, on peut noter une diminution des niveaux pour la moyenne annuelle et le centile 90,4, pour cette année 2004, notamment par rapport à l'année précédente (voir graphe ci-contre). Cette différence peut être attribuée à des conditions météorologiques favorables à la dispersion.



Concentrations annuelles en particules en suspension sur Bourges

Les concentrations sont exprimées en µg/m³. Situation des particules en suspension, année 2004, par rapport à la réglementation.

		Moyenne	P50	Moyenne journalière maximale	P90,4	Taux de fonctionnement en %
Bourges	Gibjons	18	17	53 le 18/03	29	98,9
	Leblanc	16	15	49 le 17/03	23	85,4
Réglementations		30 (objectif de qualité) 41 (valeur limite)			55 (valeur limite)	

### L'ozone

En 2004, le seuil d'information fixé à 180 µg/m³ sur une heure a été dépassé sur les stations de Leblanc et Bourges Sud à Bourges le 02 août 2004. Cela a conduit au déclenchement de la procédure d'information de la population par la préfecture du Cher.

Les objectifs de qualité des seuils de la protection de la santé et de la végétation ont été dépassés plusieurs dizaines de jours (voir tableau ci-dessous).

Les concentrations sont exprimées en µg/m³. Situation de l'ozone, année 2004, par rapport à la réglementation.

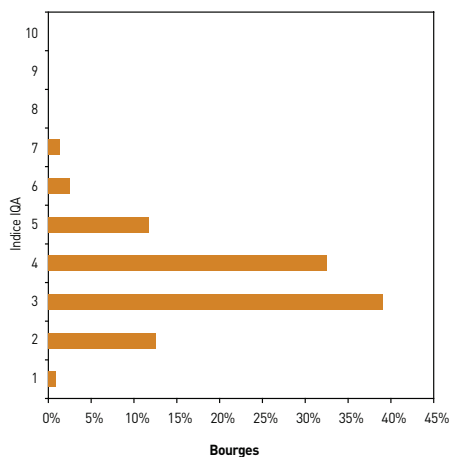
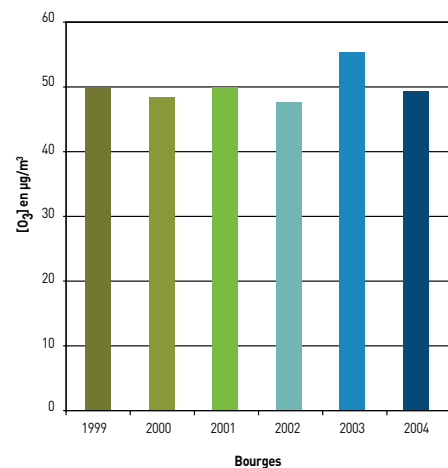
		Moyenne annuelle	P50	P98	Maximum moyenne glissante sur 8 h	Maximum horaire	Nombre de jours de dépassements (en nb d'heures et nb de jours)			AOT40 (Accumulated exposure Over Threshold)	Taux de fonctionnement en %
							seuil d'information 180 µg/m³/h	Protection de la santé 110 µg/m³/8h	Protection de la végétation 65 µg/m³/24h		
Bourges	Gibjons	51	50	119	155 le 30/07 à 21h	164 le 30/07 à 16h	0	187/31j	95j	16771	95,9
	Leblanc	49	49	121	167 le 02/08 à 21h	184 le 02/08 à 18h	2/1j	199/33j	83j	16921	99,6
	Bourges Sud	48	48	114	160 le 30/07 à 21h	177 le 02/08 à 18h	0	132/25j	83j	12768	98,7

Le nombre de jours de dépassement du seuil de la protection de la santé est en nette diminution par rapport à l'année 2003. Le tableau ci-dessous présente les stations (en rouge) qui ont dépassé la valeur limite pour la protection de la santé humaine (qui correspond à plus de 25 jours de dépassement par année civile, en moyenne sur 3 ans, de la directive européenne fixée à 120 µg/m<sup>3</sup> sur 8 heures).

Nombre de jours de dépassement de 120 µg/m <sup>3</sup> sur 8 heures pour l'ozone	2004	2003	2002	Moyenne sur 3 ans
Leblanc	24	55	12	30,3
Gibjoncs	17	59	11	29,0
Bourges Sud	9	45	7	20,3

Concentrations annuelles en ozone sur Bourges.

La moyenne annuelle, pour cette année 2004, sur Bourges est très proche de celles observées avant 2003. Elle confirme ainsi la particularité de l'année précédente (été caniculaire).



Répartition en % des valeurs de l'indice de la qualité de l'air sur Bourges

### L'indice de la qualité de l'air (IQA)

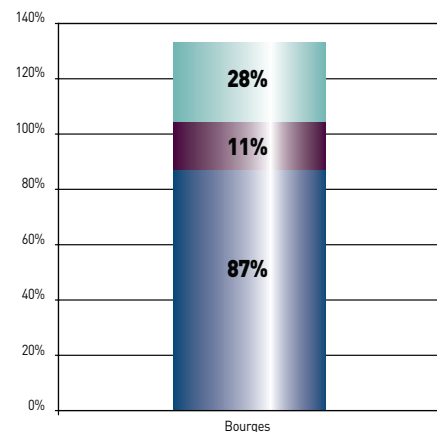
En 2004, l'Indice de la Qualité de l'Air (IQA) sur Bourges a été qualifié de très bon à bon pendant 309 jours.

Les situations les plus dégradées, indice de médiocre à mauvais sont rencontrées pendant 14 jours à Bourges. Le nombre de situations dégradées a fortement diminué par rapport à l'année 2003, il était d'environ une cinquantaine de jours en 2003.

Durant l'année 2004, l'ozone domine encore largement la détermination de l'indice de la qualité de l'air. Dans le Cher, l'ozone est responsable, en moyenne, plus de 87% du temps de la valeur de l'IQA (voir figure ci-contre).

Responsabilité des polluants dans la détermination de l'indice de la qualité de l'air de Bourges.

La contribution des particules en suspension arrive en seconde position, devant le dioxyde d'azote. Il est à noter que la contribution de ces deux polluants est stable par rapport à 2003.



Répartition en % des valeurs de l'indice de la qualité de l'air sur Bourges

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

IQA	Bourges	1 (très bon)	2 (très bon)	3 (bon)	4 (bon)	5 (moyen)	6 (médiocre)	7 (médiocre)	8 (mauvais)	9 (mauvais)	10 (très mauvais)
		0,3%	12,6%	39,1%	32,5%	11,7%	2,5%	1,4%	0,0%	0,0%	0,0%

## > L'extension du réseau dans le Cher

### • Vierzon

Conformément au PRQA de la région Centre, l'agglomération de Vierzon sera la deuxième agglomération du Cher à être équipée d'une station urbaine de fond. Cette station sera dédiée à la surveillance de l'ozone, des oxydes d'azote et des particules en suspension.

Au cours de l'année 2004, une campagne de mesures visant la détermination de la zone d'implantation de la future station a été menée sur cette agglomération. L'étude a été menée sur le dioxyde d'azote (principal polluant primaire normé) entre le 7 octobre et le 4 novembre 2004. Au total, 28 sites quadrillant l'agglomération ont été étudiés.

Les résultats de cette étude (carte ci-dessous) montrent d'une façon générale que la pollution de fond en NO<sub>2</sub> est plus importante au centre de Vierzon.

La pollution se disperse au fur et à mesure que l'on s'éloigne du centre ville. On constate tout de même une différence

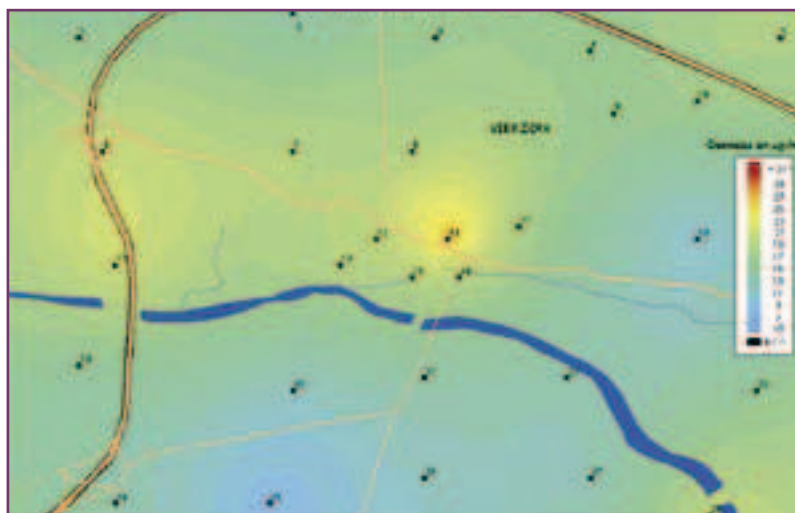
de niveau entre le nord et le sud de l'agglomération. La partie située au nord du Cher présente des teneurs plus importantes par rapport à celles situées au sud. L'urbanisation plus dense et la présence d'axes routiers à fort trafic (A20 et A71) peuvent expliquer cette différence de concentrations.

La zone à surveiller en priorité serait donc le centre ville notamment autour du site 14, là où la pollution d'origine automobile et la densité de population sont les plus importantes. Ce site serait représentatif de la pollution maximale enregistrée en agglomération et périphérie proche.

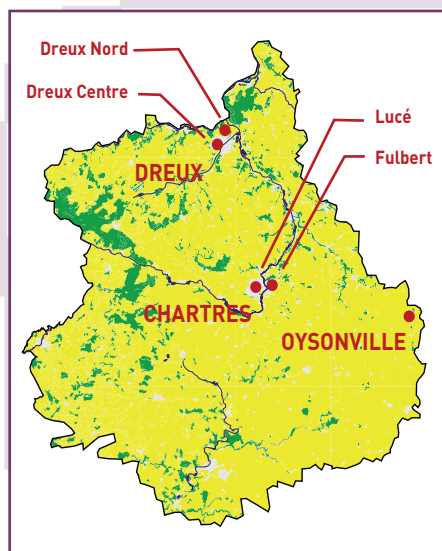
La détermination exacte du site sera choisie en partenariat avec la ville de Vierzon.

L'ouverture de cette station est prévue fin 2005.

*Le rapport complet de cette étude est disponible à Lig'Air sous le titre «Qualité de l'air-Agglomération de Vierzon-Campagne de mesure du 7 octobre au 4 novembre 2004» rapport final E01.2-7*



*Cartographie du dioxyde d'azote sur l'agglomération de Vierzon.*



L'Eure-et-Loir.

Les concentrations sont exprimées en µg/m³. Situation du dioxyde d'azote, année 2004, par rapport à la réglementation.

### III.2

## L'Eure-et-Loir (28)

L'Eure-et-Loir dispose de 5 sites permanents de mesure, dont la surveillance des agglomérations de Chartres (depuis 1999) et Dreux (depuis 2003) représentant 132 607 habitants soit 32% de la population de l'Eure-et-Loir.

		NO <sub>2</sub>				Taux de fonctionnement en %
		Moyenne en µg/m³	P98 en µg/m³	P99,8 en µg/m³	Maximum horaire	
Chartres	Lucé	17	57	79	107 le 10/02 à 11h	99,1
	Fulbert	18	57	86	106 le 29/05 à 0h	98,7
Dreux	Dreux Centre	15	44	64	81 le 07/12 à 01h	78
Réglementations		40 (objectif de qualité) 52 (valeur limite)	200 (valeur limite)	260 (valeur limite)	200 (seuil d'information)	

La station installée à Oysonville (depuis 2001) permet la surveillance d'une large zone rurale.

### > Le réseau permanent

#### Le dioxyde d'azote

Les objectifs de qualité et les différentes valeurs limites n'ont pas été dépassés pour le dioxyde d'azote.



Cathédrale de Chartres.

Les concentrations sont exprimées en µg/m³. Situation du dioxyde de soufre, année 2004, par rapport à la réglementation.

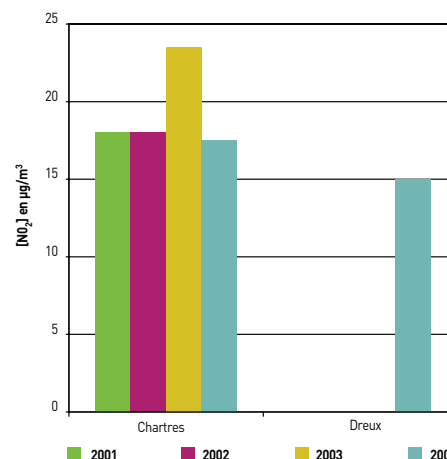
	Moyenne	P50	P99,2	P99,7	Maximum horaire	Taux de fonctionnement en %
Chartres-Lucé	1	0	6	15	45 le 19/05 à 10h	95,4
Réglementations	50 (objectif de qualité)		125 (valeur limite)	380 (valeur limite)	300 (seuil d'information et de recommandation)	

Les concentrations moyennes annuelles sur l'agglomération chartreuse sont de même ordre de grandeur que celles observées les années précédentes (figure ci-contre).

#### Le dioxyde de soufre

Il n'a pas été jugé nécessaire d'équiper l'agglomération drouaise d'analyseur de dioxyde de soufre au regard du cadastre des émissions et de la mesure faite sur Chartres.

L'agglomération de Chartres enregistre des niveaux de dioxyde de soufre très faibles et bien en dessous de la réglementation en vigueur.



Concentrations annuelles en dioxyde d'azote sur l'Eure-et-Loir.

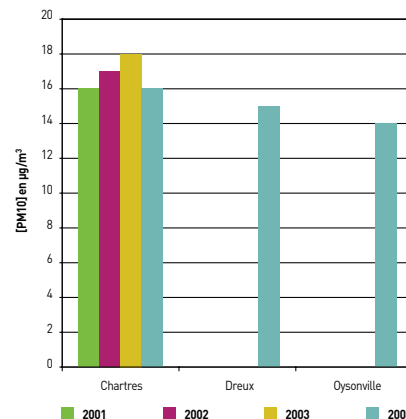
### Les particules en suspension

Les différentes normes en vigueur sont respectées dans l'Eure-et-Loir aussi bien pour les concentrations moyennes annuelles que pour le percentile 90,4.

L'ensemble des stations de l'Eure-et-Loir dépasse le seuil d'évaluation maximal pour les particules PM10 (14 µg/m³ pour la moyenne annuelle).

Sur l'agglomération chartraine, on peut remarquer une diminution des niveaux pour la moyenne annuelle (et le centile

90,4), pour cette année 2004, notamment par rapport à l'année précédente (voir graphe ci-contre). Des conditions météorologiques favorables à la dispersion peuvent expliquer cette différence. Cependant, une assez bonne homogénéité des concentrations en PM10 est observée sur l'Eure-et-Loir (moyennes entre 14 et 16 µg/m³ en 2004)



Les concentrations sont exprimées en µg/m³. Situation des particules en suspension année 2004, par rapport à la réglementation.

Concentrations annuelles en particules en suspension sur l'Eure-et-Loir.

	Moyenne	P50	Moyenne journalière maximale	P90,4	Taux de fonctionnement en %
Chartres-Lucé	16	15	43 le 17/03	25	98,7
Dreux Centre	15	14	32 le 07/09	23	77,8
Oysonville	14	13	28 le 07/09	22	32,7
Réglementations	30 (objectif de qualité) 41 (valeur limite)			55 (valeur limite)	

### L'ozone

En 2004, la station de Fulbert (Chartres) a enregistré un dépassement du seuil d'information fixé à 180 µg/m³ sur une heure le 1<sup>er</sup> août 2004. Cela n'a pas conduit à une procédure d'information de

la population par la préfecture de l'Eure-et-Loir car une seule station a dépassé ce seuil. Les objectifs de qualité des seuils de la protection de la santé et de la végétation ont été dépassés plusieurs dizaines de jours (voir tableau ci-dessous).

Les concentrations sont exprimées en µg/m³. Situation de l'ozone, année 2004, par rapport à la réglementation.

		Moyenne annuelle	P50	P98	Maximum moyenne glissante sur 8 h	Maximum horaire	Nombre de jours de dépassements (En nb d'heures et nb de jours)			AOT40 (Accumulated exposure Over Threshold)	Taux de fonctionnement en %
							Seuil d'information 180 µg/m³/h	Protection de la santé 110 µg/m³/8h	Protection de la végétation 65 µg/m³/24h		
Chartres	Fulbert	47	46	111	166 le 01/08 à 21h	188 le 01/08 à 20h	2/1j	119/19j	57j	15182	91,6
	Lucé	50	49	116	147 le 29/07 à 20h	173 le 01/08 à 20h	0	149/25j	85j	13668	99,8
	Dreux nord	50	49	115	163 le 02/08 à 23h	194 le 02/08 à 20h	2/1j	161/24j	71j	6943 (calculé sur 2 ans)	99,9
	Oysonville	49	46	131	180 le 29/07 à 21h	202 le 01/08 à 18h	6/2j	259/29j	46j	13096	87,9



L'année 2004 enregistre une nette diminution du nombre de jours de dépassement du seuil de la protection de la santé par rapport à l'année 2003. Les stations dépassant la valeur limite pour la protection de la santé humaine (qui correspond à plus de 25 jours de dépassement par année civile, en moyenne sur 3 ans, du seuil fixé à 120 µg/m<sup>3</sup> sur 8 heures) sont inscrites en rouge dans le tableau ci-dessous.

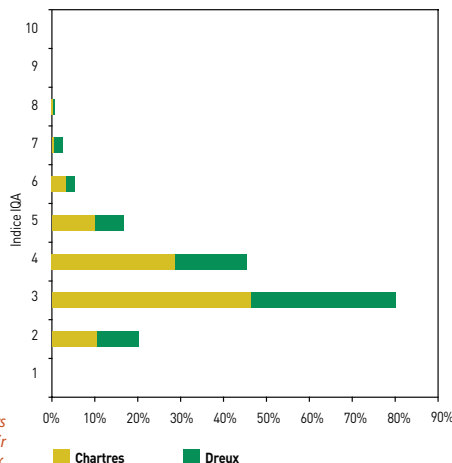
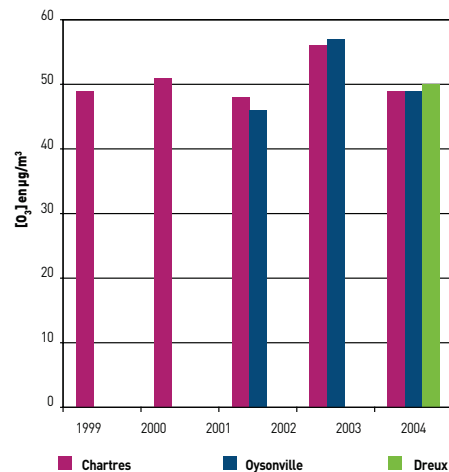
Nombre de jours de dépassement de 120 µg/m <sup>3</sup> sur 8 heures pour l'ozone	2004	2003	2002	Moyenne sur 3 ans	Remarque
Chartres - Fulbert	15	61	14	30,0	
Chartres - Lucé	16	54	11	27,0	
Oysonville	23	63	9	31,7	
Dreux nord	17	27	/	22,0	calculé sur 2 ans



Concentrations annuelles en ozone sur l'Eure-et-Loir.

Du côté de Maintenon.

En 2004, les niveaux pour la moyenne annuelle sont plutôt à la baisse, notamment par rapport à l'année précédente (voir graphe ci-contre). Cette différence peut s'expliquer par des conditions météorologiques moins favorables à la photochimie (ensoleillement en baisse par rapport à 2003).



Répartition en % des valeurs de l'indice de la qualité de l'air sur Chartres et Dreux.

## L'indice de la qualité de l'air (IQA)

En 2004, l'Indice de la Qualité de l'Air (IQA) sur Chartres et Dreux a été qualifié de très bon à bon pendant 314 jours à Chartres et 219 sur Dreux.

Les indices médiocre à mauvais (situations les plus dégradées) sont rencontrées pendant 15 jours à Chartres et Dreux. Le nombre de ces situations a fortement diminué par rapport à l'année 2003, il était d'environ une cinquantaine de jours en 2003.



L'indice maximal calculé en 2004 est l'indice 8 (mauvais). Il a été observé en période estivale, à Chartres le 1<sup>er</sup> août et à Dreux le 2 août, en raison de concentrations élevées d'ozone.

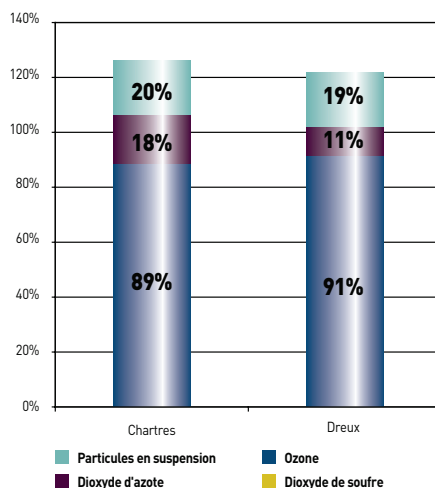
*Répartition en % des valeurs de l'indice de la qualité de l'air sur Chartres et Dreux. L'IQA de Dreux a été calculé sur 70% de l'année. Les valeurs indiquées ci-dessous pour la ville de Dreux ne sont donc pas représentatives d'une année entière.*

		1 (très bon)	2 (très bon)	3 (bon)	4 (bon)	5 (moyen)	6 (médiocre)	7 (médiocre)	8 (mauvais)	9 (mauvais)	10 (très mauvais)
IQA	Chartres	0,0%	10,7%	46,4%	28,7%	10,1%	3,3%	0,5%	0,3%	0,0%	0,0%
	Dreux	0,0%	9,6%	33,6%	16,7%	6,6%	1,9%	1,9%	0,3%	0,0%	0,0%

Depuis plusieurs années, l'ozone domine largement la détermination de l'indice de la qualité de l'air. Dans l'Eure-et-Loir, 90% du temps de la valeur de l'IQA (voir figure ci-contre) est dirigé par l'ozone.

D'autres polluants peuvent parfois fixer l'IQA tels que les particules en suspension en premier lieu puis le dioxyde d'azote.

La contribution de ces deux polluants est stable par rapport à 2003.

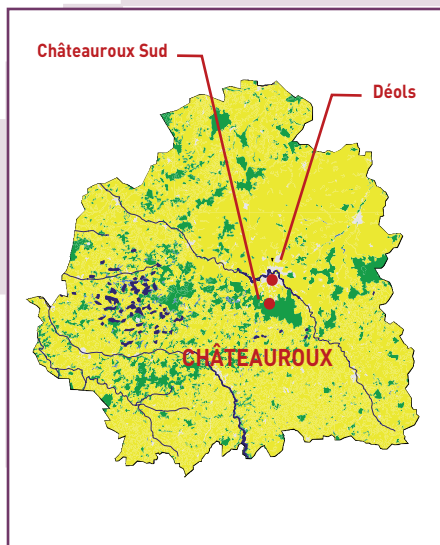


*Responsabilité des polluants dans la détermination de l'indice de la qualité de l'air de Chartres et Dreux.*

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



La Beauce.



L'Indre.

Les concentrations sont exprimées en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Situation du dioxyde d'azote, année 2004, par rapport à la réglementation.

### III.3

#### L'Indre (36)

L'Indre dispose de 2 sites permanents de mesure sur l'agglomération de Châteauroux (depuis 2001) représentant 71 158 habitants soit 30% de la population de l'Indre.

#### > Le réseau permanent

##### Le dioxyde d'azote

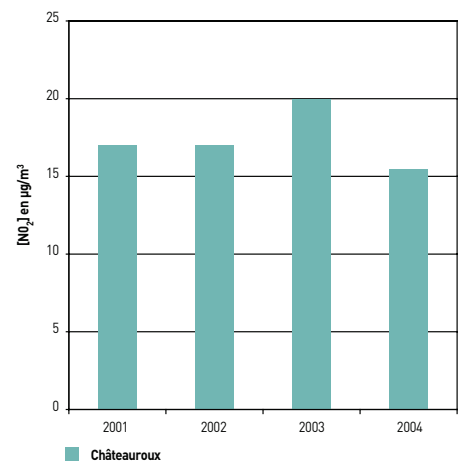
Aucun dépassement des normes en vigueur n'a été observé pour le dioxyde d'azote sur l'agglomération castelroussine.

		NO <sub>2</sub>				
		Moyenne en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	P98 en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	P99,8 en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maximum horaire	Taux de fonctionnement en %
Châteauroux	Châteauroux sud	17	50	76	102 le 06/01 à 21 h	99,1
	Déols	14	48	73	95 le 30/01 à 10h	98,3
Réglementations		40 (objectif de qualité) 52 (valeur limite)	200 (valeur limite)	260 (valeur limite)	200 (seuil d'information)	



Equinoxe de Châteauroux : la médiathèque et la grande scène.

Une certaine stabilité des concentrations moyennes annuelles est observée sur l'agglomération castelroussine depuis quatre années (figure ci-contre).



Concentrations annuelles en dioxyde d'azote sur Châteauroux.

Les concentrations sont exprimées en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Situation du dioxyde de soufre, année 2004, par rapport à la réglementation.

##### Le dioxyde de soufre

Comme sur l'ensemble de la région Centre, les concentrations de dioxyde de soufre sont très faibles sur Châteauroux et donc très en dessous des normes.

	Moyenne	P50	P99,2	P99,7	Maximum horaire	Taux de fonctionnement en %
Châteauroux Sud	1	0	11	19	37 le 13/09 à 20h	87,5
Réglementations	50 (objectif de qualité)		125 (valeur limite)	380 (valeur limite)	300 (seuil d'information et de recommandation)	

### Les particules en suspension

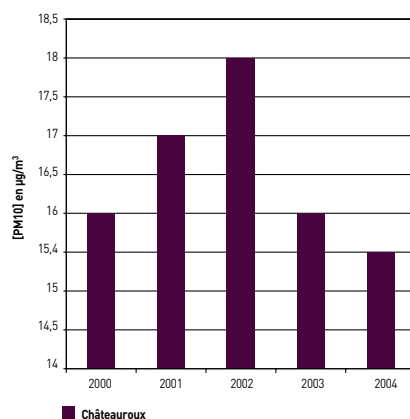
La réglementation en vigueur est largement respectée sur Châteauroux tant pour les concentrations moyennes annuelles que pour le percentile 90,4.

Cependant, le seuil d'évaluation maximal pour les particules PM10 (fixé à 14 µg/m<sup>3</sup> pour la moyenne annuelle) est dépassé sur l'ensemble des stations de Châteauroux.

*Les concentrations sont exprimées en µg/m<sup>3</sup>. Situation des particules en suspension année 2004, par rapport à la réglementation.*

		Moyenne	P50	Moyenne journalière maximale	P90,4	Taux de fonctionnement en %
Châteauroux	Châteauroux Sud	15	14	62 le 17/03	23	99,2
	Déols	17	15	56 le 17/03	25	89,2
Réglementations		30 (objectif de qualité) 41 (valeur limite)			55 (valeur limite)	

Depuis 2002, l'évolution des mesures est à la décroissance pour la moyenne annuelle (et le centile 90,4) (voir graphe ci-contre). Cette tendance peut être attribuée à des conditions météorologiques plus favorables à la dispersion.



*Concentrations annuelles en particules en suspension sur Châteauroux.*

### L'ozone

En 2004, aucun dépassement du seuil d'information fixé à 180 µg/m<sup>3</sup> sur une heure n'a été observé sur les stations de Châteauroux. Cependant, les objectifs de qualité des seuils de la protection de la santé et de la végétation ont été dépassés plusieurs dizaines de jours (voir tableau ci-dessous).

*Les concentrations sont exprimées en µg/m<sup>3</sup>. Situation de l'ozone, année 2004, par rapport à la réglementation.*

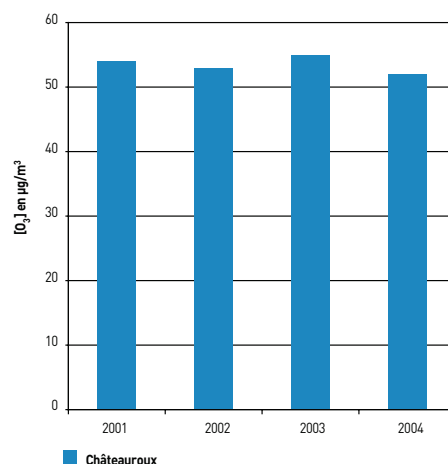
		Moyenne annuelle	P50	P98	Maximum moyenne glissante sur 8 h	Maximum horaire	Nombre de jours de dépassements (En nb d'heures et nb de jours)			AOT40 (Accumulated exposure Over Threshold)	Taux de fonctionnement en %
							Seuil d'information 180 µg/m <sup>3</sup> /h	Protection de la santé 110 µg/m <sup>3</sup> /8h	Protection de la végétation 65 µg/m <sup>3</sup> /24h		
Châteauroux	Châteauroux Sud	52	52	115	154 le 01/08 à 20h	164 le 02/08 à 18h	0	139/24j	57j	12667	98,9
	Déols	52	52	122	163 le 01/08 à 20h	168 le 02/08 à 18h	0	201/32j	92j	15026	98

Le tableau ci-dessous présente en rouge les stations qui ont dépassé la valeur limite pour la protection de la santé humaine (qui correspond à plus de 25 jours de dépassement par année civile, en moyenne sur 3 ans, de la directive européenne fixée à 120 µg/m<sup>3</sup> sur 8 heures).

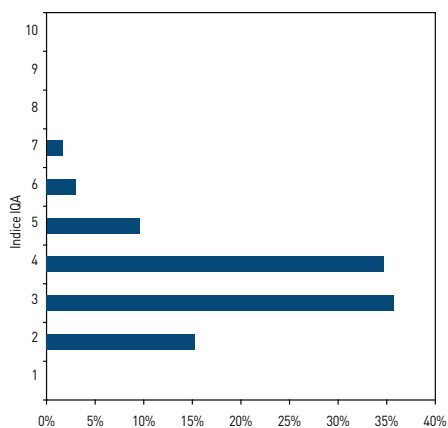
Pour l'année 2004, on peut observer que le nombre de jours de dépassement du seuil de la protection de la santé est en nette diminution par rapport à l'année 2003.

Nombre de jours de dépassement de 120 µg/m <sup>3</sup> sur 8 heures pour l'ozone	2004	2003	2002	Moyenne sur 3 ans	Remarque
Châteauroux Sud	11	51	9	23,7	
Déols	20	48	/	34	calculé sur 2 ans

Concentrations annuelles en ozone sur Châteauroux.



Les concentrations annuelles d'ozone sont stables depuis 2001 (voir graphe ci-contre), malgré des étés (favorisant la photochimie) très différents.



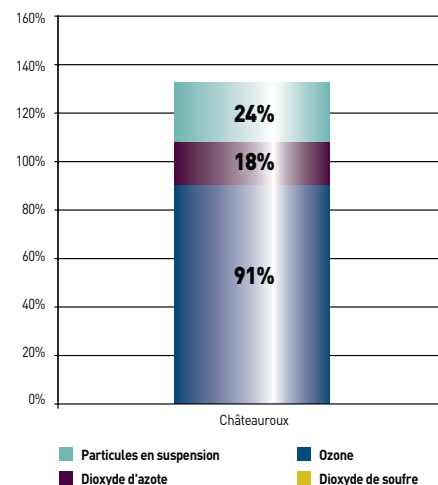
Responsabilité des polluants dans la détermination de l'indice de la qualité de l'air de Châteauroux.

### L'indice de la qualité de l'air (IQA)

En 2004, l'Indice de la Qualité de l'Air (IQA) sur Châteauroux a été qualifié de très bon à bon pendant 314 jours.

Châteauroux a enregistré des indices médiocre à mauvais (situations les plus dégradées) pendant 17 jours. Ce nombre a fortement diminué par rapport à l'année 2003, il était d'environ une cinquantaine de jours en 2003.

L'indice de la qualité de l'air est encore largement dominé par l'ozone. Il est responsable, en moyenne, plus de 90% du temps de la valeur de l'IQA (voir figure ci-contre).



Répartition en % des valeurs de l'indice de la qualité de l'air sur Châteauroux.

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

Répartition en % des valeurs de l'indice de la qualité de l'air sur Châteauroux.

IQA	Châteauroux	1 (très bon)	2 (très bon)	3 (bon)	4 (bon)	5 (moyen)	6 (médiocre)	7 (médiocre)	8 (mauvais)	9 (mauvais)	10 (très mauvais)
		0,0%	15,3%	38,8%	34,7%	9,6%	3,0%	1,6%	0,0%	0,0%	0,0%

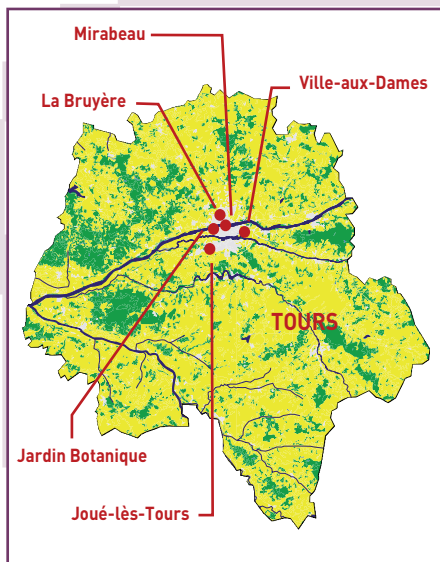


### > L'extension du réseau dans l'Indre

Suite à une étude réalisée avec la station mobile, en 2003, sur la commune de Montrésor (dans l'Indre-et-Loire) et ayant pour objectif la détermination d'un site rural, une station rurale sera finalement installée sur la commune de Faverolles-en-Berry (dans l'Indre) courant 2005.



*La Brenne.*



L'Indre-et-Loire.

Les concentrations sont exprimées en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .  
Situation du dioxyde d'azote, année 2004, par rapport à la réglementation.

### III.4

## L'Indre-et-Loire (37)

L'Indre-et-Loire dispose de 5 sites permanents de mesure au niveau de l'agglomération de Tours (depuis 1999) représentant 298 089 habitants soit 54% de la population de l'Indre-et-Loire.

### > Le réseau permanent

#### Le dioxyde d'azote

Les stations de fond de mesure du dioxyde d'azote ne dépassent aucun seuil réglementaire. Seule la station de proximité automobile de Mirabeau est susceptible de dépasser l'objectif de qualité de  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ( $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

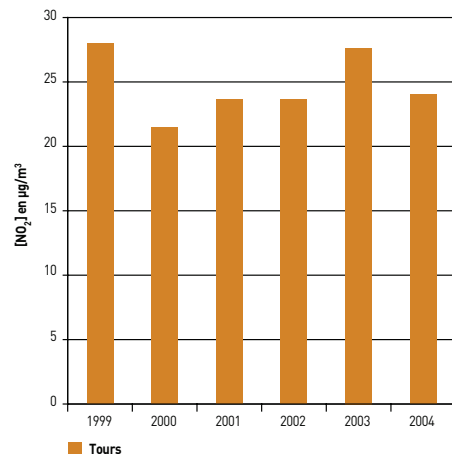
		NO <sub>2</sub>				
		Moyenne en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	P98 en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	P99,8 en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maximum horaire	Taux de fonctionnement en %
Tours	Jardin Botanique	24	74	104	145 le 12/02 à 10h	95,7%
	Joué-lès-Tours	19	60	91	120 le 16/03 à 22h	99,3
	La Bruyère	29	63	86	114 le 17/03 à 22h	94,8
	Mirabeau	37	85	108	122 le 17/03 à 21h	98,5
Réglementations		40 (objectif de qualité) 52 (valeur limite)	200 (valeur limite)	260 (valeur limite)	200 (seuil d'information)	



Hôtel de Ville de Tours.

Les concentrations moyennes annuelles sur l'agglomération de Tours fluctuent depuis 1999. Aucune tendance nette ne semble se dégager.

Concentrations annuelles en dioxyde d'azote sur Tours.



#### Le dioxyde de soufre

Le dioxyde de soufre est très peu présent sur Tours ce qui entraîne un très large respect de la réglementation en vigueur.

Les concentrations sont exprimées en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .  
Situation du dioxyde de soufre, année 2004, par rapport à la réglementation.

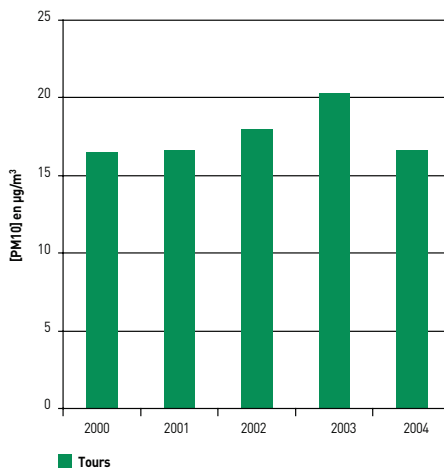
		Moyenne	P50	P99,2	P99,7	Maximum horaire	Taux de fonctionnement en %
Tours	Joué-lès-Tours	1	0	5	10	14 le 02/03 à 22h	98,5
	La Bruyère	1	1	4	10	29 le 01/05 à 4h	89
Réglementations		50 (objectif de qualité)		125 (valeur limite)	380 (valeur limite)	300 (seuil d'information et de recommandation)	

### Les particules en suspension

Quel que soit le type de station (urbaine ou de proximité), la réglementation indiquée dans le tableau ci-dessous est respectée sur l'agglomération tourangelle aussi bien pour les concentrations moyennes annuelles que pour le percentile 90,4.

Quant au seuil d'évaluation maximal (14 µg/m<sup>3</sup> pour la moyenne annuelle) pour les particules PM10, il est dépassé sur l'ensemble des stations de Tours.

En ce qui concerne l'évolution annuelle des mesures, on constate une certaine hétérogénéité de la variation annuelle des teneurs.



Concentrations annuelles en PM10 sur les stations de fond de Tours.

Les concentrations sont exprimées en µg/m<sup>3</sup>. Situation des particules en suspension, année 2004, par rapport à la réglementation.

		Moyenne	P50	Moyenne journalière maximale	P90,4	Taux de fonctionnement en %
Tours	Jardin Botanique	19	17	73 le 17/03	33	93,3
	Joué-lès-Tours	16	15	41 le 15/12	24	98,9
	La Bruyère	15	15	46 le 17/03	23	89,9
	Mirabeau	19	18	63 le 17/03	29	98,9
Réglementations		30 (objectif de qualité) 41 (valeur limite)			55 (valeur limite)	

### L'ozone

Contrairement à l'année 2003, 2004 n'a constaté aucun dépassement du seuil d'information fixé à 180 µg/m<sup>3</sup> sur une heure sur les stations de l'agglomération de

Tours. Cependant, les objectifs de qualité des seuils de la protection de la santé et de la végétation ont été dépassés plusieurs dizaines de jours (voir tableau ci-dessous).

Les concentrations sont exprimées en µg/m<sup>3</sup>. Situation de l'ozone, année 2004, par rapport à la réglementation.

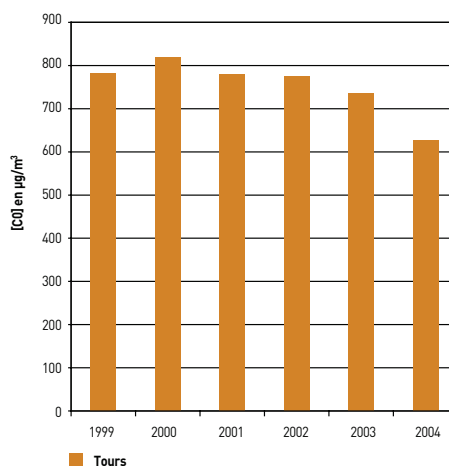
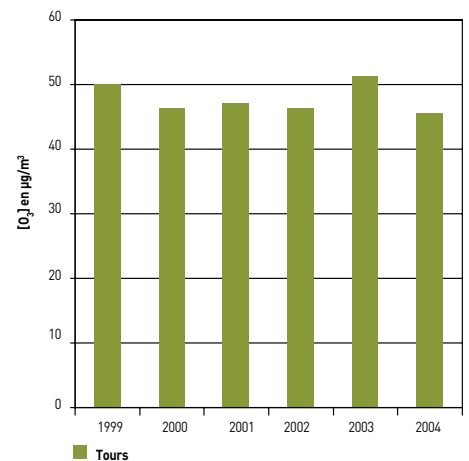
		Moyenne annuelle	P50	P98	Maximum moyenne glissante sur 8 h	Maximum horaire	Nombre de jours de dépassements (En nb d'heures et nb de jours)			AOT40 (Accumulated exposure Over Threshold)	Taux de fonctionnement en %
							Seuil d'information 180 µg/m <sup>3</sup> /h	Protection de la santé 110 µg/m <sup>3</sup> /8h	Protection de la végétation 65 µg/m <sup>3</sup> /24h		
Tours	Ville-aux-Dames	45	44	123	166 le 01/08 à 20h	175 le 01/08 à 14h	0	223/37j	77j	18443	99,9
	Jardin Botanique	46	46	109	144 le 29/07 à 21h	152 le 01/08 à 16h	0	98/17j	81j	15037	99
	Joué-lès-Tours	51	50	122	165 le 01/08 à 20h	172 le 01/08 à 14h	0	220/33j	97j	21246	99,3
	La Bruyère	41	38	112	159 le 01/08 à 20h	172 le 01/08 à 14h	0	135/19j	43j	13622	95,6

Est présenté dans ce tableau le nombre de jours de dépassement du seuil de la protection de la santé par année. L'année 2004 est en baisse par rapport à l'année 2003. La dernière colonne du tableau ci-dessous présente les stations (en rouge) qui ont dépassé la valeur limite pour la protection de la santé humaine (qui correspond à plus de 25 jours de dépassement par année civile, en moyenne sur 3 ans, de la directive européenne fixée à 120 µg/m³ sur 8 heures).

Nombre de jours de dépassement de 120 µg/m³ sur 8 heures pour l'ozone	2004	2003	2002	Moyenne sur 3 ans
Vile-aux-Dames	22	53	9	28,0
Jardin Botanique	10	39	8	19,0
Joué-lès-Tours	21	57	12	30
La Bruyère	13	46	3	20,7

Evolutions annuelles de l'ozone sur Tours.

L'année 2004 présente une diminution des concentrations annuelles par rapport à l'année 2003. Cependant, l'année 2004 présente des teneurs conformes aux années antérieures à 2003 qui reste exceptionnellement élevée à cause de l'été caniculaire.



Concentrations annuelles de monoxyde de carbone sur Tours.

### Le monoxyde de carbone

À Tours, le monoxyde de carbone est surveillé sur le site de proximité automobile de Mirabeau.

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

Depuis 2000, les concentrations évoluent à la baisse sur la station de proximité de Mirabeau.

Les concentrations sont exprimées en µg/m³. Situation du monoxyde de carbone, année 2004, par rapport à la réglementation.

	Moyenne	P50	P98	Maximum sur 8 heures	Maximum horaire	Taux de fonctionnement en %
Mirabeau	626	0	5	2666 le 07/01 à 1 h	4193 le 05/02 à 10h	98,8
Réglementation				10 000 (valeur limite)		



### Les BTEX

Les composés organiques volatils (benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes) sont surveillés depuis cette année à Tours sur un site urbain (site de Joué-lès-Tours). Dans cette partie, ne sera présenté que le benzène, seul polluant normé à l'heure actuelle.

Le taux de fonctionnement de l'appareil de Joué-lès-Tours étant inférieur à 75%, la moyenne annuelle n'est pas représentative des mesures sur l'ensemble de l'année. Les valeurs pour cette station sont présentées ici à titre indicatif.

L'objectif de qualité de 2 µg/m<sup>3</sup> en valeur annuelle est largement respecté sur le site de fond de Tours.

En complément du dispositif fixe, le benzène est également surveillé à l'aide de tubes passifs lors de campagnes de mesures.

En 2003, la campagne régionale annuelle (19 sites de mesures sur la région Centre dont 2 en Indre-et-Loire) avait fourni des concentrations largement inférieures à la valeur limite annuelle 2003, avec toutefois un site dépassant l'objectif de qualité sur l'Indre-et-Loire.

*Les concentrations sont exprimées en µg/m<sup>3</sup>. Situation du benzène, année 2004, par rapport à la réglementation.*

	Moyenne	P50	P98	Maximum horaire	Taux de fonctionnement en %
Joué-lès-Tours	0,9	0,62	4	10,49 le 9/11 à 20h	63
Réglementations	Objectif de qualité : 2 µg/m <sup>3</sup> Valeur limite : 10 µg/m <sup>3</sup>				

*En 2004, le benzène a également été mesuré lors d'une campagne dans le cadre du PPA de Tours. Pour les résultats, consulter la synthèse de l'étude : État des lieux pour les plans de protection de l'atmosphère Orléans et Tours dans la partie Etudes de ce rapport.*

### L'indice ATMO

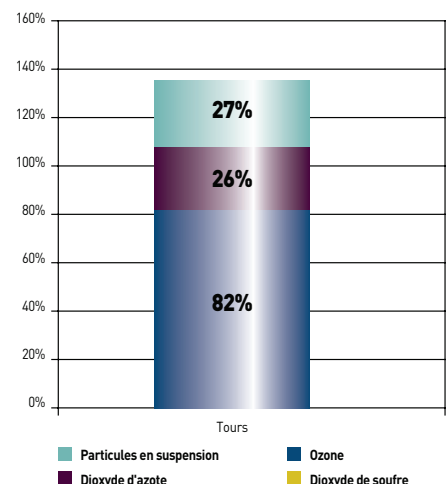
En 2004, la grande majorité des indices ATMO sur Tours a été qualifié de très bon à bon (313 jours sur 366).

Les situations les plus dégradées (indices 6 et 7) ont fortement diminué par rapport à 2003 et ont été rencontrées pendant 20 jours en 2004 contre environ 50 en 2003.

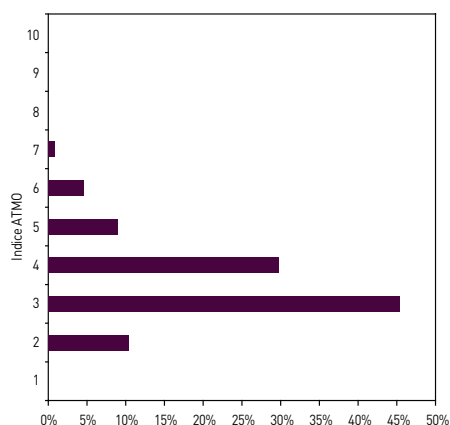
Durant l'année 2004, l'ozone domine encore largement la détermination de l'indice ATMO de Tours. Dans l'Indre-et-Loire, l'ozone est responsable, en moyenne, plus de 80% du temps de la valeur de l'indice ATMO (voir figure ci-contre).

Les particules en suspension et le dioxyde d'azote peuvent également être responsables de l'indice ATMO dans un

moindre pourcentage. Il est à noter que la contribution de ces deux polluants est stable par rapport à 2003.



*Répartition en % des valeurs de l'indice ATMO sur Tours.*

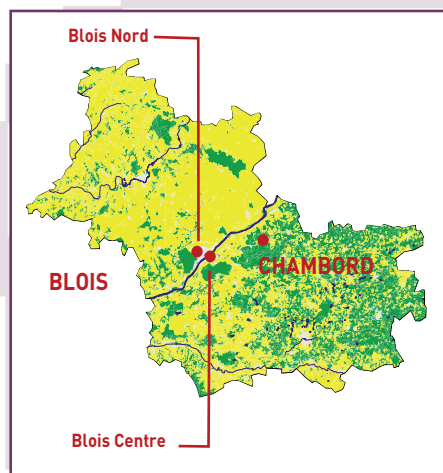


*Responsabilité des polluants dans la détermination de l'indice ATMO sur Tours.*

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

*Répartition en % des valeurs de l'indice ATMO sur Tours.*

Indice ATMO	Tours	1 (très bon)	2 (très bon)	3 (bon)	4 (bon)	5 (moyen)	6 (médiocre)	7 (médiocre)	8 (mauvais)	9 (mauvais)	10 (très mauvais)
		0,0%	10,4%	45,4%	29,8%	9,0%	4,6%	0,8	0,0%	0,0%	0,0%



Le Loir-et-Cher.

Les concentrations sont exprimées en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Situation du dioxyde d'azote, année 2004, par rapport à la réglementation.

### III.5

## Le Loir-et-Cher (41)

Le Loir-et-Cher dispose de 3 sites permanents de mesure 2 stations au niveau de l'agglomération de Blois (depuis 2002) et un site rural à Chambord (depuis 1998) représentant 66 002 habitants soit 21% de la population du Loir-et-Cher.

### > Le réseau permanent

#### Le dioxyde d'azote

Les niveaux de fond en dioxyde d'azote sont faibles devant les différents seuils de la réglementation.

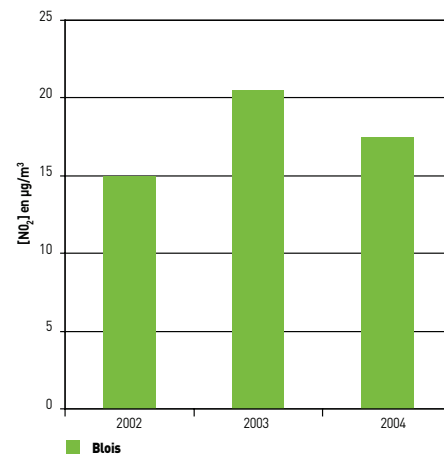
		NO <sub>2</sub>				
		Moyenne en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	P98 en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	P99,8 en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maximum horaire	Taux de fonctionnement en %
Blois	Blois Nord	15	49	70	88 le 17/03 à 23h	92,7
	Blois Centre	21	57	80	98 le 17/03 à 22h	99,3
Réglementations		40 (objectif de qualité) 52 (valeur limite)	200 (valeur limite)	260 (valeur limite)	200 (seuil d'information)	



Château de Blois.

Les concentrations sont exprimées en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Situation du dioxyde de soufre, année 2004, par rapport à la réglementation.

Malgré un court historique des mesures, on peut noter une baisse des concentrations moyennes annuelles sur l'agglomération blesoise en 2004 par rapport à 2003.



Concentrations annuelles en dioxyde d'azote sur Blois.

#### Le dioxyde de soufre

Comme le reste des agglomérations surveillées, le dioxyde de soufre présente des concentrations très faibles sur l'agglomération blesoise. Elles sont largement inférieures aux seuils réglementaires.

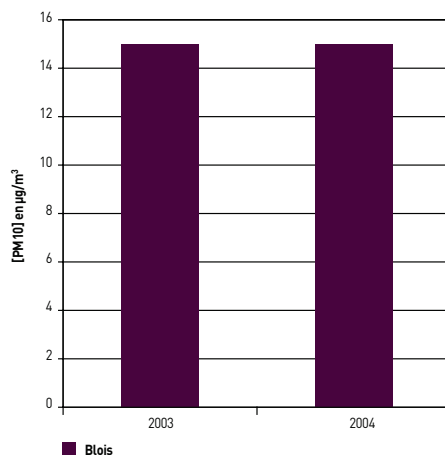
	Moyenne	P50	P99,2	P99,7	Maximum horaire	Taux de fonctionnement en %
Blois Nord	1	0	4	8	24 le 28/03 à 12h	94,4
Réglementations	50 (objectif de qualité)		125 (valeur limite)	380 (valeur limite)	300 (seuil d'information et de recommandation)	

### Les particules en suspension

Les niveaux annuels (ainsi que le percentile 90,4) des particules en suspension mesurés sur l'agglomération de Blois sont de moitié inférieurs à l'objectif de qualité.

Toutefois, le seuil d'évaluation maximal pour les particules PM10 ( $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour la moyenne annuelle) est dépassé sur l'ensemble des stations de Blois.

Depuis le début des mesures, les concentrations annuelles de particules en suspension sont stables sur les stations de Blois.



Concentrations annuelles en particules en suspension sur Blois.

		Moyenne	P50	Moyenne journalière maximale	P90,4	Taux de fonctionnement en %
Blois	Blois Centre	15	14	46 le 15/12	24	99,1
	Blois Nord	15	15	49 le 17/03	24	94,5
Réglementations		30 (objectif de qualité) 41 (valeur limite)			55 (valeur limite)	

Les concentrations sont exprimées en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Situation des particules en suspension, année 2004, par rapport à la réglementation.

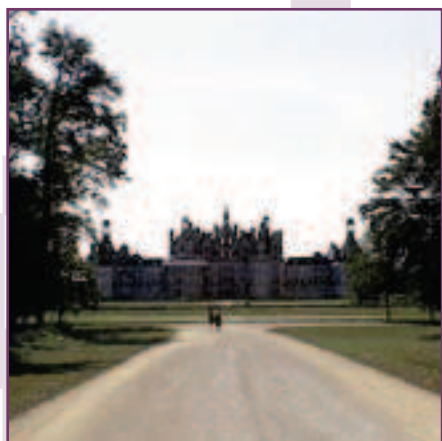
### L'ozone

En 2004, aucun dépassement du seuil d'information (fixé à  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sur une heure) n'a été observé sur les stations de l'agglomération de Blois et la station rurale de Chambord, contrairement aux objectifs

de qualité des seuils de la protection de la santé et de la végétation qui ont été dépassés plusieurs dizaines de jours (voir tableau ci-dessous).

Les concentrations sont exprimées en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Situation de l'ozone, année 2004, par rapport à la réglementation.

		Moyenne annuelle	P50	P98	Maximum moyenne glissante sur 8 h	Maximum horaire	Nombre de jours de dépassements (En nb d'heures et nb de jours)			AOT40 (Accumulated exposure Over Threshold)	Taux de fonctionnement en %
							Seuil d'information $180 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$	Protection de la santé $110 \mu\text{g}/\text{m}^3/8\text{h}$	Protection de la végétation $65 \mu\text{g}/\text{m}^3/24\text{h}$		
Blois	Blois Nord	52	51	122	169 le 29/07 à 21h	179 le 29/07 à 19h	0	199/28j	90j	18296	94,7
	Blois Centre	45	45	109	153 le 29/07 à 21h	160 le 29/07 à 17h	0	79/16j	50j	13403	99,7
Chambord		48	46	126	161 le 29/07 à 20h	173 le 29/07 à 16h	0	245/47j	84j	18990	98,2

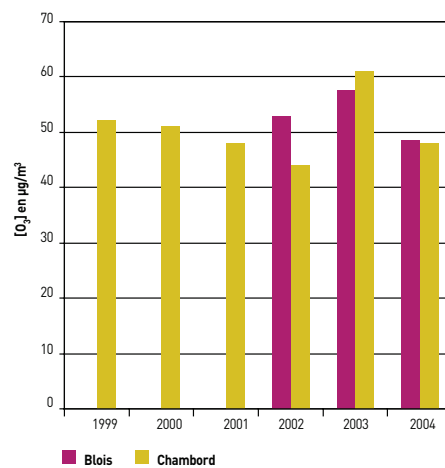


Château de Chambord.

Le seuil de protection de la santé a été dépassé plusieurs fois en 2004. On peut remarquer une diminution du nombre de ces dépassements par rapport à l'année 2003. Le tableau ci-dessous présente les stations (en rouge) qui ont dépassé la valeur limite pour la protection de la santé humaine (qui correspond à plus de 25 jours de dépassement par année civile, en moyenne sur 3 ans, du seuil fixé à 120 µg/m<sup>3</sup> sur 8 heures).

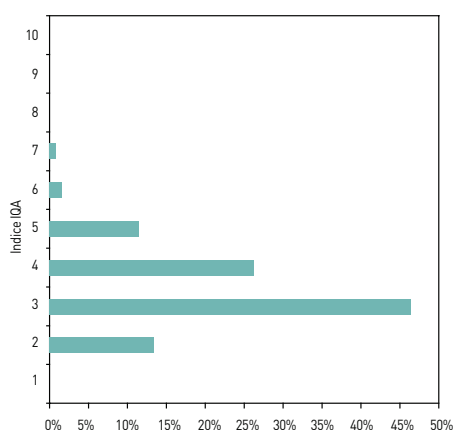
Nombre de jours de dépassement de 120 µg/m <sup>3</sup> sur 8 heures pour l'ozone	2004	2003	2002	Moyenne sur 3 ans
Blois Nord	21	57	15	31,0
Blois Centre	7	52	/	29,5
Chambord	29	75	4	36,0

L'année 2004 enregistre une nette diminution des concentrations annuelles par rapport à l'année 2003. Cette dernière étant une année exceptionnellement ensoleillée, l'année 2004 marque le retour à des teneurs conformes aux années antérieures à 2003.



Concentrations annuelles de l'ozone sur le Loir-et-Cher.

Répartition en % des valeurs de l'indice de la qualité de l'air sur Blois.



Répartition en % des valeurs de l'indice de la qualité de l'air sur Blois.

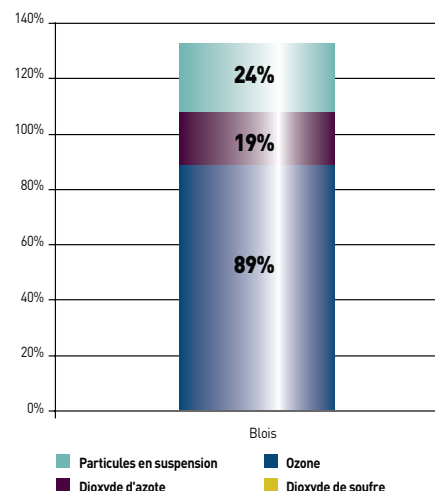
## L'indice de la qualité de l'air (IQA)

La plupart des indices de la qualité de l'air calculés sur Blois, en 2004, a été qualifié de très bon à bon pendant 315 jours.

Les situations les moins bonnes, indice de médiocre à mauvais ont été rencontrées pendant 9 jours contre une cinquantaine en 2003.

En 2004, dans le Loir-et-Cher, l'ozone est responsable, en moyenne, plus de 89% du temps de la valeur de l'indice de la qualité de l'air (voir figure ci-contre), suivent les particules en suspension puis le dioxyde d'azote.

Il est à noter que la contribution de ces deux derniers polluants est stable par rapport à 2003.



Responsabilité des polluants dans la détermination de l'indice de la qualité de l'air sur Blois.

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

	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	0,0%	13,4%	46,4%	26,2%	11,5%	1,6%	0,8%	0,0%	0,0%	0,0%

## III.6

### Le Loiret (45)

Le Loiret dispose de 4 sites permanents de mesure au niveau de l'agglomération d'Orléans (depuis 1998) représentant 265 000 habitants soit 43% de la population du Loiret.

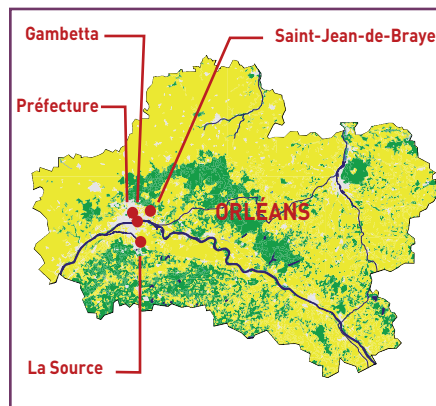
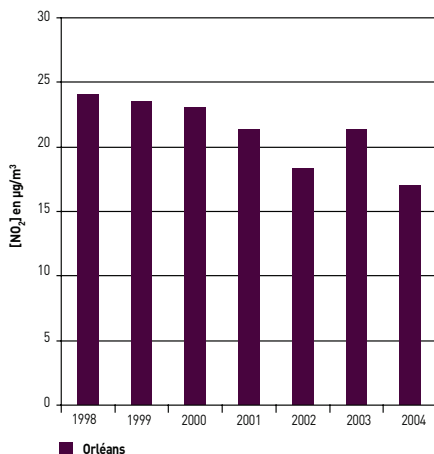
#### > Le réseau permanent

#### Le dioxyde d'azote

Les moyennes annuelles en dioxyde d'azote sur les stations de fond sont largement en dessous des objectifs de qualité et des différentes valeurs limites.

Cependant, concernant la station de proximité automobile de Gambetta, l'objectif de qualité de 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  n'est pas respecté (41  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Concentrations annuelles en dioxyde d'azote sur Orléans.



Le Loiret.

		NO <sub>2</sub>				Taux de fonctionnement en %
		Moyenne en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	P98 en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	P99,8 en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maximum horaire	
Orléans	Préfecture	20	65	95	137 le 02/03 à 23h	97,7
	La Source	14	51	87	111 le 17/03 à 21h	91,8
	St Jean-de-Braye	17	56	77	115 le 29/07 à 23h	99,2
	Gambetta	41	94	135	180 le 17/03 à 23h	96,9
Réglementations		40 (objectif de qualité) 52 (valeur limite)	200 (valeur limite)	260 (valeur limite)	200 (seuil d'information)	

Les concentrations moyennes annuelles sur l'agglomération orléanaise sont en baisse constante depuis 1998 à l'exception de l'année 2003.

Les concentrations sont exprimées en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Situation du dioxyde d'azote, année 2004, par rapport à la réglementation.

#### Le dioxyde de soufre

L'agglomération orléanaise n'est pas soumise à la pollution par le dioxyde de soufre.

La réglementation en vigueur est très largement respectée.

		Moyenne	P50	P99,2	P99,7	Maximum horaire	Taux de fonctionnement en %
Orléans	Préfecture	1	0	5	13	19 le 02/03 à 22h	98,8
	La Source	1	0	4	11	48 le 27/04 à 10h	92,3
Réglementations		50 (objectif de qualité)		125 (valeur limite)	380 (valeur limite)	300 (seuil d'information et de recommandation)	

Les concentrations sont exprimées en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Situation du dioxyde de soufre, année 2004, par rapport à la réglementation.

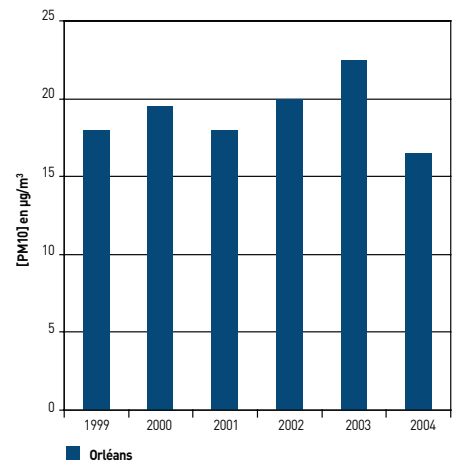


Pont Georges V et Cathédrale Sainte-Croix d'Orléans.

### Les particules en suspension

Malgré des niveaux en dessous des valeurs réglementaires inscrites dans le tableau ci-dessous, le seuil d'évaluation maximal pour les particules PM10 (14 µg/m³ pour la moyenne annuelle) est dépassé sur l'ensemble des stations d'Orléans.

Concernant l'évolution annuelle des mesures, on constate une certaine hétérogénéité de la variation annuelle des teneurs en PM10.



Concentrations annuelles des particules en suspension sur Orléans.

Les concentrations sont exprimées en µg/m³. Situation des particules en suspension, année 2004, par rapport à la réglementation.

		Moyenne	P50	Moyenne journalière maximale	P90,4	Taux de fonctionnement en %
Orléans	Préfecture	17	16	62 le 15/12	27	92,2
	La Source	16	15	54 le 15/12	27	98
	Gambetta	23	22	64 le 18/03	33	99,4
Réglementations		30 (objectif de qualité) 41 (valeur limite)			55 (valeur limite)	

### L'ozone

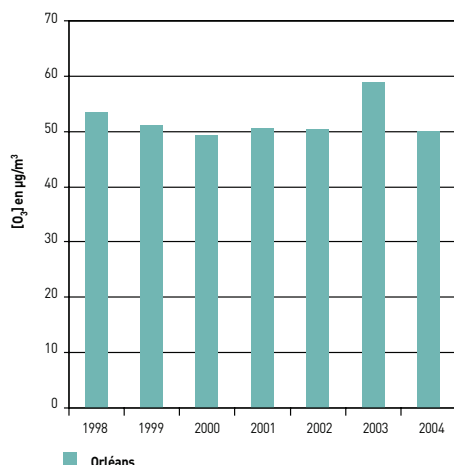
L'année 2004 a été beaucoup plus calme que l'année 2003 concernant les dépassements du seuil d'information fixé à 180 µg/m³ sur une heure. En effet, celui-ci n'a pas été dépassé sur les stations de l'agglomération d'Orléans en 2004. Toutefois, les objectifs de qualité des seuils de la protection de la santé et de la végétation ont été dépassés plusieurs dizaines de jours (voir tableau ci-dessous).

Les concentrations sont exprimées en µg/m³. Situation de l'ozone, année 2004, par rapport à la réglementation.

		Moyenne annuelle	P50	P98	Maximum moyenne glissante sur 8 h	Maximum horaire	Nombre de jours de dépassements (En nb d'heures et nb de jours)			AOT40 (Accumulated exposure Over Threshold)	Taux de fonctionnement en %
							Seuil d'information 180 µg/m³/h	Protection de la santé 110 µg/m³/8h	Protection de la végétation 65 µg/m³/24h		
Orléans	Préfecture	46	44	121	149 le 29/07 à 21h	156 le 31/07 à 17h	0	228/28j	86j	20430	99,2
	La Source	53	52	122	158 le 29/07 à 21h	173 le 29/07 à 17h	0	222/33j	116j	14765	99,8
	St Jean-de-Braye	51	49	126	160 le 17/09 à 20h	176 le 29/07 à 16h	0	277/43j	110j	24327	99,2

Le nombre de jours de dépassement du seuil de protection de la santé est en nette diminution par rapport à l'année 2003. Cependant en moyennant sur 3 ans, toutes les stations d'Orléans ont dépassé la valeur limite pour la protection de la santé humaine (qui correspond à plus de 25 jours de dépassement par année civile, en moyenne sur 3 ans, du seuil fixé à 120 µg/m<sup>3</sup> sur 8 heures).

Nombre de jours de dépassement de 120 µg/m <sup>3</sup> sur 8 heures pour l'ozone	2004	2003	2002	Moyenne sur 3 ans
La Source	24	51	18	31,0
Préfecture	20	62	12	31,3
Saint- Jean-de Braye	28	68	11	35,7



On peut remarquer une diminution des concentrations annuelles en 2004 par rapport à l'année 2003. Cependant, l'année 2004 retrouve des valeurs équivalentes aux années antérieures à 2003 qui reste exceptionnellement élevée (dû à l'été caniculaire).

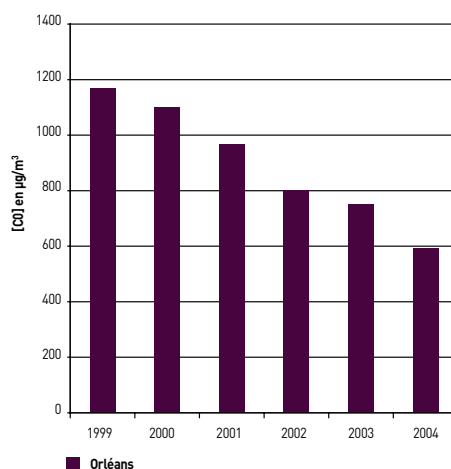
Concentrations annuelles de l'ozone sur Orléans.

### Le monoxyde de carbone

À Orléans, le monoxyde de carbone est surveillé sur le site de proximité automobile de Gambetta.

L'objectif de qualité (10 000 µg/m<sup>3</sup> sur 8 heures) est très largement respecté sur la station de mesure. Les niveaux moyens sur huit heures sont trois fois inférieurs à la valeur limite pour la protection de la santé.

Depuis 1999, les concentrations évoluent à la baisse alors que le trafic reste constant.



Concentrations annuelles de monoxyde de carbone sur Orléans.

	Moyenne	P50	P98	Maximum sur 8 heures	Maximum horaire	Taux de fonctionnement en %
Gambetta	593	486	1822	3229 le 15/12 à 23h	5357 le 15/12 à 21h	95,3
Réglementation				10 000 (valeur limite)		

Les concentrations sont exprimées en µg/m<sup>3</sup>. Situation du monoxyde de carbone, année 2004, par rapport à la réglementation.

### Les BTEX

À Orléans, les composés organiques volatils (benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes) sont surveillés sur le site de proximité automobile : Gambetta. Seul le benzène sera présenté dans cette partie, il demeure le seul polluant normé à l'heure actuelle.

Suite à un problème technique, il manque plus de 3 mois consécutifs de mesures. De ce fait, la moyenne annuelle n'est donc pas représentative de l'année (même si le taux de fonctionnement est supérieur à 75%).

Le site de proximité automobile d'Orléans a dépassé l'objectif de qualité mais reste très en dessous de la valeur limite.

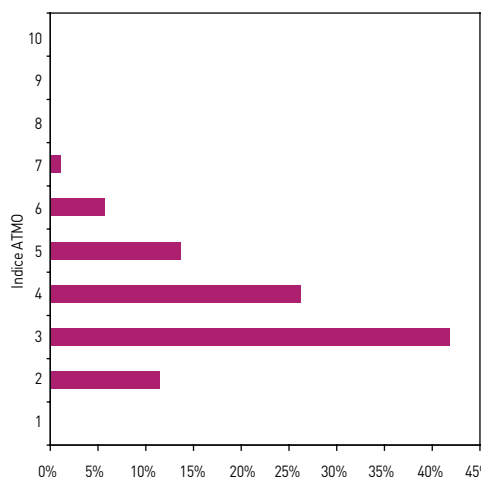
En complément du dispositif fixe, le benzène est aussi surveillé grâce aux tubes passifs lors de campagnes de mesures.

En 2003, la campagne régionale annuelle (19 sites de mesures sur l'ensemble de la région Centre dont 5 sur le Loiret) avait fourni des concentrations largement inférieures à la valeur limite annuelle 2003, avec toutefois 4 sites dépassant l'objectif de qualité sur le Loiret.

En 2004, le benzène a également été mesuré lors d'une campagne dans le cadre du PPA d'Orléans. Pour les résultats, consulter la synthèse de l'étude : État des lieux pour les plans de protection de l'atmosphère Orléans et Tours dans la partie Etudes de ce rapport.

Les concentrations sont exprimées en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Situation du benzène, année 2004, par rapport à la réglementation.

	Moyenne	P50	P98	Maximum horaire	Taux de fonctionnement en %
Gambetta	2,54	2,06	8,42	23,74 le 15/12 à 19h	77
Réglementations	Objectif de qualité : $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$		Valeur limite : $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$		



### L'indice ATMO

En 2004, l'indice ATMO sur Orléans a été qualifié de très bon à bon pendant 291 jours.

Les situations les plus dégradées, indice de médiocre à mauvais sont rencontrées pendant 25 jours.

Le nombre de situations dégradées a fortement diminué par rapport à l'année 2003, il était d'environ une cinquantaine.

Responsabilité des polluants dans la détermination de l'indice ATMO sur Orléans.

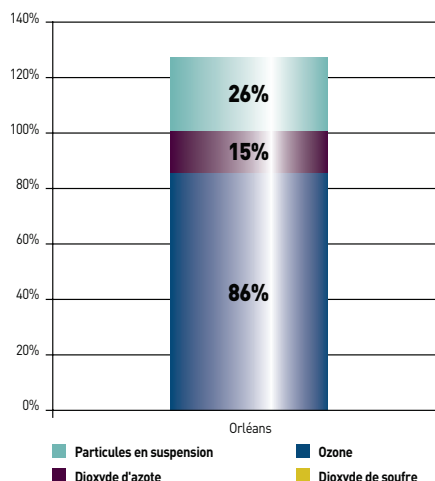
	1 (très bon)	2 (très bon)	3 (bon)	4 (bon)	5 (moyen)	6 (médiocre)	7 (médiocre)	8 (mauvais)	9 (mauvais)	10 (très mauvais)
Indice ATMO Orléans	0,0%	13,4%	46,4%	26,2%	11,5%	1,6%	0,8%	0,0%	0,0%	0,0%



Durant l'année 2004, l'indice ATMO a encore largement été gouverné par l'ozone. Dans le Loiret, l'ozone est responsable, en moyenne, plus de 85% du temps de la valeur de l'indice ATMO (voir figure ci-contre).

La contribution des particules en suspension arrive en seconde position, devant le dioxyde d'azote.

Il est à noter que la contribution de ces deux polluants est stable par rapport à 2003.



Responsabilité des polluants dans la détermination de l'indice ATMO sur Orléans.

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

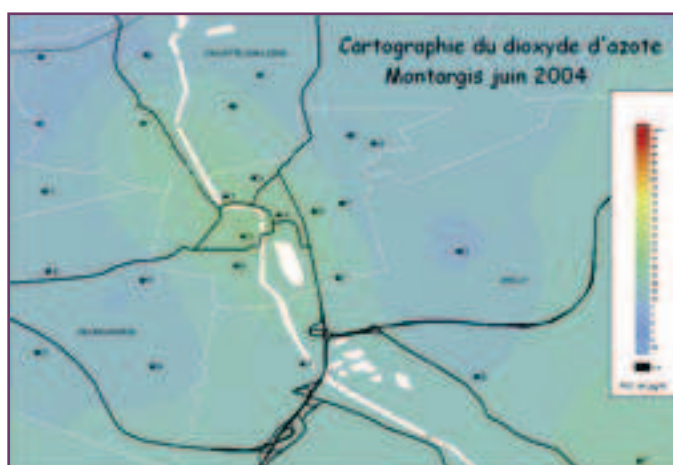
## > L'extension du réseau dans le Loiret

### Montargis

Conformément au PRQA de la région Centre, l'agglomération de Montargis sera la deuxième agglomération du Loiret à être équipée d'une station urbaine de fond. Cette station sera dédiée à la surveillance de l'ozone, des oxydes d'azote et des particules en suspension.

Au cours de l'année 2004, une campagne de mesures visant la détermination de la zone d'implantation de la future station a été menée sur cette agglomération. L'étude a été menée sur le dioxyde d'azote (principal polluant primaire normé) entre le 23 juin et le 8 juillet 2004. Au total, 26 sites quadrillant l'agglomération ont été étudiés.

Les résultats de cette étude (carte ci-contre) montrent d'une façon générale que la pollution de fond en NO<sub>2</sub> est plus importante sur Montargis que sur les autres communes; mais aussi au sud de l'agglomération par rapport au nord. Contrairement au nord, le sud de l'agglomération est caractérisé par une forte densité de population couplée avec un trafic routier dense. Les zones à la densité de population faible et au trafic peu dense, se caractérisent par



des teneurs en NO<sub>2</sub> faibles : c'est le cas du nord-est de l'agglomération en particulier.

Cartographie du dioxyde d'azote sur Montargis.

Ce résultat indique que malgré la forte circulation sur les grands axes entourant la ville de Montargis, la dispersion de la pollution est plus favorisée dans l'axe nord-ouest / sud-est (cours du Loing) même dans des conditions de stabilité atmosphérique estivale (conditions météorologiques non dispersives).

Cependant, à proximité immédiate de ces axes, il n'est pas exclu que les concentrations puissent atteindre des teneurs relativement élevées.



Montargis.

### Agglomération Orléanaise

La surveillance de la qualité de l'air sur l'agglomération orléanaise est matérialisée initialement par deux stations urbaines de fond, La Source et Préfecture, et par une station périurbaine Saint-Jean-de-Braye. Or, cette dernière station ne remplit plus son rôle puisqu'elle est située dans le périmètre urbain de l'agglomération. Afin de satisfaire les exigences réglementaires notamment pour le calcul de l'indice ATMO, l'agglomération orléanaise va être dotée d'une station périurbaine dédiée à la mesure de l'ozone.



Agglomération orléanaise.

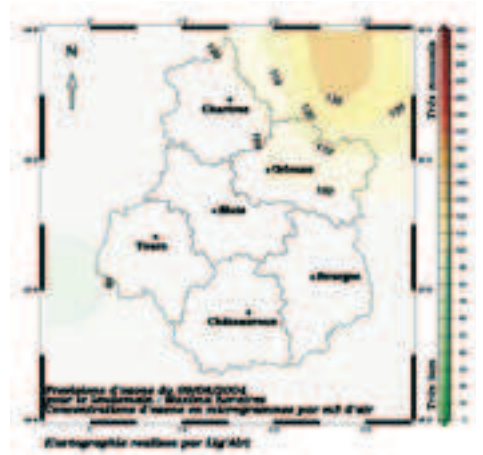
Dans le cas de la mesure de la pollution de fond, la zone à surveiller en priorité serait donc le centre ville de Montargis aux alentours du site 15, là où la pollution et la densité de population sont les plus importantes. Ce site serait représentatif de la pollution maximale enregistrée en agglomération et périphérie proche.

La détermination exacte du site sera choisie en partenariat avec la ville de Montargis.

L'ouverture de cette station est prévue premier semestre 2005.

*Le rapport complet de cette étude est disponible à Lig'Air sous le titre «Qualité de l'air - Agglomération de Montargis - Campagne de mesure du 23 juin au 8 juillet 2004» rapport final E01.2-2.*

L'historique des données montre que l'agglomération orléanaise est soumise à de fortes concentrations en ozone lorsque les masses d'air sont originaires du secteur nord-est (masses d'air ayant survolé l'Île-de-France) (voir carte ci-dessous).



Carte OCARINA du 09/08/04.

La présence d'un site périurbain, au nord-est de l'agglomération, donnerait une idée des niveaux maxima en ozone qui arrivent sur l'agglomération par situations anticycloniques estivales généralement associées aux vents de nord-est. La commune de Marigny-lès-Usages (voir localisation carte ci-avant) semble répondre au besoin recherché.

Une étude de validation a été menée, à l'aide de la station mobile, du 7 août au 14 septembre 2004 sur cette commune (voir photo ci-contre).

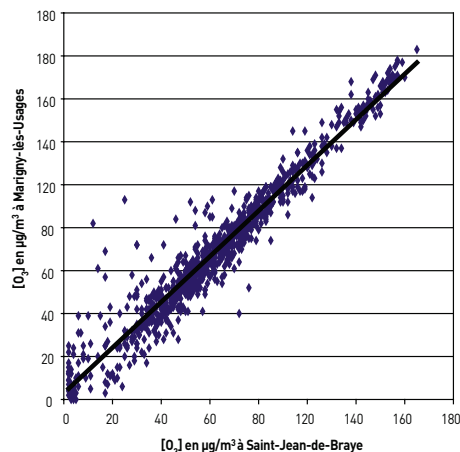
Les résultats de cette étude montrent que les concentrations en ozone sur cette commune sont en moyenne 12% supérieures à celles enregistrées sur les autres stations de l'agglomération orléanaise.

La concentration maximale horaire, pendant la période d'étude, a été enregistrée sur la commune de Marigny-lès-Usages (163  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

D'une façon générale, on note une bonne corrélation du site de Marigny-lès-Usages avec les stations fixes existantes lorsque les concentrations d'ozone sont faibles. Cependant, dans le cas de concentrations élevées, le site de Marigny-lès-Usages enregistre, en moyenne, des niveaux plus élevés que les autres stations (voir figure ci-contre : exemple de corrélation Marigny-lès-Usages et Saint-Jean-de-Braye). Ceci montre que, dans le cas de l'ozone, un dépassement de seuil peut se produire sur le nord-est de l'agglomération sans qu'il soit aussi enregistré sur au moins l'une des trois stations existantes sur l'agglomération orléanaise. Le site de Marigny-lès-Usages semble donc bien répondre aux caractéristiques d'un site périurbain.



Station mobile de Marigny-lès-Usages.



Graphique de corrélation pour l'ozone.

*Le rapport complet de cette étude est disponible à Lig'Air sous le titre «Estimation de la pollution de l'air au nord de l'agglomération orléanaise, du 7 août au 14 septembre 2004» rapport final E01.1-1.*



Après la première mission de base qu'est la mesure (p. 8), 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.

## IV.1

### Stratégie d'information

#### > 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 sont :

- M. CLAIRET**, Service Environnement de la ville de Bourges
- M. KHAIRALLAH**, enseignant
- M. LEBOURG**, DRASS Centre

**Melle LECADET**, Nature Centre  
**Monsieur DROUARD**, SODC  
**Melle LAMER**, ADEME Centre.

Le groupe de travail s'est réuni en 2004 et a décidé, pour 2005, la création de 2 plaquettes sur les thématiques ozone et pesticides. Il a également décidé d'élargir la communication autour du site internet de Lig'Air en créant un maximum de liens à partir d'autres sites internet tels que ceux des collectivités territoriales ou des services de l'État.

Depuis sa création, les thèmes discutés ont été :

- la stratégie de surveillance
- le bulletin bimestriel
- la plaquette pédagogique de présentation de Lig'Air
- la plaquette grand public de présentation de Lig'Air
- le site internet.



Outils pédagogiques de Lig'Air.

## IV.2

### Type d'information

#### > Information quotidienne

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

Lig'Air, dans le cadre de son agrément, s'engage à communiquer chaque jour à l'attention du public l'indice qui caractérise la qualité globale de l'air de la journée sur les agglomérations surveillées. 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. L'indice ATMO et l'IQA sont définis dans l'arrêté du 22 juillet 2004 paru au JO n°274 du 25 novembre 2004 page 19977, texte n°48.

#### **Diffusion**

Après avoir calculé, à partir de 16 heures, l'indice de la qualité de l'air de chaque agglomération de la région Centre, celui-ci est transmis vers 17 heures aux médias concernés.

Ainsi, l'indice de la qualité de l'air est publié tous les jours dans les quotidiens de la région Centre :

- la République du Centre éditions Orléans, Chartres et Dreux.
- la Nouvelle République éditions Blois, Bourges, Châteauroux et Tours.
- Le Berry Républicain.
- L'Echo Républicain.
- L'Action républicaine.

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

L'indice de la qualité de l'air est également diffusé sur les ondes locales telles que :

- Chérie FM Chartres et Tours,
- Europe 2 décrochages Bourges et Tours,
- France Bleu décrochages Berry Sud, Orléans et Tours,
- NRJ Orléans et Tours,
- RCF en Berry et Saint-Aignan,
- Radio génération FM Tours,
- Radio Grand Ciel Chartres,
- Radio Plus FM Tours,
- Radio des 3 Vallées Dreux,
- Skyrock,
- Vibration.



Concernant le média ayant le plus d'impact sur l'ensemble du public, l'indice ATMO était relayé, en 2004, par les ondes hertziennes de :

- France 3 décrochages télé Berry.

Enfin, les indices ATMO et les IQA des agglomérations surveillées de la région Centre ainsi que leurs prévisions sont mis en ligne chaque jour sur notre site internet : [www.ligair.fr](http://www.ligair.fr).

*Exemple de diffusion quotidienne de l'indice ATMO par la presse écrite.*



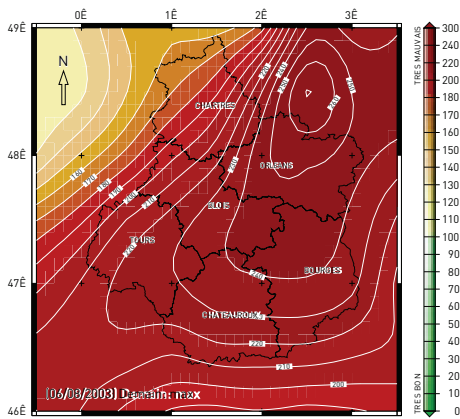
> Information en cas d'alerte

	Seuil de recommandation et d'information	Seuils d'alerte
O <sub>3</sub>	180 µg/m <sup>3</sup> /h	3 seuils : 240 µg/m <sup>3</sup> /h pendant 3 heures 300 µg/m <sup>3</sup> /h pendant 3 heures 360 µg/m <sup>3</sup> /h pendant 1 heure
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	500 µg/m <sup>3</sup> /h pendant 3 heures

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), de l'année 2000 pour l'agglomération de Bourges et de l'année 2004 pour les agglomérations de Blois et Châteauroux. Les arrêtés préfectoraux seront mis en place en 2005 sur Blois et Châteauroux en introduisant la prévision issue de la modélisation.

Durant l'année 2004, Lig'Air a déclenché la procédure d'informations 1 fois sur l'agglomération de Bourges le 2 août 2004.



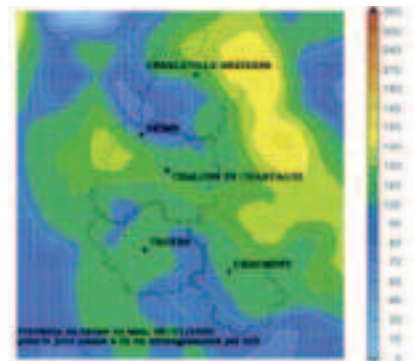
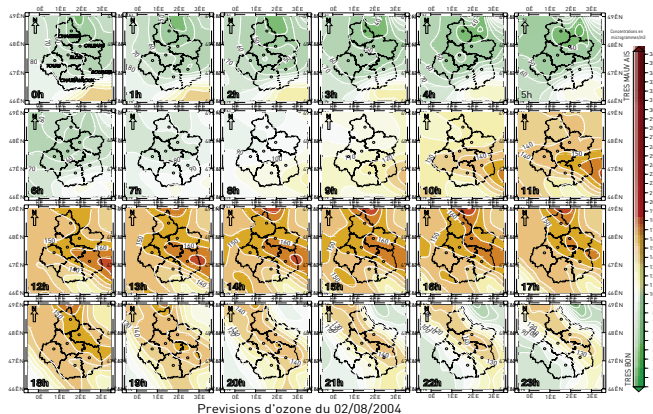
Maximum horaire journalier en ozone pour le lendemain du 06/08/03 (période de canicule).

> Représentation cartographique de l'information

Afin de rendre les données plus accessibles au public, Lig'Air a développé en interne un outil cartographique automatique capable de générer quotidiennement des cartes de concentrations représentant la dispersion spatio-temporelle des polluants sur l'ensemble de la région Centre (voir exemples de cartes ci-dessous).

Début 2004, Lig'Air a transféré ses compétences en matière de cartographies vers d'autres Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA). Ainsi, la version de base (créée sous DOS et Windows à Lig'Air) a été adaptée dans d'autres régions sous d'autres formats (sous PHP par ATMO Champagne-Ardenne et sous UNIX par Air de l'Ain et des Pays de Savoie). La version de base a également été fournie à Air COM et Air Breizh.

Prévisions d'ozone du 02/08/04. Evolution horaire en ozone pour le lendemain du 02/08/04.

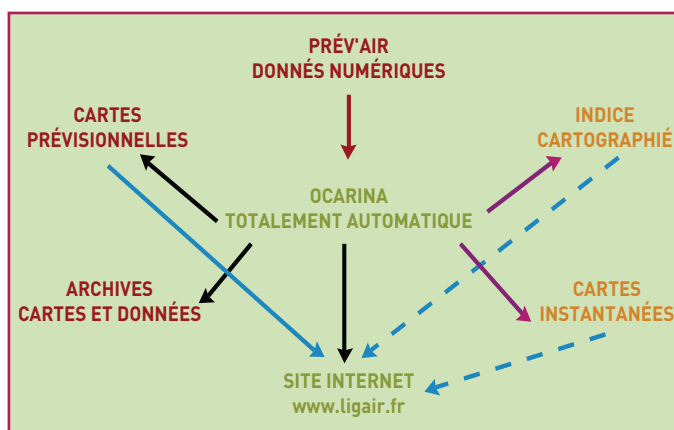


De ce transfert de compétences a découlé une phase de développement et d'améliorations du gestionnaire de cartographies désormais appelé OCARINA (Outil CARTographique INterrégional de la qualité de l'Air) porté par l'ensemble des AASQA utilisatrices et futures utilisatrices.

OCARINA incarne un esprit d'échange et de collaboration entre AASQA. Il donne la possibilité à chaque AASQA, désireuse de réaliser ces propres cartographies de façon indépendante et de lui éviter un développement inutile dans ce domaine. Dans cet état d'esprit, neuf autres AASQA ont déjà manifesté leur intérêt pour OCARINA (Air Languedoc-Roussillon, AIRLOR, Airparif, ARPAM, ASPA, ASQAB, ATMO Nord-Pas-de-Calais, ATMO Picardie et ESPOL). Le transfert du système vers ces AASQA a été programmé au mois de janvier 2005 lors d'une journée d'information et d'échange dans les locaux d'ATMO Champagne-Ardenne à Reims.

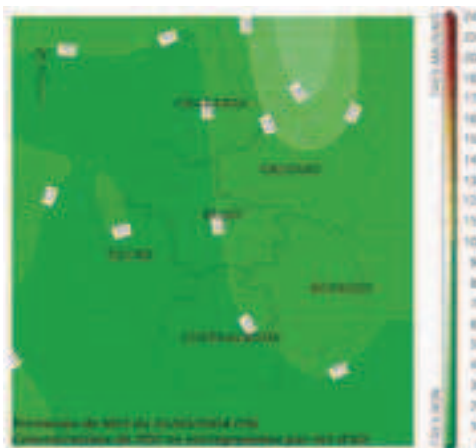
Afin d'améliorer l'information et corriger certaines imprécisions (problèmes de distinction des milieux urbain et rural) en particulier pour le jour J (aujourd'hui), Lig'Air travaille sur un système de cartographie d'assimilation capable de coupler les données de simulation avec celles réellement observées sur les stations fixes de Lig'Air. Le résultat obtenu sera une carte assimilée faisant ressortir les concentrations réellement enregistrées sur les agglomérations surveillées et améliorant la précision sur celles qui ne sont pas encore surveillées. Ce système sera utilisé pour le dioxyde d'azote (voir exemple de cartes ci-dessous) et les particules en suspension (en cours de validation), dont la prévision au niveau national n'est pas encore très précise.

À ce jour, environ 400 cartes sont créées quotidiennement pour J-1, J, J+1 et J+2 pour les polluants ozone, dioxyde d'azote et particules en suspension.



OCARINA est :

- totalement automatisé,
- composé de plusieurs modules téléchargeables gratuitement depuis Internet (Wget, GMT, Ghostview et XnView),
- efficace,
- fiable,
- adaptable à toute région et à tout polluant,
- modifiable en fonction des seuils.



Carte purement prévisionnelle de dioxyde d'azote.



Carte prévisionnelle assimilée des données de mesure de dioxyde d'azote.

Toutes les cartographies au jour le jour sont consultables sur notre site Internet [www.ligair.fr](http://www.ligair.fr) en page d'accueil et à la rubrique cartographie/prévisions cartographiques.



## IV.3

### Supports d'information

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

#### **Restructuré en 2003, le site internet de Lig'Air n'a de cesse de s'enrichir.**

La page d'accueil permet comme l'an passé de visualiser les indices de qualité de l'air (ainsi que les sous-indices et une tendance pour le lendemain accompagnée d'une prévision chiffrée) des agglomérations de la région Centre surveillées, les actualités du réseau les plus récentes ainsi que les prévisions cartographiques d'ozone et du dioxyde d'azote sur 4 jours (J-1, J, J+1 et J+2).

#### **Élément-clé de notre communication : La cartographie**

La cartographie demeure l'élément-clé de la communication que souhaite instaurer Lig'Air avec le public. Depuis l'année dernière, la cartographie est notre principal vecteur d'information en plus de l'indice ATMO ou de l'IQA. Les internautes ont à leur disposition des cartes de prévisions cartographiques sur 3 jours (jour, lendemain et surlendemain), pour 2 polluants à l'heure actuelle (ozone et dioxyde d'azote) et selon 3 formats de données (maxima horaires, évolution horaire et maxima des moyennes sur 8 heures).

#### **A propos de la sensibilisation**

La partie Sensibilisation a été mise en ligne en cours d'année 2004. L'exposition «Une seule solution : protéger notre air !» (réalisée par Nature Centre en partenariat avec la DRIRE Centre, Lig'Air et la Région Centre) y est disponible par thème sous format diaporama. Les documents pédago-

giques réalisés par la fédération ATMO sont également disponibles dans cette rubrique. Cette partie est principalement destinée aux enseignants afin de travailler et tester les connaissances de leurs élèves sur la pollution atmosphérique grâce à des documents pédagogiques et des animations interactives. Le grand public peut également accéder à cette rubrique et vérifier son savoir.

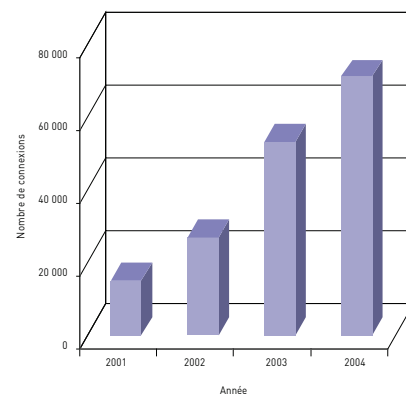
Un lien vers des jeux d'animations ou de simulation (tels que ceux de l'ADEME sur la simulation d'émissions de CO<sub>2</sub>) a également été créé.

#### **Fréquentation du site**

Depuis l'ouverture du site [www.ligair.fr](http://www.ligair.fr), le nombre de connexions annuelles n'a fait qu'augmenter (environ 70 000 en 2004 contre 15 000 en 2001). Ceci nous conforte dans l'idée qu'Internet est un moyen de communication incontournable vers le grand public.

Les principales périodes de fréquentation sont les périodes de pollution estivales.

Les pages les plus visitées sont la page d'accueil, les chiffres par la recherche géographique et l'indice ATMO.



Page d'accueil du site internet.



Page «Cartographie» du site internet.



Page «Sensibilisation» du site internet.



### À venir ...

Une restructuration du site est prévue courant 2005, en particulier sur la page d'accueil, pour donner une plus grande importance à la cartographie. Ainsi, les prévisions cartographiques vont s'enrichir d'un nouveau polluant : les particules en suspension. L'indice ATMO et l'IQA seront également cartographiés et apparaîtront dès la page d'accueil.

Le chapitre inventaire des émissions (réalisé par Lig'Air en 2001) va être actualisé en 2005.

Et toujours à portée de clic, l'espace documentation est régulièrement enrichi de nouveaux documents de Lig'Air (Bulletin, rapport d'étude, rapport d'activités, etc.).

### > Le bulletin bimestriel

Tous les deux mois, Lig'Air édite un bulletin d'informations sur la qualité de l'air en région Centre, «la lettre de lig'air» en 1000 exemplaires. 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, ...

Liste des dossiers parus dans les bulletins de 2004 :

- janvier-février : L'exposition «Une seule solution : protéger notre air !»
- mars-avril : Premiers résultats PAPRICA
- mai-juin : Dioxines et furanes
- juillet-août : Bilan de la pollution à l'ozone en région Centre, été 2004
- septembre-octobre : Campagne de mesures du dioxyde d'azote à Montargis
- novembre-décembre : OCARINA



Page «Inventaire» du site internet.



Bulletin bimestriel de Lig'Air.



Bulletin bimestriel de Lig'Air.





### > L'exposition modulaire

Un kit pédagogique a été réalisé en 2003 en partenariat avec Nature Centre, la DRIRE Centre et la région Centre. L'inauguration de l'exposition s'est déroulée le 12 février 2004 à la DRIRE Centre.

Le kit comprend une exposition «Une seule solution : protéger notre air !» composée de 104 panneaux souples (80 X 60 cm avec 4 oeillets) regroupés par thématiques :

Cette exposition est empruntable en entier ou par partie auprès de Nature Centre (contact : Olivier Gaudissard au 02.38.61.06.11) et est consultable par chapitre sur notre site internet [www.ligair.fr](http://www.ligair.fr) dans la rubrique sensibilisation.

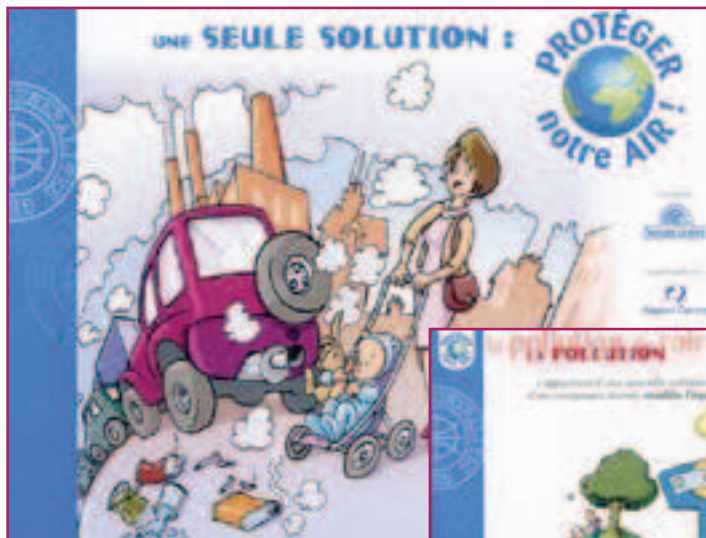
L'ensemble des panneaux est également disponible sur CDROM (contact : Olivier Gaudissard au 02.38.61.06.11)

Un livret pédagogique ainsi qu'un ballon gonflable taille réelle représentant le volume d'air respiré par jour (soit 14 m3) accompagnent l'exposition.

Le livret, composé de 16 pages, format A5, est une compilation des gestes quotidiens à faire pour être éco-citoyen dans le domaine de la protection de la qualité de l'air. Il est disponible sur simple demande auprès de Nature Centre ou Lig'Air.

Catégorie	Grands thèmes	Thématiques
CAF	Les polluants	Le dioxyde de soufre
Nitroxyde	Le dioxyde d'azote	Le monoxyde d'azote
Particules	La pollution particulaire	Le carbone
Ozone	L'effet de serre	Les aérosols
Température	Les changements climatiques	Le méthane
Salinité		Le dioxyde de carbone
PM	L'acidité	Le sulfure
Particules	Le pollen	Le pollen
Alcool	Le pollen	Le pollen

Sommaire du CDROM de l'exposition :  
«Une seule solution: protéger notre air!».



Quelques panneaux de l'exposition :  
«Une seule solution: protéger notre air!».

## > Les interventions dans le milieu scolaire

Durant l'année 2004, Lig'Air a effectué une dizaine d'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.

### La formation BEATEP

En 2004, un technicien de Lig'Air a validé une formation d'animateur en environnement (formation BEATEP: Brevet d'État d'Animateur Technicien d'Education Populaire), après avoir suivi 580 heures de théorie et une centaine d'heures de travaux pratiques au cours desquels il devait réaliser un projet pédagogique d'éducation à l'environnement.

Ainsi, profitant de la présence d'une station dans l'enceinte du collège La Bruyère à Tours, notre nouvel animateur a sensibilisé une classe de 4<sup>ème</sup> à la qualité de l'air, à raison de 2 heures, toutes les 2 semaines pendant 6 mois.

Pour mener à bien ce projet, c'est la méthode de la pédagogie de projet qui a été choisie, en collaboration avec le professeur car elle permet de mettre les élèves en situation d'élaboration et de mise en œuvre d'un projet éducatif.

Elle est composée de sept phases :

Phase 1 : Émergences des représentations

Phase 2 : S'éveiller

Phase 3 : Définir ensemble le projet

Phase 4 : Mettre en œuvre le projet

Phase 5 : Agir et participer

Phase 6 : Transmettre

Phase 7 : Evaluer

Les objectifs pédagogiques du projet ont été déterminés en concertation avec la principale du collège et l'enseignant de physique chimie et sont les suivants :

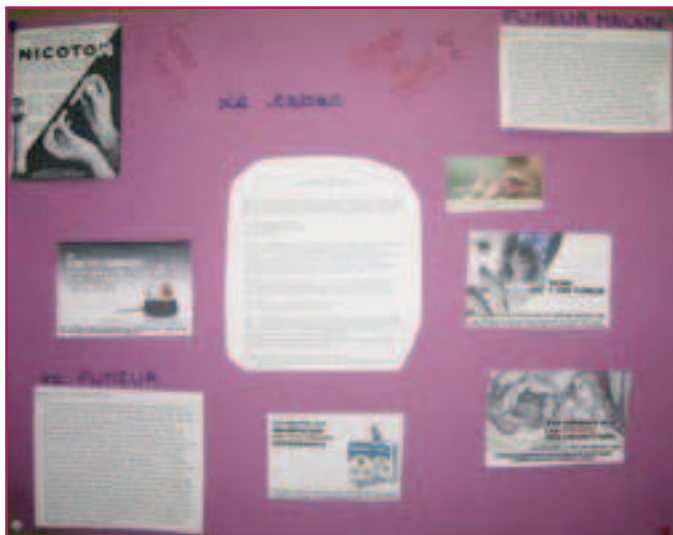
Les savoirs : l'animateur a apporté des connaissances sur l'élément « air ».

Les savoir être : les élèves ont dû travailler sur leur comportement à adopter afin de respecter leur environnement.

Les savoir faire : les élèves ont dû améliorer leurs compétences (travail en groupe, autonomie, recherche d'informations).

La classe a été divisée en 6 groupes travaillant chacun sur un thème : la mesure de la pollution atmosphérique, relation entre pollution et trou de la couche d'ozone, les maladies respiratoires, les phénomènes météorologiques et le tabagisme).

L'objectif était de fournir des productions et de retransmettre le travail de chaque groupe aux autres élèves. Voici une réalisation finale :



Poster réalisé par les élèves de 4<sup>ème</sup>.



Ballon gonflable représentant le volume d'air respiré par jour par personne.

### > 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 (30 mai 2004)

Pour la septième année consécutive, Lig'Air a participé aux journées de l'Environnement à Orléans, se ponctuant par la fête de la Loire, le 30 mai 2004, le long de la Loire. À cette occasion, l'association a présenté au grand public ses activités.

#### • La journée «En ville sans ma voiture» (22 septembre 2004)

Le 22 septembre 2004 s'est déroulée la traditionnelle journée «En ville sans ma voiture!». Les villes de Tours et Bourges

ont, comme l'an passé, 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 le sensibiliser aux problèmes de déplacements urbains.

#### • La fête de la Science (16 et 17 octobre 2004)

Lig'Air a participé à la fête de la Science, les 16 et 17 octobre 2004, à l'INRA d'Orléans. Outre l'exposition de Lig'Air et une partie de l'exposition pédagogique réalisée par Nature Centre, un analyseur d'ozone ainsi qu'un poster créé à cette occasion étaient présentés au public. Cet aspect technique de notre activité a beaucoup intéressé le public venu en très grand nombre (environ 8000 personnes).



Stand Lig'Air à la Fête de la Loire d'Orléans.

> Revue de presse et demandes de documents, d'informations ou de données

**L'une des missions principales de Lig'Air est l'information.**

Tout au long de l'année 2004 et plus particulièrement en été, Lig'Air a répondu à une vingtaine d'interviews écrites, radio-phoniques et télévisées concernant les épisodes de pollution et les actualités du réseau.

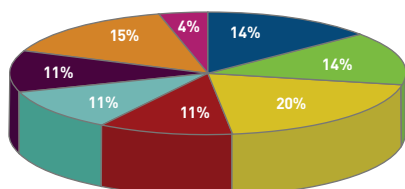
L'information consiste également à répondre aux diverses demandes nous provenant par différents biais (téléphone, courrier, fax ou mail).

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.



Quelques articles concernant Lig'Air dans la presse écrite régionale.

Répartition du type de demandeurs.



- Autres réseaux
- Particuliers
- Etudiants
- Entreprises
- Bureau études
- Collectivités
- Médias
- Enseignants

Total 141 demandes





Épandage pesticides.



(1) Fédération Régionale de défense contre les ennemis des Cultures : dénommée maintenant FREDON.

(2) Groupe Régional pour l'Étude de la Pollution par les Produits Phytosanitaires des Eaux et des Sols.

## U.1

### Pollution agricole

#### > Évaluation de la contamination des pesticides dans l'air

##### Contexte

En région Centre, l'agriculture occupe 62% de la superficie totale (39 534 km<sup>2</sup>), ce qui classe la région Centre au deuxième rang des régions françaises en matière agricole. Les activités agricoles y regroupent trois applications principales : cultures céréalières, élevage et cultures spécifiques (viticulture, arboriculture, cultures légumières). Ces différentes activités agricoles s'accompagnent par l'emploi de produits phytosanitaires estimés à plus de 4 179 tonnes en 2001 (source FREDEC<sup>(1)</sup>) ce qui représente 5,5% de la consommation nationale.

En 2000, dans le cadre du GREPPES<sup>(2)</sup>, Lig'Air a été chargée d'effectuer une étude de faisabilité visant la métrologie des pesticides dans l'air ambiant. L'initiative s'est traduite par un travail bibliographique concernant les pesticides, leur utilisation en région Centre, la détermination d'une liste de produits phytosanitaires à rechercher en priorité et la recherche de méthodologies de prélèvements et d'analyses.

La phase expérimentale a débouché en 2001 sur une adoption de techniques de mesures des pesticides dans l'air ambiant. Les premières campagnes de mesures ont été lancées et ont permis de mettre en évidence la présence de pesticides dans l'air ambiant. Elles ont permis également de donner une première connaissance des teneurs de plusieurs molécules.

Au cours des années 2002 et 2003, les agglomérations de Tours, Orléans, Bourges, Châteauroux et Chartres ont fait l'objet de campagnes de mesures afin d'évaluer la contamination des pesticides dans les grandes agglomérations de la région Centre. Différents milieux ont été également approchés : milieu rural (Oysonville et Chambord); milieu périurbain (Saint-Jean-de-Braye, Mareau-aux-Prés) ; proximité d'épandages (Saint-Martin d'Auxigny). Ainsi les grandes cultures, l'arboriculture et la viticulture (dans une moindre mesure) ont été étudiées.

##### Objectifs

Les travaux 2004 avaient pour objectif la poursuite de l'estimation de la contamination de ces produits en zone urbaine (Blois et Tours), ainsi que l'évaluation de l'exposition de la population générale (Mareau-aux-Prés).

Le tableau ci-contre présente les différentes campagnes de mesures et leur date de réalisation.

- La campagne de mesures à Tours a débuté le 16 mars 2004 ; elle s'est terminée le 1<sup>er</sup> mars 2005. Elle suit le même protocole que celle d'Orléans en 2003. L'objectif est d'évaluer l'exposition de la population générale pendant une année entière.
- L'agglomération de Blois est la seule préfecture de région qui n'avait pas encore été étudiée par Lig'Air depuis 2001. Une campagne printanière et estivale a permis d'estimer la qualité « phytosanitaire » de

Site	Typologie	Cultures avoisinantes	Période d'étude
Tours	Urbain	/	16 mars 2004 au 1 <sup>er</sup> mars 2005
Blois	Urbain	/	18 mai au 31 août 2004
Mareau-aux-Prés (sud-ouest d'Orléans)	Rural	Arboricultures, Viticulture, Céréales (dont maïs)	27 juillet au 30 novembre 2004



l'air. Les mesures sont réalisées sur la station de Blois-nord.

- Une campagne de mesures a été réalisée à Mareau-aux-Prés. Cette dernière est financée par l'Institut national de Veille Sanitaire (InVS) dans une étude incluant 3 régions (Poitou-Charentes, Aquitaine et Centre).

- Lig'Air poursuit son action dans le cadre du programme «PACT» mené conjointement avec le LCSR du CNRS d'Orléans et le laboratoire Micropolluants Technologie SA. Ce programme se déroule sur 3 ans et fait l'objet d'une thèse de doctorat. Il est financé par le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable.

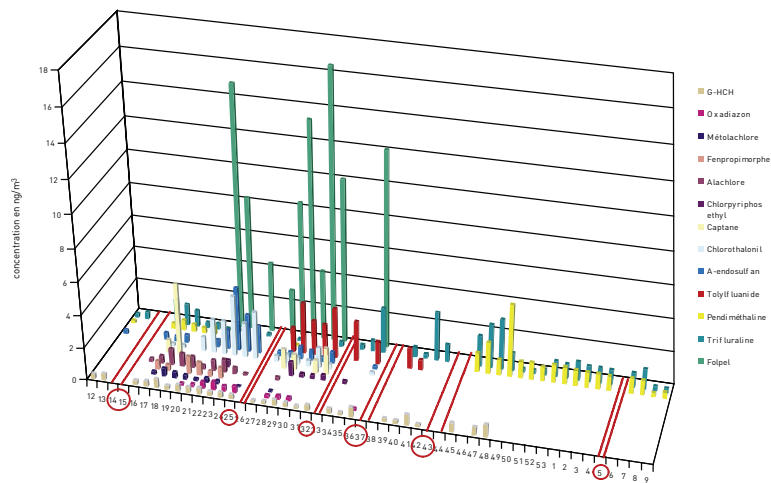
En terme métrologique, l'InVS souhaite constituer une base de données des concentrations aériennes de certaines substances actives, et suivre leur évolution au cours du temps dans une commune rurale.

Le but est de comparer 4 typologies de sites en y mesurant une vingtaine de pesticides en commun afin d'estimer ensuite l'impact sanitaire de ces derniers. Les résultats de mesures de cette campagne feront l'objet d'un rapport spécifique sous l'égide de l'InVS.

## Résultats

### Tours

Les résultats statistiques des mesures hebdomadaires sur le site de Tours du 16 mars 2004 au 1<sup>er</sup> mars 2005 montrent que 15 pesticides sur 33 recherchés ont été détectés au moins une fois durant la campagne de mesures. Les pesticides régulièrement rencontrés dans l'air ambiant, depuis la mise en place du suivi de ces molécules par Lig'Air, se retrouvent également sur le site de Tours-la Bruyère. Ainsi, la trifluraline (83,7% de fréquence de détection),



le lindane-g (65,1%) et la pendiméthaline (62,8%) sont les pesticides les plus fréquemment détectés.

Le graphe ci-dessus représente l'évolution hebdomadaire des 13 pesticides les plus détectés sur le site de Tours entre le 16 mars 2004 et le 1<sup>er</sup> mars 2005.

D'une manière générale, on constate une hausse des teneurs à partir de la semaine 20 ; un grand nombre de pesticides sont détectés durant cette période qui correspond à des périodes d'épandages intensives (mois de mai).

Suivant les substances actives recherchées, les comportements diffèrent.

- Le lindane-g (en blanc) est pratiquement retrouvé sur chaque prélèvement du début du printemps à la fin de l'automne ; par contre, ses teneurs restent constantes et sont indépendantes de la saison (mis à part l'hiver). Il n'est donc pas lié aux périodes d'épandages mais possède un niveau de fond constant dans l'atmosphère. Il faut rappeler que le lindane-g est interdit depuis 1998 à l'utilisation dans le milieu agricole et à la vente ; il s'agit d'une substance persistante dans l'air.



- L'endosulfan (insecticide, en bleu foncé) utilisé et le chlorothalonil (fongicide, en bleu) sont des pesticides utilisés sur les grandes cultures et cultures légumières. Ils ont un profil similaire à savoir des teneurs qui augmentent à partir de la mi mai (semaine 20) pour disparaître à la mi-août (semaine 32) avec un pic durant la semaine 23 (début juin). Leur détection coïncide bien avec leur période d'épandage.
- La trifluraline, herbicide utilisé sur les grandes cultures, a un profil qui suit relativement bien sa période d'épandage, notamment durant le printemps puis en automne.
- Bien qu'épandue de février à fin août, la tolylfuanide (fongicide utilisé en arboriculture, en rouge sur le graphe) se retrouve dans l'air ambiant à partir de la semaine 28 (mi-juillet) jusqu'à la semaine 40 (début octobre).

• Les fortes teneurs hebdomadaires de folpel (en vert sur le graphe page précédente) sont vraisemblablement dues à l'utilisation de ce fongicide en viticulture. La présence abondante de vignes aux alentours de l'agglomération tourangelle est vraisemblablement à l'origine de ces fortes teneurs. Les concentrations hebdomadaires élevées correspondent aux périodes d'épandages, à savoir de la fin mai à début septembre.

#### • Blois

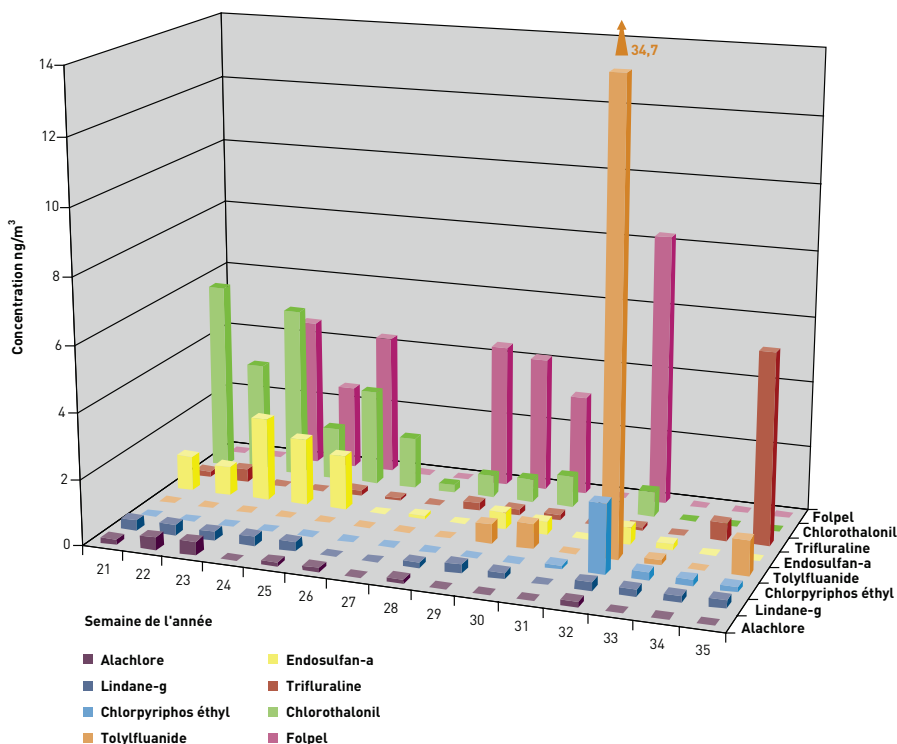
Les résultats statistiques des mesures hebdomadaires sur le site de Blois-nord du 18 mai au 31 août 2004 montrent que 21 pesticides sur 33 recherchés ont été détectés au moins une fois durant la campagne de mesures. Les pesticides «classiques» régulièrement rencontrés dans l'air ambiant se retrouvent également sur le site de Blois-nord. Ainsi le lindane-g et le chlorothalonil (80% de fréquence de détection), la trifluraline et l'endosulfan (66,7%) sont les pesticides les plus souvent détectés.

Le graphe ci-contre représente l'évolution hebdomadaire des 8 pesticides les plus détectés sur le site de Blois entre le 18 mai et le 31 août 2004.

Le comportement des pesticides est sensiblement le même que celui relevé sur Tours.

D'une manière générale, quels que soient les sites de mesures, les substances actives retrouvées régulièrement sont les mêmes : lindane-g, trifluraline, chlorothalonil, endosulfan-a. Leur fréquence de détection est en général au minimum de 50 %.

Ensuite, suivant la typologie du site échantillonné et la période, les substances actives détectées varient. La signature de l'agriculture dans l'air ambiant est visible. En effet, nous avons pu constater que l'arrêt de la mise sur le marché de certains pesticides







avait pour conséquence l'absence de détection de ces derniers. L'atrazine ou les parathions (méthyl et éthyl), interdits à la vente en cours d'année 2003, n'ont plus été décelés dans l'air de la région Centre depuis leur interdiction alors qu'ils étaient régulièrement détectés auparavant.

À partir de ces différents constats, quelques traceurs de la pollution phytosanitaire semblent se dessiner :

- Le lindane-g, insecticide, pour suivre la pollution de fond de substances persistantes.
- La trifluraline, fongicide, pour suivre la pollution phytosanitaire des grandes cultures.
- L'endosulfan, insecticide, pour suivre la pollution phytosanitaire des grandes cultures.
- Le chlorothalonil, fongicide, pour suivre la pollution phytosanitaire en milieu urbain.
- Le folpel, fongicide, pour suivre la pollution phytosanitaire en milieu viticole.
- La tolylfluanide, fongicide, pour suivre la pollution en milieu arboricole.

Ces substances actives pourraient devenir des indicateurs propres à chaque culture. Cependant, il est nécessaire d'incorporer un volet sanitaire afin de déterminer leur réel impact sur la santé humaine. Il sera également important de confirmer ces constatations par des mesures sur plusieurs campagnes annuelles.

*Le rapport complet de cette étude est disponible à Lig'Air sous le titre «Contamination de l'air par les produits phytosanitaires en région Centre – Année 2004» rapport final E01.6-7.*

## U.2

### Pollution automobile

#### > État des lieux pour les plans de protection de l'atmosphère Orléans & Tours

##### Contexte

La loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie de décembre 1996 et ses textes d'application prévoient la mise en œuvre des Plans de Protection de l'Atmosphère (PPA) sur toutes les agglomérations françaises de plus de 250 000 habitants et dans les zones où des dépassements des valeurs limites sont observés. En région Centre, les agglomérations d'Orléans et Tours sont concernées par l'élaboration d'un PPA.

La mesure des polluants primaires (dioxyde de soufre et particules en suspension) issue des stations urbaines de fond et périurbaines ne fait pas apparaître de dépassements des différentes valeurs limites. Par contre, l'objectif de qualité annuel en benzène et la valeur limite annuelle en dioxyde d'azote y sont susceptibles d'être dépassés sur les deux stations de proximité automobile à Gambetta (Orléans) et à Mirabeau (Tours).

##### Objectifs

Afin de réduire les teneurs en polluants, les PPA prévoient d'apporter des mesures préventives et correctives. La DRIRE Centre a sollicité Lig'Air afin d'améliorer le constat pour permettre de mieux cibler les mesures sur les deux agglomérations.

Une campagne de mesures sur le terrain a été réalisée sur une quarantaine de sites (pour le NO<sub>2</sub>) sur chaque



agglomération. Cependant, ces mesures n'étant pas généralisables sur l'ensemble des axes routiers des deux agglomérations, une campagne de simulation a été menée pour estimer les niveaux de pollution atmosphérique en immissions sur l'ensemble de la zone étudiée en 2004 et à l'horizon 2010.

### Résultats

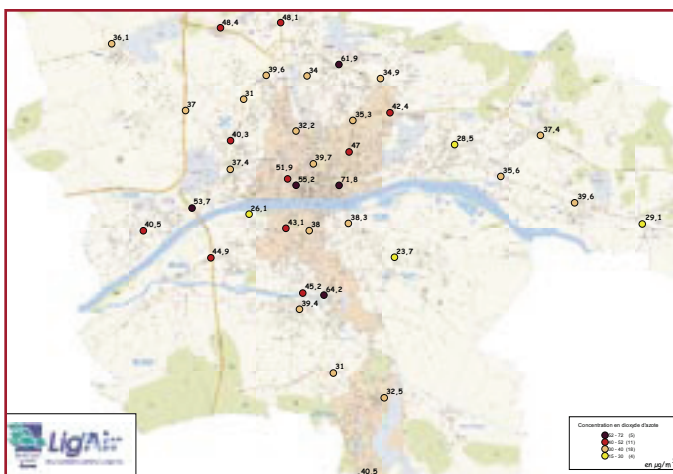
Zone	Nb de sites caractéristiques de la circulation automobile	Nb de mesures du dioxyde d'azote	Nb de mesures du benzène
Orléans	38	38	9
Tours	41	41	9

Les résultats de la campagne de mesures montrent que les agglomérations orléanaise (carte 1) et tourangelle (carte 2) comportent des points noirs au niveau de la pollution de proximité automobile. Les

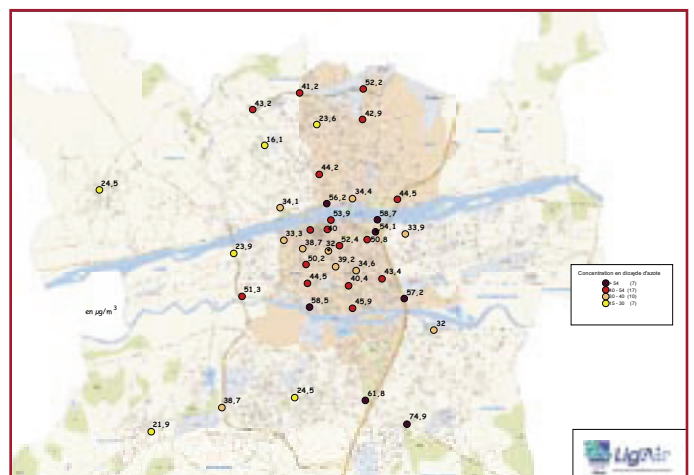
niveaux les plus élevés en NO<sub>2</sub> se situent majoritairement sur les villes d'Orléans et de Tours. Sur les 79 sites étudiés (38 à Orléans et 41 à Tours), 42 sites (18 à Orléans et 24 à Tours) risquent de dépasser l'objectif de qualité (40 µg/m<sup>3</sup>) dont 16 (6 à Orléans et 10 à Tours) présentent un risque de dépassement de la valeur limite (52 µg/m<sup>3</sup>) applicable en 2004.

En ce qui concerne le benzène, aucun risque de dépassement de la valeur limite (10 µg/m<sup>3</sup>) applicable en 2004, n'a été ressenti sur les deux agglomérations. Sur les 18 sites étudiés (9 à Orléans et 9 à Tours), 13 sites (5 à Orléans et 8 à Tours) présentent un risque de dépassement de l'objectif de qualité (2 µg/m<sup>3</sup>). D'une façon générale, les campagnes de mesure mettent en relief la présence de 40 sites (16 à Orléans et 24 à Tours) présentant un risque de dépasser au moins une valeur réglementaire (valeur limite ou objectif de qualité).

Sites et résultats de mesure en NO<sub>2</sub> dans l'agglomération orléanaise pour la campagne réalisée du 25 mars au 8 avril 2004.



Sites et résultats de mesure en NO<sub>2</sub> dans l'agglomération tourangelle pour la campagne réalisée du 29 mars au 15 avril 2004.





Toujours dans le but d'estimer les moyennes annuelles des polluants primaires caractérisant la pollution de proximité, nous avons mené, en plus de la campagne de mesure, une étude de simulation numérique sur 299 tronçons routiers (148 à Orléans et 151 à Tours). Cette dernière étude a été menée à l'aide d'un logiciel de simulation des concentrations de polluants dans les rues ou sur les axes routiers. La simulation numérique utilise des hypothèses lorsque les données d'entrée sont absentes (tels que la pente de la voie, le pourcentage des bouchons, le pourcentage des poids lourds, ...).

Les résultats de cette simulation, pour l'année 2004, confirment le risque de dépassement des valeurs réglementaires de dioxyde d'azote et du benzène sur certains axes des agglomérations orléanaise et tourangelle. Sur l'ensemble des sites étudiés, 14% présentent un risque de dépassement de l'objectif de qualité de NO<sub>2</sub>.

Pour Orléans, les dépassements de la valeur limite en NO<sub>2</sub> sont localisés sur le tronçon de l'autoroute A10 situé entre les communes de Saran et d'Ingré. En ce qui concerne le benzène, 16% de la voirie étudiée dépasse l'objectif de qualité tout en restant inférieur aux valeurs limites applicables en 2004 et en 2010.

Pour Tours, les dépassements de la valeur limite en NO<sub>2</sub>, sont essentiellement localisés sur le tronçon de l'autoroute A10 traversant l'agglomération. En ce qui concerne le benzène, 9% de la voirie étudiée dépasse l'objectif de qualité tout en restant inférieur aux valeurs limites applicables en 2004 et en 2010.

### En ce qui concerne l'évolution de la pollution due au trafic automobile à l'horizon 2010 ?

En considérant que la pollution de fond reste la même qu'en 2004 et que la

voirie restera dans son état actuel, la pollution en site de proximité prévue en 2010 sur les agglomérations orléanaise et tourangelle devrait diminuer. Ce résultat est obtenu malgré une augmentation supposée du trafic automobile de l'ordre de 20%. La diminution de la pollution de proximité en 2010, par rapport à 2004, est observée sur l'ensemble des polluants étudiés mais aussi sur le monoxyde de carbone et les particules en suspension (voir tableaux ci-contre).

La diminution des concentrations susceptible de se produire à l'horizon 2010 est due essentiellement à l'évolution des exigences réglementaires (limitation des émissions à l'échappement, amélioration de la nature du carburant) ainsi qu'au renouvellement du parc automobile. Il est à noter aussi que la réglementation des émissions des autres secteurs peut contribuer aussi à la baisse de la pollution de fond, ce qui engendrerait une amélioration accrue des taux de réduction pour les différents polluants.

*Les rapports complets de ces études sont disponibles à Lig'Air sous les titres :*  
 «PPA Orléans : État des lieux et projection 2010» rapport final E01.2-3.  
 «PPA Tours : État des lieux et projection 2010 : NO<sub>2</sub> et C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>» rapport final E01.2-1.

	NO <sub>2</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	PM10
Autoroutes	-9,5%	-17,5%	-4,8%	-1,7%
Routes Nationales	-8,5%	-24,9%	-10,8%	-3,8%
Routes Départementales	-5,2%	-21,1%	-9,0%	-2,9%
Rues, Boulevards et Avenues	-6,3%	-27,0%	-13,1%	-4,2%
Tangentielles	-9,6%	-22,0%	-7,9%	-3,5%
Toute l'agglomération orléanaise	-7,0%	-23,7%	-10,4%	-3,8%

	NO <sub>2</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	PM10
Autoroutes	-10,0%	-20,2%	-8,3%	-8,2%
Routes Nationales	-2,3%	-13,5%	-4,3%	-1,5%
Routes Départementales	-2,9%	-25,3%	-11,0%	-3,1%
Rues, Boulevards et Avenues	-3,5%	-29,2%	-14,0%	-4,8%
Tangentielles	-3,5%	-23,3%	-9,3%	-3,5%
Toute l'agglomération tourangelle	-3,8%	-22,2%	-9,3%	-3,7%

*Diminution des concentrations entre 2004 et 2010 (résultats de simulation) sur Orléans et Tours.*

## U.3

**Études exploratoires****> Pollution aéroportuaire :  
Aérodrome  
Tours-Val-de-Loire****Contexte**

L'activité aérienne présente sur l'aérodrome de Tours-Val-de-Loire engendre, outre des nuisances sonores, des plaintes concernant des gênes olfactives. Dans l'objectif d'étudier ces diverses nuisances, une commission consultative de l'environnement de l'aérodrome de Tours a été créée.

Lig'Air a ainsi été sollicitée par cette commission pour mener deux campagnes de mesure (campagnes de 2 semaines en décembre 2003 et juin 2004).

**Objectifs**

L'objectif de ces campagnes est la quantification des niveaux de certains

polluants, notamment ceux dont les concentrations sont normées dans l'air ambiant (dioxyde d'azote, benzène, monoxyde de carbone et les particules en suspension). Des traceurs du kérosène ont été également visés.

Le dioxyde d'azote et le benzène ainsi que certains composés organiques volatils (présents dans le kérosène) ont été mesurés via des « tubes passifs » localisés sur et en périphérie de l'aérodrome, tandis que la mesure du monoxyde de carbone, des particules en suspension et de l'ozone (ainsi que du dioxyde d'azote) a été effectuée par les analyseurs automatiques de la station mobile de Lig'Air, positionnée à proximité de l'aérodrome (au nord de la zone d'étude).

**Résultats**

La zone d'étude comprend l'aérodrome ainsi que les principaux axes routiers (A10 et N10) et les communes voisines.

Grâce à l'élaboration d'un maillage de la zone d'étude sous SIG (système d'information géographique), 38 sites ont été retenus (carte ci-dessous).



Site 4 dans l'enceinte de l'aérodrome.

Emplacement des tubes passifs au niveau de la zone d'étude (en bleu : tubes dans l'enceinte de l'aérodrome ; en rouge : tubes « de fond » ; en vert : tubes de proximité automobile).

La station mobile a été installée durant la première campagne de mesures (hiver 2003) au niveau du site 9, en bout de piste de l'aérodrome.



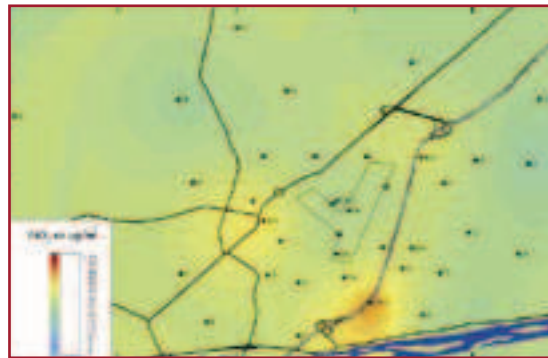
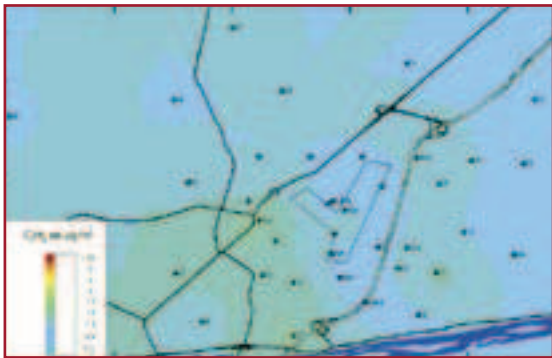


### • Les polluants normés

Les polluants normés, à savoir le benzène et le dioxyde d'azote, ne présentent pas de dépassement des valeurs limites annuelles pour les années 2003 et 2004 sur la zone d'étude, bien que les mesures aient été faites sur 15 jours.

Les deux campagnes de mesures ont permis de mettre en évidence que la

pollution primaire était principalement d'origine routière. Les cartographies du dioxyde d'azote et de benzène démontrent que l'origine de ces deux polluants est plus liée au trafic automobile qu'à l'activité aérienne.



Cartographie du dioxyde d'azote (décembre 2003).

Cartographie du benzène (décembre 2003).

### • Les traceurs du kérosène

La pollution générée par les polluants primaires tels que le dioxyde d'azote ou le benzène n'est pas propre à l'activité aérienne sur la zone d'étude.

De ce fait, Lig'Air a souhaité se pencher vers une problématique spécifique à l'aviation aérienne avec la caractérisation des composés organiques imbrûlés du kérosène.

Il est important de rappeler tout de même que ces composés n'ont pas de seuil réglementaire dans l'air ambiant et que leurs effets sanitaires sont peu connus. De ce fait, l'exploitation des résultats en sera limitée.

La campagne hivernale nous apporte quelques éléments de réponse. En effet, on constate que les teneurs sont pratiquement nulles à l'ouest de l'aérodrome ainsi que sur la base aérienne alors qu'elles



Aérodrome de Tours-Val-de-Loire.

augmentent sensiblement dès que l'on s'éloigne vers l'est de l'agglomération de Tours.

Une corrélation entre le survol de cette partie de l'agglomération et l'augmentation des teneurs en n-décane, n-undécane et n-dodécane est plausible.

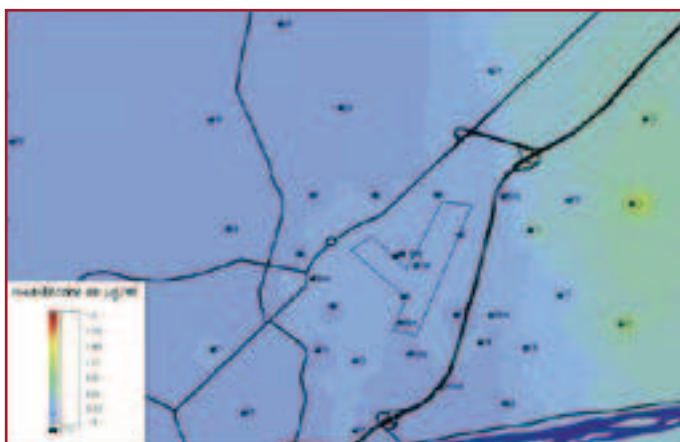


La deuxième campagne de mesures de juin 2004 réalisée dans des conditions estivales stables fait apparaître une certaine homogénéité au niveau des teneurs sur la zone d'étude.

Les niveaux très faibles de l'été (proches de la limite de détection) ne permettent pas de voir de différences spatiales. Il est donc préférable de raisonner sur la campagne hivernale dont la stabilité atmosphérique permet d'avoir des teneurs plus importantes.



Cartographie du n-décane  
(décembre 2003).



Cartographie du n-undécane  
(décembre 2003).

#### • Nuisances olfactives

La recherche bibliographique et les résultats obtenus durant la campagne de mesures montrent que le n-décane semble être un indicateur de la pollution due à la combustion du kérosène.

Les concentrations moyennes en n-décane sur chaque période de prélèvement sont largement inférieures au seuil olfactif de ce composé ( $4\,377\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) qui est 2500 fois supérieur à la concentration maximale enregistrée ( $1,74\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Ceci implique que la nuisance olfactive due à l'odeur de décane 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 n-décane se soient produites en un temps court pouvant générer des odeurs de décane sur les sites situés sous les vents dominants (à titre d'exemple, une concentration moyenne de  $1,74\ \mu\text{g}/\text{m}^3$  sur une période de 15 jours donnerait lieu à une nuisance olfactive d'une durée de 8 minutes).

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 n-décane au moment de l'épisode, ...).

La création d'un jury de nez permettrait 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.

*Le rapport complet de cette étude est disponible à Lig'Air sous le titre : «Qualité de l'air : Aéroport de Tours-Val-de-Loire - Campagne de mesure du 5 au 19 décembre 2003» rapport final E01.2-8.*



## U.4

## Dioxines et furanes

## &gt; En Touraine

## Contexte

Faisant suite à la demande de Touraine Propre, Lig'Air a mené une campagne de mesure visant l'état initial de la qualité de l'air sur trois communes de Touraine, susceptibles d'accueillir une unité de valorisation énergétique : Ballan-Miré, Neuillé-Pont-Pierre et Saint-Pierre-des-Corps.

Lig'Air possédant deux stations fixes de mesure représentatives d'une large zone à Joué-lès-Tours et la Ville aux Dames, ces sites de mesures ont été retenus pour décrire la situation respectivement sur Ballan-Miré et Saint Pierre de Corps. La commune de Neuillé-Pont-Pierre a été équipée d'un site provisoire dans le cadre de cette campagne de mesure.

## Objectif

Cet état initial consiste à décrire la qualité de l'air en terme de polluants et niveaux existant avant l'installation de l'unité de valorisation énergétique. Les polluants visés sont les dioxines et furanes. Lig'Air a souhaité également réaliser des mesures sur les métaux lourds mais aussi les oxydes d'azote, les particules en suspension et le monoxyde de carbone.

La campagne de mesure s'est déroulée durant l'automne 2004.

Ne sont présentés ici que les résultats en dioxines et furanes. Concernant les autres résultats de mesures, se référer au rapport final disponible à Lig'Air.

## Définition

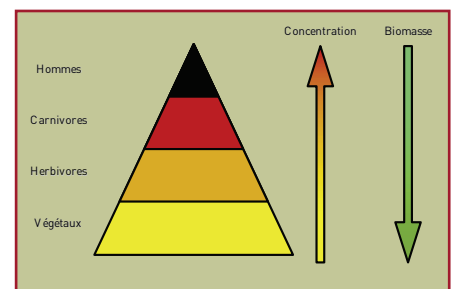
Le terme de «dioxines» désigne une famille d'hydrocarbures polycycliques portant de 1 à 8 atomes de chlore. La dioxine est un composé organochloré, formé par oxydation lors de combustion incomplète de divers dérivés aromatiques chlorés. Selon le nombre et la position des atomes de chlore, ainsi que la disposition relative des cycles aromatiques, on distingue 75 poly-chlorodibenzo-dioxines (PCDD) et 135 poly-chlorodibenzo-furanes (PCDF).

Les dioxines et les furanes sont des composés organiques, caractérisés par une grande stabilité jusqu'à des températures élevées, fortement lipophiles (solubles dans les solvants et les graisses) et peu biodégradables. Ils ont une durée de demie vie de plusieurs années. Ils possèdent un grand pouvoir de bioaccumulation dans la chaîne alimentaire et donc, en final, chez l'homme (tissus adipeux, foie, laits maternels...).

## Toxicités des dioxines et furanes

Les dioxines et les furanes présentent des toxicités très variables, en fonction du nombre et du positionnement des atomes de chlore. Parmi les 210 composés existant (75 PCDD et 135 PCDF), 17 congénères seulement sont considérés comme étant les plus toxiques (7 dioxines et 10 congénères furanes). Ces 17 molécules comportent un minimum de quatre atomes de chlore occupant les positions 2,3,7 et 8. Leur toxicité diminue lorsque le nombre de chlore croît. Ces 17 congénères toxiques n'ont donc pas tous la même toxicité : pour traduire cette différence de toxicité, il a été établi un coefficient de pondération pour chacun en prenant comme base, un coefficient de 1 pour le congénère le plus toxique : la tetrachlorodibenzodioxine = 2,3,7,8-TCDD (dioxine de Seveso).

La mesure de toxicité d'un échantillon passe par la mesure quantitative des 17 congénères toxiques, auxquels est appliqué le facteur d'équivalent toxique, ce qui permet d'obtenir pour un échantillon donné sa teneur en équivalent toxique (I-TEQ) (tableau ci-dessous).



Concentration des toxiques bioaccumulatifs par les chaînes alimentaires.

Facteur international d'équivalent toxique pour les 17 congénères toxiques.

Dioxines	I-TEQ OTAN (1988)	I-TE OMS (1997)	Furanes	I-TEQ OTAN (1988)	I-TE OMS (1997)
2,3,7,8-TCDD	1	1	2,3,7,8-TCDF	0,1	0,1
			2,3,4,7,8-PeCDF	0,5	0,5
1,2,3,7,8-PeCDD	0,5	1	1,2,3,7,8-PeCDF	0,05	0,05
1,2,3,4,7,8-HxCDD	0,1	0,1	1,2,3,4,7,8-HxCDF	0,1	0,1
1,2,3,6,7,8-HxCDD	0,1	0,1	1,2,3,6,7,8-HxCDF	0,1	0,1
1,2,3,7,8,9-HxCDD	0,1	0,1	1,2,3,7,8,9-HxCDF	0,1	0,1
			2,3,4,6,7,8-HxCDF	0,1	0,1
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0,01	0,01	1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0,01	0,01
			1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0,01	0,01
OCDD	0,001	0,0001	OCDF	0,001	0,0001

Il existe deux facteurs d'équivalent toxique I-TEQ OTAN et I-TE OMS. Conformément à l'arrêté du 20 septembre 2002 relatif aux installations d'incinération et de co-incinération de déchets dangereux, c'est l'équivalent toxique OTAN qui est utilisé dans l'expression des résultats de cette étude.



## Résultats

### • Choix de la méthode de prélèvement des PCDD et des métaux lourds

La méthode de prélèvement utilisée dans cette étude est l'échantillonnage passif (utilisation d'un collecteur de pluie du type jauge Owen, photo ci-dessous). Ce type de prélèvement fait l'objet d'une norme française (AFNOR NF X 43-006), l'instrumentation de 3 sites de mesure est peu onéreuse.

La période d'échantillonnage généralement utilisée, pour ce type de prélèvement, est d'environ 30 jours. Compte tenu du faible nombre d'événements pluvieux susceptibles de se produire durant la période d'étude et des recommandations de l'étude de l'INERIS, nous avons préféré doubler la durée du prélèvement afin d'avoir suffisamment de matières et de s'affranchir des limites de détection analytique.

### Sites retenus pour l'emplacement des jauges Owen

Pour cette étude, trois sites ont été retenus : les deux stations fixes de Lig'Air (carte ci-contre) sur les communes de la Ville-aux-Dames et de Joué-lès-Tours et un troisième site sur la commune de Neuillé-Pont-Pierre. Ce dernier site a été équipé provisoirement de la station mobile de Lig'Air, pendant toute la durée de l'étude. Le choix des deux premiers sites repose sur la connaissance générale des niveaux de pollution qui règnent sur ces deux sites mais aussi sur leur caractère périurbain à urbain.



Localisation spatiale des sites de mesures.



Jauges Owen à la Ville-aux-Dames.

### • Dioxines et furanes

Les concentrations observées en dioxines et furanes sont faibles et représentatives de celles enregistrées sur les sites ruraux exempts de grandes sources émettrices.

Les niveaux enregistrés peuvent être plus assimilés à un bruit de fond qu'à une émission directe. L'OCDD reste le congénère le plus abondant sur les trois sites en terme de concentrations massiques.





Les niveaux les plus faibles sont enregistrés sur le site de Neuillé-Pont-Pierre et les plus forts sur le site de la Ville aux Dames. Sur ce dernier site, les concentrations en terme d'équivalent toxique, sont largement gouvernées par les furanes avec une dominance du 2,3,4,7,8 PeCDF.

Sur le site de Joué-lès-Tours, l'équivalent toxique est plutôt conditionné par les dioxines avec une dominance majoritaire du 1,2,3,7,8 PeCDD.

Les équivalents toxiques en picogramme ramenés à l'unité de surface (m<sup>2</sup>) et par jour pour chaque site figurent dans le tableau ci-dessus et au niveau de la carte à droite.

I-TEQ-max représente le maximum d'équivalent toxique qui a pu être observé sur le site. Il est calculé en attribuant une concentration maximale aux congénères non détectés (ces concentrations sont supposées égales aux limites de détection).

I-TEQ-min représente le minimum de l'équivalent toxique observé sur le site considéré (les concentrations des congénères non détectés sont considérées nulles).

*Le rapport complet de cette étude est disponible à Lig'Air sous le titre «État initial de la qualité de l'air en 2004 sur trois communes de la Touraine» rapport final E01.8-2.*

	I-TEQ min (pg/m <sup>2</sup> /jour)	I-TEQ max (pg/m <sup>2</sup> /jour)
Ville-aux-Dames	0,53	0,68
Joué-lès-Tours	0,42	0,47
Neuillé-Pont-Pierre	0,07	0,18
Blanc de terrain	0	0,06

*Équivalents toxiques maximum et minimum observés sur les sites étudiés (du 05/10/04 au 29/11/04)*



*Équivalents toxiques sur les sites étudiés.*



## U.4

## Impact sanitaire

### > PAPRICA

#### Contexte

L'excès d'ozone dans l'air a des effets néfastes sur la santé, notamment chez les personnes atteintes de pathologies respiratoires et/ou cardiaques.

De fait, le seuil de protection de la santé a été fixé par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) à  $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$  d'ozone dans l'air en moyenne sur 8 heures. Cette situation correspond à une pollution «de fond» plus fréquente que les «pics de pollution» qui donnent lieu aux messages d'information, et concerne aussi bien les villes que les campagnes. En région Centre, ces niveaux d'ozone sont atteints en moyenne 45 jours par an (85 jours en 2003), répartis entre avril et septembre, et ne font pas l'objet d'une communication vers le public.

Deux études ont été réalisées sur les agglomérations de Tours et d'Orléans et ont confirmé que des concentrations d'ozone supérieures à  $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne sur 8 heures ont des effets néfastes sur la santé.

#### Objectifs

Un programme de recherche du réseau régional en santé publique PAPRICA : «Pollution Aérienne et Pathologie Respiratoire : Impact de la Communication sur l'Air» a été créé et s'est fixé pour principaux objectifs :

- 1/ la mise en oeuvre en région Centre d'une stratégie de prévision des dépassements du seuil de  $110 \mu\text{g}/\text{m}^3/8\text{h}$  d'ozone dans l'air pour le jour suivant (partenariat entre Lig'Air et l'INERIS)
- 2/ la mise en place d'un système d'information anticipée d'une population d'insuf-

fisants respiratoires chroniques graves lors de ces périodes afin qu'ils puissent adapter leur comportement et se prémunir d'une exposition à l'ozone.

3/ l'évaluation de l'impact sanitaire et biologique de cette stratégie de prévention par l'information.

Le programme de recherche PAPRICA s'adresse à des personnes atteintes d'insuffisance respiratoire chronique réparties sur l'ensemble de la région Centre, appareillées par l'ARAIR Centre avec de l'oxygène liquide et/ou un concentrateur d'oxygène et/ou un nébuliseur et atteintes de bronchite chronique, d'asthme à dyspnée continue, d'emphysème primitif, de dilatation étendue des bronches, de fibrose interstitielle ou de lésions mutilantes. Les patients répondant à ces critères d'inclusion et qui ont accepté de participer à l'étude ont été répartis par tirage au sort en deux groupes.

Ces patients ont reçu au début de l'étude une notice leur donnant des conseils d'hygiène de vie à suivre pour se prémunir d'une exposition à cette pollution lors de ces périodes d'alerte.

Lors de la prévision d'un dépassement du seuil de  $110 \mu\text{g}/\text{m}^3/8\text{h}$  d'ozone dans l'air le jour suivant, Lig'Air envoie un message SMS d'alerte à la moitié des patients (groupe 1 : patients équipés d'un téléphone portable fourni dans le cadre de l'étude). Ils reçoivent un message de «fin d'alerte» lorsque les concentrations d'ozone sont revenues à des concentrations inférieures à  $110 \mu\text{g}/\text{m}^3/8\text{h}$ . L'autre moitié des patients (groupe 2 : patients non équipés constituant le groupe témoin) ne reçoit pas ces informations.

L'impact de notre stratégie de communication est évaluée en réalisant une analyse comparative de la consommation médicale des patients des groupes 1 et 2 (consommation de médicaments



de l'appareil respiratoire, de corticoïdes et d'antibiotiques sous toutes leurs formes, consultations auprès de professionnels de la santé et admissions en établissement de soins).

Des carnets de surveillance mensuels ont été distribués à chacun des patients des 2 groupes de juin à novembre afin d'évaluer l'impact de notre stratégie de communication sur l'état de santé global des patients (questionnaire journalier très simple) et sur leur qualité de vie (questionnaire mensuel adapté du questionnaire respiratoire du Saint George's Hospital).

### Résultats

Pour l'année 2003, 112 patients dont 11 enfants ont accepté de participer à l'étude PAPRICA. La prévision des dépassements du seuil de  $110 \mu\text{g}/\text{m}^3/8\text{h}$  d'ozone dans l'air s'est déroulée entre le 26 juin 2003, date de la mise en service de la plate-forme de modélisation PREV'AIR par l'INERIS et le 30 septembre 2003, fin de la période pendant laquelle on peut observer des dépassements de ce même seuil. Avec 83,1% de bonne prévision, le bilan de cette première année est satisfaisant. Durant cette période, les patients équipés d'un téléphone portable ont reçu 44 messages d'alertes. Le taux de lecture des messages d'alerte envoyés est de 46,7% et l'observance, défini comme le respect scrupuleux par les patients ayant lus les messages du principal conseil donné est de 58,4%.

Les analyses multivariées réalisées à partir des réponses aux questionnaires journaliers et mensuels montrent que les patients ont eu moins de symptômes respiratoires. Lorsqu'ils ont été informés à l'avance des dépassements du seuil de  $110 \mu\text{g}/\text{m}^3/8\text{h}$  d'ozone dans l'air, ils ont moins consommé de médicaments et d'oxygène et ont moins fait appel aux professionnels de santé. Ainsi, les patients du groupe «informé» ont une meilleure

perception de leur état de santé et de leur qualité de vie que les patients du groupe «non informé».

D'autre part, les analyses préliminaires réalisées sur le coût global de la consommation médicale du 1<sup>er</sup> janvier au 31 décembre 2003 indique que la somme des soins remboursés serait moins élevée lorsque les patients ont été informés.

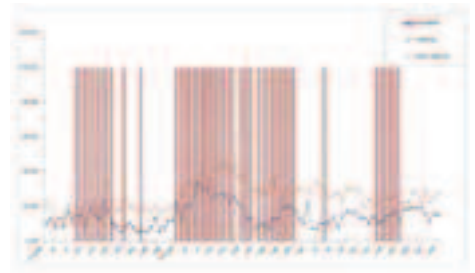
Pour l'année 2004, après une seconde campagne d'inclusion, 131 patients adultes et 17 enfants ont participé à l'étude PAPRICA. La seconde campagne de prévision des dépassements du seuil de  $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$  d'ozone dans l'air en moyenne sur 8 heures s'est déroulée entre le 1<sup>er</sup> mai et le 30 septembre 2004. Le pourcentage de bonne prévision s'élève à 84,3%. Au cours de l'été 2004, les patients équipés d'un téléphone portable ont reçu 36 messages d'alerte.

### Perspectives

Les résultats définitifs de l'année 2003 devraient être disponibles à la fin du premier semestre 2005, et les résultats de l'année 2004, au premier semestre 2006.

À terme, l'étude PAPRICA permettra :

- d'évaluer l'impact sur la santé de patients insuffisants respiratoires chroniques graves d'une stratégie de prévention par l'information ;
- d'apporter des éléments de réponse concernant l'impact sanitaire et biologique de la pollution par l'ozone lorsque celui atteint ou dépasse la concentration de  $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pendant 8 heures ;
- d'argumenter les réflexions et les décisions politiques sur un sujet de santé publique d'actualité.



Graphe réalisé à partir de la 4<sup>ème</sup> question du questionnaire «symptômes» journalier des personnes informées.



## VI.1

### Évaluation de la pollution d'origine urbaine

#### > Par mesure en continu à l'aide du réseau fixe

L'extension géographique du réseau fixe prévue dans le PRQA se poursuit et s'achève en 2005 avec l'installation de deux stations urbaines (Montargis et Vierzon), une station périurbaine (Marigny-lès-Usages, au nord-est d'Orléans) et une station rurale (Faverolles dans l'Indre). L'extension géographique avec ces 4 stations conduira à un meilleur quadrillage de la région Centre par le réseau fixe.

Les particules en suspension sont considérées comme étant la deuxième problématique, après l'ozone, sur notre région. Les informations acquises sur les particules en suspension, sur la région Centre, concernent essentiellement celles

qui ont un diamètre aérodynamique inférieur à 10  $\mu\text{m}$  (PM10). Les particules en suspension de diamètre aérodynamique inférieur à 2,5  $\mu\text{m}$  (PM2,5) ne sont surveillées que sur un seul site localisé sur l'agglomération de Tours. En 2005, le réseau fixe de l'agglomération orléanaise sera complété à son tour par un préleveur de PM2,5 ; implanté sur le site de Saint-Jean-de-Braye. La présence de ces deux préleveurs sur notre région nous donnera les premières informations concernant la contribution des particules fines en milieu urbain.

#### > Par campagne de mesures

Une campagne annuelle régionale débutera en janvier 2005 et visera la détermination de la concentration annuelle en dioxyde d'azote sur les sites de fond. Cette campagne sera menée en collaboration avec une cinquantaine de communes choisies d'une part, suivant leur position géographique afin d'obtenir un quadrillage aussi complet que possible de la région Centre, et d'autre part, suivant leur densité de population afin d'avoir un échantillon représentatif des communes de la région Centre.

La mesure du benzène en site trafic n'est approchée en région Centre que par deux sites localisés sur Tours et Orléans. Dès 2005, ce polluant sera suivi à l'aide d'échantillonnage passif sur 4 autres sites de proximité situés dans les agglomérations de Bourges, Blois, Chartres et Châteauroux.

La station mobile sera utilisée pendant l'été 2005 dans le cadre d'une campagne interrégionale de mesure de l'ozone au sud de la région Centre. Puis à l'automne 2005, elle sera installée sur la commune de Romorantin-Lanthenay pour une évaluation de la pollution primaire sur cette commune.



Sites retenus pour la campagne régionale 2005.



## > Par modélisation

Les concentrations annuelles en dioxyde d'azote et en benzène sur les sites de proximité automobile ont été approchées durant l'année 2003 à l'aide d'une campagne annuelle sur les principaux nœuds routiers de la région Centre. Des dépassements des valeurs limites et objectif de qualité ont été constatés en particulier pour le dioxyde d'azote. Afin de dresser un état des lieux de la pollution autoroutière sur la région Centre, une estimation par modélisation des concentrations annuelles des principaux polluants primaires générés par la circulation automobile sera effectuée durant l'année 2005. Cette étude concernera l'ensemble des axes routiers de la région Centre (autoroutes, routes nationales et les principales routes départementales). Une projection sur 2010 sera aussi réalisée afin de vérifier le respect des normes en cette date «butoir».

La prévision statistique des pics d'ozone à l'aide de l'outil Neurozone sera réalisée, en plus d'Orléans, sur les agglomérations de Tours et Bourges dès l'été 2005.

La prévision de la qualité de l'air par ESMÉRALDA, plate-forme de modélisation interrégionale, sera exploitée à Lig'Air à partir de l'été 2005.

Une comparaison des prévisions des plates-formes Prév'Air et ESMÉRALDA sera ensuite réalisée.

## VI.2

### Évaluation de la pollution d'origine agricole

Les mesures effectuées pour l'évaluation de cette composante de la pollution de l'air, ont été réalisées grâce à



*Circulation automobile.*



*Épandage des pesticides.*

une volonté régionale et à l'implication de Lig'Air dans des programmes régionaux et nationaux. En 2005, Lig'Air continuera sa phase exploratoire dans ce domaine en approchant l'utilisation des pesticides sur des cultures non encore approchées telle que la viticulture. La contamination de l'air par les pesticides en milieu urbain sera évaluée cette année sur l'agglomération de Chartres. Cette étude se déroulera pendant la période la plus chargée en pesticide à savoir entre mars et septembre.



## VI.3

### Évaluation de la pollution en dioxines et furanes

La surveillance des retombées atmosphériques en dioxines et furanes autour de l'incinérateur de Saran (agglomération orléanaise) rentre dans sa phase opérationnelle dès l'année 2005. Cette surveillance sera réalisée annuellement à l'aide d'une seule campagne de mesure bimestrielle. Les préleveurs passifs (jauges Owen) seront installés sur 4 points de mesure répartis en fonction des vents dominants.

*Mesure des dioxines et furanes aux alentours d'un incinérateur.*

## VI.4

### Évaluation des rejets des polluants à effet de serre

En 2004, Lig'Air a signé une convention avec la ville de Bourges pour dresser un état des lieux des émissions des polluants participant au phénomène de l'effet de serre et suivre leur émission d'une année à l'autre. Cette démarche vient en complément de celle du Bilan Carbone proposée par l'ADEME et dans laquelle la ville de Bourges participe en tant que ville pilote à l'échelle nationale.

## VI.5

### Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air (PRSQA)

Afin de satisfaire l'arrêté ministériel du 17 mars 2003, Lig'Air rentre en 2005 dans la phase rédactionnelle du PRSQA. Ce programme prend en compte les enjeux locaux liés à la qualité de l'air et la stratégie de surveillance déployée par Lig'Air actuellement, ainsi que les actions réglementaires et locales et les évolutions prévues pour les cinq prochaines années.





## VI.6

### Plan Régional Santé Environnement (PRSE)

En Avril 2005, Lig'Air participera à la conférence de concertation du Plan Régional de Santé Publique et du Plan Régional en Santé Environnementale. Les problèmes de santé en lien avec la pollution atmosphérique seront abordés, en particulier dans les actions prioritaires concernant les maladies chroniques (prévention de l'asthme et des allergies) et la lutte contre le cancer (particules diesels, pesticides). Dans le cadre du PRSE, Lig'Air participera activement aux réflexions et aux actions qui seront menées dans le groupe de travail sur la pollution atmosphérique et dans celui qui sera consacré aux produits phytosanitaires.

lettre, il est nécessaire de s'inscrire sur le site de Lig'Air.

La sensibilisation du grand public mais aussi des personnes qualifiées continuera en 2005 en particulier vers les médecins généralistes dans le cadre d'un partenariat ADEME / AVENTIS.



Page «Abonnement» du site internet.

## VI.7

### Information, Communication et sensibilisation

L'information cartographique sur la qualité de l'air à travers le site Internet de Lig'Air ([www.ligair.fr](http://www.ligair.fr)) s'enrichira durant l'année 2005 par la publication cartographique des prévisions de l'indice de qualité de l'air sur l'ensemble de la région Centre.

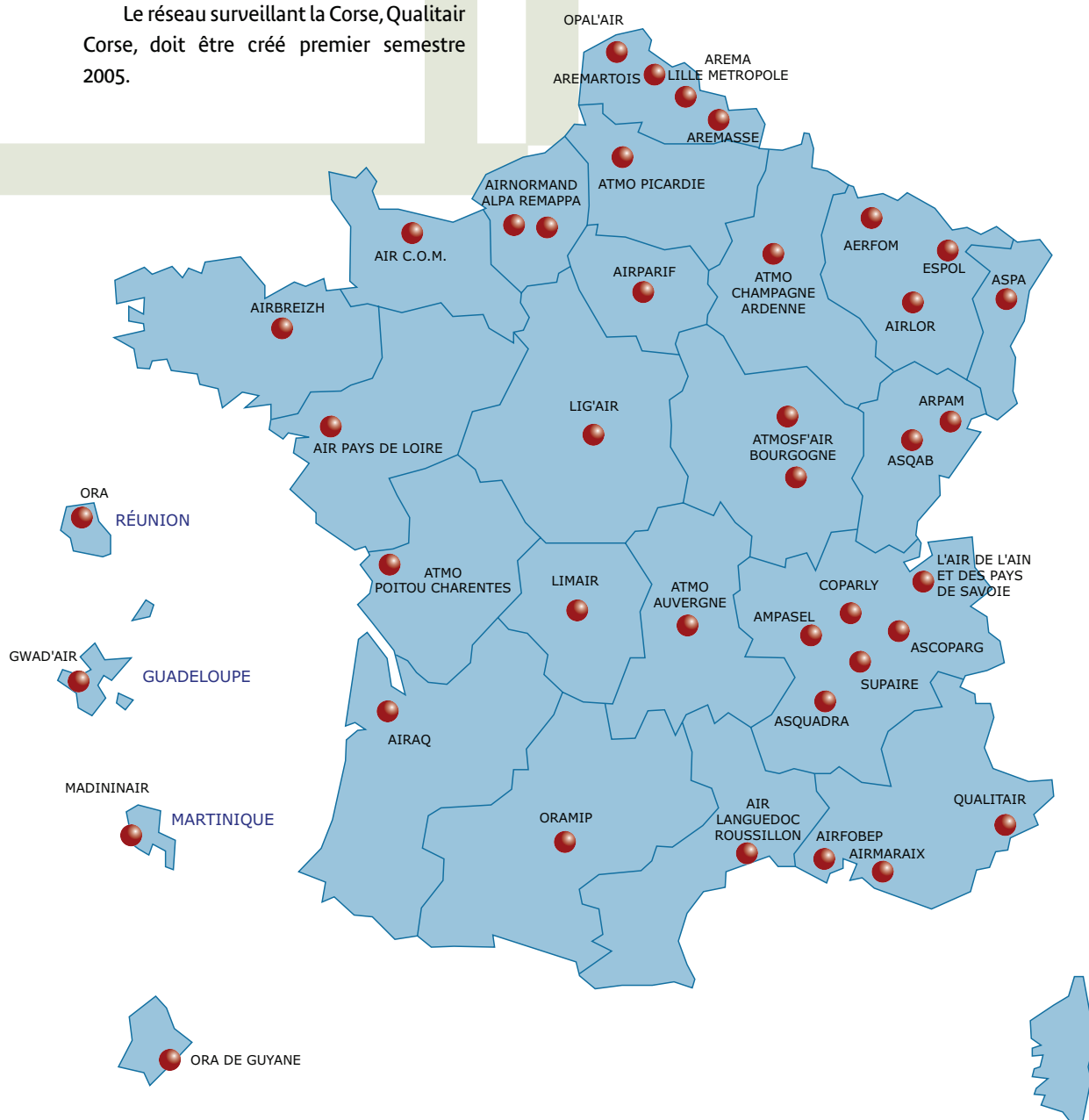
La communication des résultats des bilans de mesure et l'actualité de Lig'Air, se fera dès 2005 à travers une Cyb'Air lettre destinée aux personnes désireuses de recevoir ces informations par mail. Pour s'abonner gratuitement à la Cyb'Air

## VII.1

## La fédération Atmo

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

Le réseau surveillant la Corse, Qualitair Corse, doit être créé premier semestre 2005.







## VII.2

### 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 (PM10 et PM2,5)

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 (PM10) sont retenues par les voies aériennes supérieures. Par contre, les particules de petites tailles (PM2,5) 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.*

### > les COV

#### Le benzène (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)

**Origine** : ils sont émis dans l'atmosphère par évaporation de produits raffinés (bacs de stockage pétroliers, pompes à essence...), de solvants d'extraction (en particulier dans l'industrie du parfum), de solvants dans certaines activités industrielles telles que l'imprimerie.

Les véhicules automobiles émettent également des COV et notamment le benzène qui est utilisé dans la formulation des essences.

**Effets sur la santé** : ses effets sont divers, il peut provoquer une simple gêne

olfactive, ou des irritations des voies respiratoires, ou des troubles neuropsychiques et enfin des risques de cancers.

#### Le toluène (C<sub>7</sub>H<sub>8</sub>)

**Origine** : L'essence automobile qui contient de 5 à 7% de toluène représente environ 65% du toluène atmosphérique d'origine anthropique. Le reste provient essentiellement de l'industrie pétrolière et de procédés industriels utilisant le toluène, seulement 2% résultent de la production.

Presque tout le toluène rejeté dans l'environnement se retrouve dans l'air du fait de sa pression de vapeur.

Les volcans et les feux de forêt constituent par ailleurs des sources naturelles d'émission.

Le toluène se volatilise rapidement à partir de l'eau ou du sol.

**Effets sur la santé** : L'étude de la toxicité du toluène est délicate car le benzène est une des impuretés majeures du toluène. De plus, dans la plupart des études épidémiologiques, il s'agit bien souvent d'expositions simultanées à plusieurs solvants, ce qui induit de nombreux biais.

Le toluène s'accumule dans les tissus adipeux, le cerveau, et dans de nombreux autres organes (sang, foie, rein, moelle osseuse). Il présente une action toxique pouvant être à l'origine d'effets cancérogènes ou d'effets sur la reproduction.

### > Les pesticides

**Origine** : Traitement par pulvérisation de pesticides sous forme liquide ou en suspension dans l'eau. Les pesticides se retrouvent dans l'air sous forme d'aérosol liquide ou gazeux. Ce transfert dépend beaucoup des conditions météorologiques, notamment le vent et la température.

**Activités responsables** : Principalement l'agriculture ainsi que les traitements collectifs et domestiques.

**Effets sur la santé :** Ils sont encore, à ce jour, mal connus. Les pesticides semblent toutefois associés à certains cancers (leucémie), à des troubles de la reproduction (mort fœtale, infertilités masculine et féminine, prématurité, ...) et à des pathologies neurologiques (syndromes dépressifs, maladie de Parkinson, ...).

## > Les métaux toxiques

### *Le plomb (Pb)*

**Origine :** il est utilisé comme additif antidétonant dans les essences. On le retrouve donc principalement dans les gaz d'échappement des véhicules à essence. Dans une moindre mesure, il provient de la sidérurgie, des industries de décapage et de traitement des métaux, de l'incinération des déchets, de la combustion du bois, des cimenteries, des verreries et des industries de fabrication des accumulateurs.

**Effets sur la santé :** le plomb est connu pour sa toxicité neurologique. Il peut provoquer des troubles de développement cérébral et s'attaquer au système nerveux central.

### *L'arsenic (As)*

**Origine :** Les sources principales sont l'extraction du cuivre, les installations de combustion (essentiellement du charbon), les ateliers de métaux ferreux et non ferreux, les usines d'incinération des ordures ménagères, l'industrie du verre, le traitement du bois, et l'agriculture (l'arsenic est utilisé dans la fabrication des herbicides et des pesticides).

**Effets sur la santé :** L'homme absorbe principalement l'arsenic par la nourriture et la boisson mais aussi par inhalation. Tous les composés de l'arsenic ne sont pas toxiques. Le plus toxique est l'arsenic inorganique qui s'accumule dans la peau, les cheveux et les ongles. Ses effets peuvent être ressentis dès les faibles concentra-

tions. Ils pourraient favoriser l'apparition de cancer du poumon, des reins et de la vessie.

### *Le nickel (Ni)*

**Origine :** Les principales sources sont la fabrication d'acier inox, la combustion de fuels et d'huiles, l'incinération des ordures ménagères en particulier les batteries au nickel/cadmium, les usines métallurgiques (fabrication d'alliages et d'acier inox), la fabrication des pigments pour peinture.

**Effets sur la santé :** Le nickel est un oligo-élément indispensable à l'organisme, mais à doses élevées, il devient toxique. En effet, pour les personnes sensibles, il peut entraîner une allergie par contact avec la peau ou par sa présence dans la nourriture entraînant des manifestations cutanées et respiratoires (asthmes). De plus, les composés du nickel (comme le nickel carbonyle) sont cancérigènes pour le nez et les poumons.

### *Le cadmium (Cd)*

**Origine :** Les sources d'émission sont les fonderies de zinc, la métallurgie (fabrication d'alliages, ...), l'incinération des ordures ménagères, la combustion de combustibles fossiles, les industries de la céramique, de la porcelaine et de la peinture (utilisation dans les pigments pour peintures, ...), l'agriculture ainsi que l'usure des pneumatiques des avions et des véhicules automobiles.

**Effets sur la santé :** Le cadmium pénètre dans le corps soit par voie respiratoire lors d'inhalation de poussières ou d'aérosols soit par ingestion de nourriture ou de boissons contaminées. Il présente un potentiel toxique élevé. Il se détecte dans le sang et les urines et s'accumule dans le foie et les reins. Il est responsable de troubles hépato-digestifs, sanguins, rénaux, osseux et nerveux. De plus, les oxydes, chlorures sulfures et sulfates de cadmium sont classés cancérigènes.



Le cadmium est aussi néfaste pour l'environnement car il perturbe l'écosystème forestier (décomposition de la matière organique). Chez les mammifères, il entraîne l'anémie, la diminution de la reproduction et de la croissance avec des lésions du foie et des reins.

### > Les dioxines et furanes

**Origine :** Les dioxines et furanes sont quotidiennement présentes dans notre environnement : incinérateurs qui brûlent des déchets à base de chlore, processus industriel de blanchissement du papier et la production de plastiques (PVC), etc.

Les dioxines et furanes sont principalement dispersées dans l'atmosphère sous forme de très fines particules qui peuvent être transportées sur de longues distances par les courants atmosphériques et, dans une moindre mesure, par les courants marins. Ces particules se déposent sur le sol, dans les eaux, polluant ainsi différentes sources de nourriture. Elles sont alors intégrées à la chaîne alimentaire tout au long de laquelle elles se concentrent.

La dioxine (composée de benzène, de chlore, d'oxygène) étant soluble dans la graisse, elle s'accumule assez rapidement dans la chaîne alimentaire et est principalement (97,5%) trouvée dans la viande (le boeuf, le lait, le poulet, le porc, le poisson, ...), les oeufs et dans une moindre mesure également dans l'air que nous respirons.

**Effets sur la santé :** La dioxine est une substance qui agit de façon particulière à des doses infimes (de l'ordre du picogramme ( $10^{-12}$ g)). Sa dangerosité provient du fait qu'une fois entrée dans une cellule, elle est très difficilement détruite. La demi-vie (durée au terme de laquelle la substance a diminué de moitié dans l'organisme) des dioxines dans le corps humain est comprise entre 5 et 20 ans.

Hormis son effet cancérigène [d'après le Centre International de la Recherche sur le Cancer (CIRC)], la dioxine peut être à l'origine d'autres maladies ou troubles fonctionnels : élévation des enzymes hépatiques (hépatotoxicité) à la fois chez les enfants et chez les adultes. Chez ces derniers, certaines études ont rapporté des altérations immunologiques, des dysfonctionnements de la thyroïde (organe important dans la fabrication des hormones), de la chloracné et du diabète.

Des effets sur le développement embryonnaire sont observés à des doses très inférieures aux doses toxiques (près de 100 fois) pour la mère. Les perturbations observées concernent surtout le développement du système reproducteur, du système nerveux et du système immunitaire.



## VII.3

## Réglementation 2004

	Valeurs limites	Objectifs de qualité	Seuil de recommandation et d'information du public	Seuils d'alerte	Valeurs limites pour les écosystèmes
<b>NO<sub>2</sub></b> Dioxyde d'azote	<u>En moyenne annuelle :</u> 52 µg/m <sup>3</sup>  <u>En moyenne horaire :</u> - 260 µg/m <sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 0,2 % du temps. - 200 µg/m <sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 2 % du temps.	<u>En moyenne annuelle :</u> 40 µg/m <sup>3</sup>	<u>En moyenne horaire :</u> 200 µg/m <sup>3</sup>	<u>En moyenne horaire :</u> - 400 µg/m <sup>3</sup>  - 200 µg/m <sup>3</sup> si dépassement de ce seuil la veille, et risque de dépassement de ce seuil le lendemain.	<u>En moyenne annuelle :</u> - 30 µg/m <sup>3</sup>
<b>SO<sub>2</sub></b> Dioxyde de soufre	<u>En moyenne annuelle :</u> (pour les écosystèmes) 20 µg/m <sup>3</sup>  <u>En moyenne journalière :</u> 125 µg/m <sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 0,8 % du temps.  <u>En moyenne horaire :</u> 380 µg/m <sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 0,3 % du temps.	<u>En moyenne annuelle :</u> 50 µg/m <sup>3</sup>  <u>En moyenne horaire :</u> 350 µg/m <sup>3</sup> en 2005	<u>En moyenne horaire :</u> 300 µg/m <sup>3</sup>	<u>En moyenne horaire :</u> 500 µg/m <sup>3</sup> dépassé pendant 3 heures consécutives.	<u>En moyenne annuelle :</u> 20 µg/m <sup>3</sup> et 20 µg/m <sup>3</sup> en moyenne sur la période 1 <sup>er</sup> octobre 31 mars.
<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>PM10</b> (Particules fines de diamètre inférieur ou égal à 10 micromètres)	<u>En moyenne annuelle :</u> 41 µg/m <sup>3</sup>  <u>En moyenne journalière :</u> 55 µg/m <sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 9,6 % du temps.				
<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		Seuil de protection de la santé <u>En moyenne sur 8 heures :</u> 110 µg/m <sup>3</sup> prochainement 120 µg/m <sup>3</sup> (projet de norme)  Seuils de protection de la végétation <u>En moyenne horaire :</u> 200 µg/m <sup>3</sup> prochainement 6000 µg/m <sup>3</sup> .h en AOT 40* (calcul à partir des moyennes horaires de mai à juillet) (projet de norme) <u>En moyenne journalière :</u> 65 µg/m <sup>3</sup>	<u>En moyenne horaire :</u> 180 µg/m <sup>3</sup>	<u>En moyenne horaire :</u> 360 µg/m <sup>3</sup>  <u>En moyenne horaire :</u> 1 <sup>er</sup> seuil : 240 µg/m <sup>3</sup> dépassé pendant 3 h consécutives 2 <sup>ème</sup> seuil : 300 µg/m <sup>3</sup> dépassé pendant 3 h consécutives 3 <sup>ème</sup> seuil : 360 µg/m <sup>3</sup>	<u>Prochainement A partir des moyennes horaires de mai à juillet :</u> AOT 40* : 18000 µg/m <sup>3</sup> .h (moyenne calculée sur 5 ans) (projet de norme)



## VII. 4

### Lexique

#### > Polluants

**As** : Arsenic  
**BTEX** : Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes  
**C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>** : Benzène  
**Cd** : Cadmium  
**CO** : Monoxyde de carbone  
**COV** : Composé Organique Volatil  
**HAM** : Hydrocarbure Aromatique Monocyclique  
**HAP** : Hydrocarbure Aromatique Polycyclique  
**Ni** : Nickel  
**NO<sub>2</sub>** : Dioxyde d'azote  
**NO** : Monoxyde d'azote  
**NOx** : 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

#### > 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 h en hiver  
**heure locale** = heure TU + 2 h en été

#### > Définitions

**Année civile** : période allant du 1<sup>er</sup> janvier au 31 décembre.

**Année tropique** : période allant du 1<sup>er</sup> avril au 31 mars de l'année civile suivante

**P98** : percentile 98 : indicateur des niveaux de pointe : 98% des concentrations enregistrées sur l'année sont inférieures à la valeur P98, cette valeur n'est atteinte ou dépassée que 2% de l'année

**P50** : percentile 50 ou médiane : indicateur des niveaux moyens : 50% des concentrations enregistrées sur l'année sont inférieures à la valeur P50.

**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.

**Seuil d'évaluation maximal** : niveau en dessous duquel une combinaison de mesures et de modélisation peut être employée pour évaluer la qualité de l'air ambiant.



**Seuil d'évaluation minimal** : niveau en dessous duquel les techniques de modélisation ou d'estimation objective peuvent être employées pour évaluer la qualité de l'air ambiant.

### > Abréviations

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

**CIRE** : Cellule InterRégionale d'Epidémiologie

**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** : Ecole des Mines de Douai

**GREPPES** : Groupe Régional pour l'Etude 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

**InVS** : Institut de Veille Sanitaire

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

**LISA** : Laboratoire Interuniversitaire des Systèmes Atmosphériques

**LNE** : Laboratoire National d'Essais

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

**OMS** : Organisation Mondiale de la Santé

**PACT** : Pesticides dans l'Atmosphère : études des Cinétiques et mécanismes de dégradation en laboratoire et mesures dans l'atmosphère

**PPA** : Plan de Protection de l'Atmosphère

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

**PRSE** : Plan Régional en Santé Environnementale

**PRSP** : Plan Régional de Santé Publique

**PRSQA** : Plan Régionale de Surveillance de la Qualité de l'Air

**SIG** : Système d'Informations Géographiques

**TGAP** : Taxe Générale sur les Activités polluantes

**UDAF** : Union Départementale des Associations Familiales

**UFC** : Union Fédérale des Consommateurs



*Forêt domaniale d'Orléans.*