

# Rapport

# *d'activité*

# 2011



Surveillance de la qualité de l'air en région Centre

# Redéploiement et renforcement de la surveillance

**E**n 2011 Lig'Air a renouvelé ses instances et je remercie le Conseil d'Administration de la confiance qu'il m'a accordée. Je le remercie surtout, et avec lui tout le personnel salarié par l'association, pour l'important travail qui a été fait au cours de cette année, et qui fait de Lig'Air une association bien calée sur ses domaines de compétence traditionnels et en même temps capable d'anticiper leur évolution.

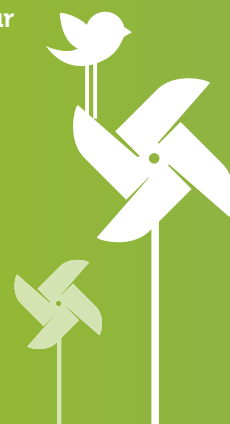
En 2011, nous avons mis en œuvre le nouveau Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air, feuille de route de l'association jusqu'en 2015. Lig'Air a redéployé son dispositif de surveillance, en renforçant notamment le suivi des pollutions liées au trafic automobile, première source de pollution de l'atmosphère régionale. Le développement de notre compétence en modélisation a permis à Lig'Air d'apporter toute son assistance pour la révision des Plans de protection de l'atmosphère des agglomérations de Tours et Orléans, rendue nécessaire par des dépassements des normes européennes d'oxydes d'azote. Lig'Air a poursuivi sa recherche de pesticides dans l'air régional, et conduit de nombreuses études portant sur l'air intérieur... préoccupations émergentes pour lesquelles l'association a développé depuis plusieurs années une expertise reconnue. Cette année a été aussi mar-



quée pour nous par l'émergence des thèmes climatiques, avec notamment la création d'une exposition dédiée aux gaz à effet de serre (GES). Dans le cadre du futur Schéma régional climat-air-énergie, l'association a largement participé au chapitre qualité de l'air qui prend la place des anciens PRQA et produit une carte des zones sensibles, en l'occurrence les 141 communes soumises à une surémission de dioxyde d'azote par rapport à la moyenne nationale. Mais elle a aussi réalisé un diagnostic cadastral des émissions de gaz à effet de serre pour l'état des lieux du SRCAE et dans la perspective d'élaboration des Plans climat-énergie territoriaux. Nous partageons, je le crois,

la conviction que le maintien de nos compétences et l'élargissement de notre champ d'action ne reposent pas seulement sur notre dynamisme, mais aussi sur le réseau que constitue l'ensemble des AASQA du territoire. Nous avons donc poursuivi notre coopération avec nos voisins d'ATMO Auvergne et envisageons d'étendre cette mutualisation ; nous nous sommes efforcés en outre de participer à la vie de la fédération ATMO. A l'heure où j'écris ces lignes, je crois pouvoir dire que toutes ces orientations connaîtront de nouveaux développements en 2012 ... mais ce sera pour un prochain rapport d'activités.

**Gilles DEGUET**  
Président de Lig'Air





<b>Les faits marquants 2011</b>	4
<b>01 L'association Lig'Air</b>	8
<b>02 La réglementation 2011</b>	
Au niveau national	10
Au niveau régional	12
<b>03 La planification</b>	
Les Plans de Protection de l'Atmosphère (PPA)	13
Le Schéma Régional Climat-Air-Energie (SRCAE)	17
<b>04 Le bilan régional de la qualité de l'air pour l'année 2011</b>	
La situation générale de la région Centre	19
La situation de la région Centre par rapport aux normes de la qualité de l'air	23
<b>05 La pollution agricole</b>	25
<b>06 La pollution pollinique</b>	27
<b>07 La pollution industrielle</b>	28
<b>08 Air et climat</b>	30
<b>09 Air intérieur</b>	
La campagne pilote nationale de mesures dans les écoles et crèches	32
Bibliothèque Argonne d'Orléans	33
Lycée Choiseul	34
Bâtiment Basse Consommation – Etude pilote Home'Air	34
<b>10 La recherche</b>	
Particul'Air	36
<b>11 La qualité</b>	37
<b>12 L'information</b>	
Le bilan des indices ATMO et IQA	38
Les rendez-vous clés	39
Le site internet <a href="http://www.ligair.fr">www.ligair.fr</a>	39
Les outils de communication	40
La sensibilisation	41
<b>13 Les perspectives</b>	42
<b>14 Les résultats par département</b>	
Cher	44
Eure-et-Loir	47
Indre	50
Indre-et-Loire	52
Loir-et-Cher	55
Loiret	58
<b>15 Les annexes</b>	61

# Som mai re

# 2011 : les faits marquants...

## *Surveillance des polluants réglementés*

### **Mise en œuvre du nouveau Programme de surveillance de la qualité de l'air**

2011 marque l'entrée dans la première année de mise en œuvre du PSQA, adopté fin 2010. Les principales modifications du réseau de mesures ont porté sur la surveillance du dioxyde de soufre et du monoxyde de carbone, avec l'arrêt des mesures en stations fixes pour ces deux polluants. Sur la base des résultats de l'évaluation préliminaire et en application de la directive européenne 2008/50/CE, la surveillance du SO<sub>2</sub> et du CO est dorénavant réalisée par des campagnes de mesures à proximité de leurs sources d'émissions (industrielles pour le SO<sub>2</sub> et routières pour le CO).

### **Des campagnes de mesures de l'impact automobile et industriel**

La surveillance des polluants réglementés est assurée à l'aide de vingt-six stations fixes. L'évaluation de la qualité de l'air est complétée par un réseau de mesures indicatives, constitué de sept sites à proximité du trafic automobile. Des campagnes de mesures à l'aide des stations mobiles ont également été menées sur les communes de Cornery (37) et Saint-Rémy-sur-Avre (28), pour évaluer l'impact relatif à la circulation automobile, et sur la commune de Beffes (18) pour évaluer l'impact industriel.

### **Plusieurs épisodes de pollution liés aux particules en suspension, à l'ozone et au dioxyde d'azote**

L'année 2011 a été marquée par plusieurs épisodes de pollution. Une dizaine de dépassements du seuil d'information des particules en suspension PM<sub>10</sub> ont été observés en hiver (janvier, mars et novembre). A noter que depuis début novembre, le seuil d'information et le seuil d'alerte ont été abaissés respectivement à 50 µg/m<sup>3</sup>/24h et 80 µg/m<sup>3</sup>/24h.

Concernant l'ozone, il n'a été constaté qu'un seul dépassement du seuil d'information sur Orléans en juin. Ce résultat s'explique notamment par un été humide et frais, peu propice à la production d'ozone. Enfin, le seuil d'information en dioxyde d'azote a encore été dépassé trois fois cette année sur les stations trafic de Tours et Orléans.

Concernant le respect des valeurs limites, le dioxyde d'azote a enregistré pour la troisième année consécutive un dépassement de sa valeur limite fixée à 40 µg/m<sup>3</sup> sur la station « trafic » de Tours. La station trafic à Orléans affiche une valeur juste à 40 µg/m<sup>3</sup>. Cette situation est confirmée par les résultats du réseau de mesures indicatives. Aucun dépassement de la valeur limite n'est constaté pour les autres polluants mesurés (particules PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>, benzène et plomb). De même, les valeurs cibles des métaux (arsenic, cadmium, nickel) et du benzo(a)pyrène sont largement respectées. Toutefois, les objectifs de qualité, valeurs à atteindre à long terme, sont dépassés pour l'ozone, le dioxyde d'azote, le benzène et les particules PM<sub>2,5</sub>.

## *Surveillance des pesticides*

### **12 pesticides détectés sur 61 suivis : une tendance à la baisse**

Les mesures menées du 6 avril au 10 août 2011 sur les cinq sites de surveillance ont permis de suivre soixante-et-un pesticides dont douze ne sont plus utilisés. Le bilan fait apparaître la détection de douze pesticides. Ce nombre est en baisse par rapport à 2010, année au cours de laquelle quinze molécules avaient été détectées, confirmant ainsi une tendance déjà observée l'année dernière.

Un fait marquant en 2011 est l'absence de détection du lindane sur un site. De plus, les concentrations de cet insecticide interdit à l'utilisation depuis 1998, ne cessent de décroître pour atteindre les niveaux les plus bas depuis le lancement des mesures en région Centre.

A contrario, le chlorothalonil, fongicide à large spectre d'action, présente les concentrations les plus élevées jamais observées. Avec la fréquence de détection la plus élevée, il s'impose comme le pesticide le plus présent dans l'atmosphère.

Enfin la trifluraline n'a été détectée sur aucun des sites alors qu'elle était l'une des molécules les plus fréquemment retrouvées dans les prélèvements avant 2008, date de son interdiction d'utilisation.

Contrairement aux dernières années, l'année 2011 est caractérisée par une augmentation des deux indicateurs, « cumul moyen des concentrations » et « indice phyto », notamment à cause des fortes concentrations de chlorothalonil. En revanche, le nombre moyen de pesticides détectés par site est plutôt stable.

## *Plans de protection de l'atmosphère de Tours et d'Orléans*

### **Deux grandes campagnes de mesures**

Dans le cadre des Plans de protection de l'atmosphère (PPA) de Tours et Orléans, Lig'Air a mené deux campagnes de mesures de grande ampleur tant par le nombre de sites instrumentés que par la durée.

Afin d'approcher la représentativité du dépassement de la valeur limite observé sur les capteurs trafic, des mesures de NO<sub>2</sub> par tubes passifs ont ainsi été réalisées sur une cinquantaine de sites dans un périmètre proche du lieu des dépassements. A Tours, le dispositif a été complété par trois stations mobiles dont deux à proximité du trafic automobile et une en situation de fond urbain.

Les résultats mettent en évidence un risque de dépassement de la valeur limite en NO<sub>2</sub> sur plusieurs axes pris en compte dans cette étude, caractérisant ainsi une problématique beaucoup plus étendue qu'au point de mesures permanent.

Ces résultats seront exploités en 2012 en collaboration avec le Laboratoire central de surveillance de la qualité de l'air (LCSQA) afin d'élaborer des modèles statistiques issus de campagnes de mesures multipoints et d'approcher une méthode d'élaboration des cartographies d'exposition autour des stations en dépassement.

## *Schéma régional climat-air-énergie*

### **Cartographie des zones sensibles : 141 communes concernées**

Dans le cadre de l'élaboration du SRCAE, Lig'Air a produit une carte des zones sensibles selon une méthode nationale développée par le LCSQA. Ces zones sensibles donnent une priorité à la qualité de l'air dans les actions mises en œuvre pour réduire les émissions notamment au regard de possibles antagonismes avec les aspects relatifs au changement climatique ou à l'énergie.

En région Centre, elles ont été élaborées à partir d'un critère de surémission de NO<sub>x</sub> par rapport à une moyenne nationale, le dioxyde d'azote étant le polluant pour lequel des dépassements de valeur limite sont constatés.

Les zones sensibles sont ensuite sélectionnées selon des critères d'exposition de la population (zone habitée) et de protection des écosystèmes (espace naturel protégé). Au final, 141 communes de la région sont dites sensibles et 1 125 000 habitants environ sont concernés. Ces zones sensibles représentent 6,9% du territoire et regroupent près de 45% de la population régionale.



### **Un cadastre des émissions de polluants et de gaz à effet de serre (GES)**

En 2011, un cadastre des émissions d'une quarantaine de polluants et gaz à effet de serre sur la région Centre a été produit par Lig'Air pour l'année de référence 2008. Ce nouveau bilan régional prend en compte pour la première fois les émissions des GES fluorés (HFC, PFC, SF<sub>6</sub>), les émissions de CO<sub>2</sub> issues de la consommation électrique et les puits de carbone.

Ce cadastre des émissions est repris dans l'état des lieux du SRCAE, comme donnée de référence pour les émissions de GES. Cet outil sera également utile aux Plans climat-énergie territoriaux pour connaître la répartition des gaz à effet de serre sur le territoire concerné et de suivre leur évolution.

Afin d'améliorer les prévisions de la qualité de l'air à l'échelle régionale, ce cadastre des émissions est intégré dans le modèle de prévision et de modélisation Esmeralda, outil mutualisé entre neuf AASQA (Associations agréées de surveillance de la qualité de l'air).

---

### *Air intérieur*

---

#### **Ecoles et crèches : une campagne pilote de mesure de la qualité de l'air intérieur**

Au cours de l'année scolaire 2010-2011, treize écoles et crèches de la région Centre ont fait l'objet de mesures de formaldéhyde et de benzène dans le cadre de la seconde phase de la campagne pilote nationale, organisée par les ministères chargés de l'écologie et de la santé.

Les résultats finaux montrent qu'aucun dépassement de la valeur-guide pour une exposition de longue durée au benzène n'a été constaté au cours de cette étude. Concernant le formaldéhyde, près de 77% des établissements présentent des concentrations inférieures à la valeur guide à atteindre en 2015 (30 µg/m<sup>3</sup>). Cependant, un établissement a connu un dépassement de la valeur de 100 µg/m<sup>3</sup> nécessitant une action rapide pour améliorer la situation. Un dépassement de la valeur d'information et de recommandation fixée à 50 µg/m<sup>3</sup> a également été observé dans un autre établissement. Des investigations complémentaires sont programmées en 2012 avec le LCSQA pour comprendre les causes et cibler

les recommandations nécessaires à la réduction des niveaux de formaldéhyde dans la salle de classe.

#### **Home'Air : six bâtiments basse consommation (BBC) évalués**

A la demande de la Région Centre, Lig'Air a mené une première évaluation de la qualité de l'air intérieur de six maisons BBC (Bâtiments basse consommation). Cette étude visait une trentaine de polluants (le dioxyde d'azote, le formaldéhyde et ses homologues, les BTEX, des COVs, les acariens). Des mesures complémentaires de particules en suspension PM<sub>2,5</sub> ont été réalisées dans deux maisons. Les premiers résultats montrent que les concentrations de chaque polluant présentent une variabilité d'une maison à l'autre indiquant une dépendance vis-à-vis du comportement des occupants, des matériaux de construction, du mobilier et de l'environnement extérieur de chaque maison. La valeur-guide 2015 pour le formaldéhyde est dépassée dans une seule maison tandis que la valeur à atteindre en 2023 est respectée dans une seule maison.

Concernant le benzène, la valeur-guide à atteindre en 2013 est respectée dans toutes les maisons. Enfin, il est constaté des concentrations élevées de l'alpha-pinène (de la famille des terpènes) dans les maisons où des matériaux de construction et du mobilier en bois sont très présents. De par leur réactivité atmosphérique, les terpènes sont des précurseurs potentiels de la formation secondaire de formaldéhyde. A noter que la formation secondaire de formaldéhyde dans les espaces clos sera étudiée dans l'étude Formul'Air lancée cette année en collaboration avec le laboratoire de recherche Icare (CNRS Orléans).

#### **Un lycée technique de Tours investigué**

En collaboration avec la Région Centre, Lig'Air a conduit une étude de mesure de la qualité de l'air intérieur dans un lycée technique de Tours. Un premier objectif était l'évaluation des niveaux enregistrés dans des salles dédiées à des travaux nécessitant certaines pratiques et l'utilisation de produits spécifiques.

Ainsi, une dizaine de classes de cours et travaux pratiques ont été échantillonnées en avril 2011 pendant une semaine afin d'évaluer les teneurs des aldéhydes et des composés organiques volatils.

Un second objectif était la sensibilisation des enseignants et des élèves à la problématique de la qualité

de l'air intérieur, dans le cadre d'un projet pédagogique « Lycéen citoyen ». A cet effet, les élèves ont réalisé une exposition sur les résultats obtenus.

---

## Communication

---

### Création d'une exposition sur les gaz à effet de serre (GES)

Ces dernières années, Lig'Air a élargi sa compétence à la thématique du changement climatique à travers la réalisation d'inventaires d'émissions de gaz à effet de serre. La communication a dû être adaptée à cette thématique. Une exposition de six panneaux relatifs aux GES a ainsi vu le jour en 2011. Cette exposition a été présentée la première fois à l'occasion de la Fête de la Science dont le thème était le climat.

### Interventions de Lig'Air dans plusieurs congrès et colloques...

Lig'Air a participé au premier congrès régional "Santé publique et environnement" organisé par l'Agence régionale de santé du Centre et la Fédération régionale des acteurs en promotion de la santé (FRAPS) qui s'est tenu le 16 juin 2011. La présentation des travaux de l'association a été réalisée dans le cadre de l'atelier « Santé et qualité de l'air ».

Lig'Air est intervenu au premier colloque francophone sur les Polluants organiques générés par l'agriculture et les transports à Agadir (Maroc) du 24 au 27 octobre 2011, organisé par l'Ecole nationale des sciences appliquées d'Agadir en collaboration avec le laboratoire de recherche Icare. La conférence présentée par Lig'Air avait pour sujet la contamination de l'air par les pesticides.

---

## Qualité

---

### Mise en place mutualisée d'un Système de management de la qualité

Dans le cadre de la convention de collaboration entre Atmo Auvergne et Lig'Air, Lig'Air a poursuivi son action de mutualisation dans la mise en place d'un Système de management de la qualité selon la norme Iso 9001. Deux audits initiaux ont été réalisés

en mars 2011 au sein de la structure. Le premier a porté sur la partie management et a été réalisé par un consultant travaillant pour les deux AASQA. Le second était axé sur la partie technique et a été réalisé par Airparif.

La qualité a été mise progressivement en place durant le second semestre avec notamment la définition de la politique qualité de Lig'Air et la réalisation de la cartographie des processus.

Cette démarche qualité se poursuivra en 2012 avec pour objectif principal l'obtention de la certification en fin d'année.



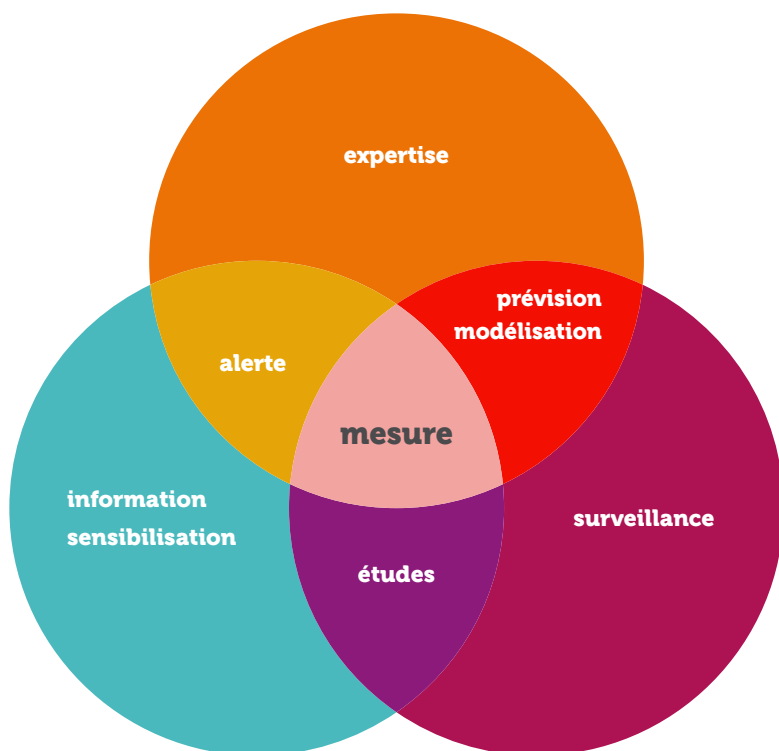
# 01

## Une triple mission de surveillance, d'information et d'expertise



Association régionale de type loi 1901 chargée d'assurer la surveillance de la qualité de l'air en région Centre, Lig'Air a été créée le 27 novembre 1996 avec trois missions principales : la surveillance, l'information et l'expertise.

### Trois missions bien identifiées



Les textes réglementaires identifient trois missions pour Lig'Air.

- **La surveillance :**  
production de données de la qualité de l'air par le réseau technique
- **L'information :**  
diffusion de données mesurées ou prévues, au quotidien et en période d'alerte, et diffusion de rapports d'études.
- **L'expertise :**  
collaboration à l'élaboration des plans/schémas réglementaires (PRQA/SRCAE, PRSE, PPA), prévision des situations de pollution, consultation lors de projets urbains, industriels ou routiers.



## *Les adhérents et le conseil d'administration : des représentants des acteurs de l'air\**

Le conseil d'administration est constitué de seize représentants des 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.

Lig'Air est présidée par Monsieur Deguet (vice-président en délégation de l'Agenda 21, l'Energie, le Climat et l'Environnement – eau, air, déchets – au Conseil régional du Centre).

\*Voir composition du conseil d'administration en annexe 1 / Liste complète des adhérents en annexe 3.

## *Les effectifs : 12 personnes\**

A la fin de l'année 2011, l'équipe de Lig'Air est constituée de 12 personnes.

\* Voir organigramme en annexe 2.

## *Le financement : subventions de l'Etat et des collectivités et participation des industriels*

En 2011, le budget global de Lig'Air (1 552 634 €) se répartit entre 1 377 664 € de charges d'exploitation et 174 700 € de dépenses d'équipement.

En 2011, les charges de fonctionnement sont principalement financées par les subventions de l'Etat (466 386 €, soit 35,7 %), les subventions des collectivités (291 106 €, soit 22,3%) et les dons des industriels (437 628 €, soit 33,5%).

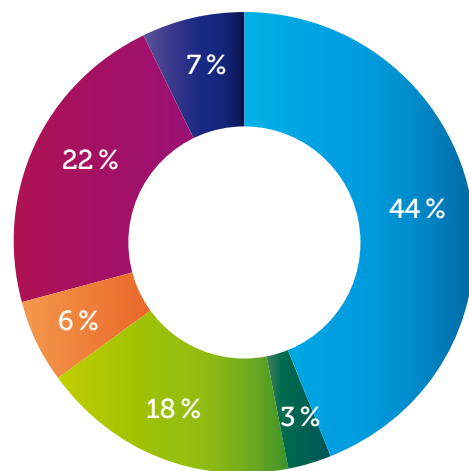
Les subventions d'équipement de la Région Centre, du MEDDTL et de la Dreal ont permis les acquisitions de matériels pour :

- l'application de la directive européenne 2008/50/CE (trois FDMS et deux microbalances pour les particules, deux analyseurs d'ozone, deux analyseurs de benzène, mise en conformité de dix-huit analyseurs,

cabine et raccords pour une station trafic et une station périurbaine),

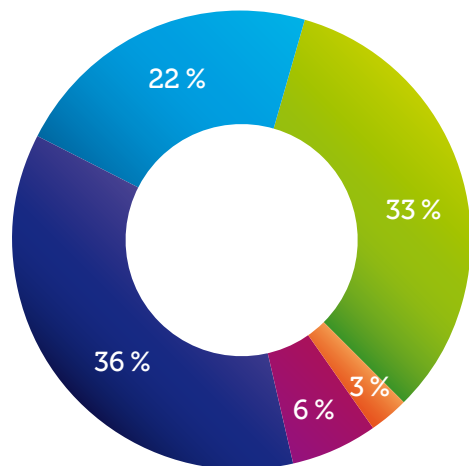
- la mesure en air intérieur (un analyseur de particules),
- la modélisation (trois stations de travail),
- la sécurisation des données (un serveur de secours).

Charges de fonctionnement 2011  
figure 1



- Autres services extérieurs
- Charges externes
- Achats
- Amortissements et provisions
- Impôts et taxes
- Charges de personnel

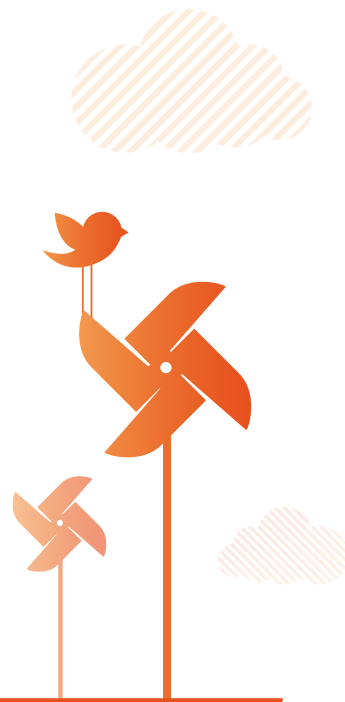
Contribution au Budget 2011 (hors reprise)  
figure 2



- États
- Industriels
- Collectivités
- Prestations
- Autres

# 02

## De nombreuses évolutions réglementaires en 2011



L'année 2011 a connu d'importantes évolutions réglementaires tant sur le plan national que régional, concernant notamment les Schémas régionaux climat-air-énergie, les Plans climat-énergie territoriaux, le Système national d'inventaires d'émissions et de bilans dans l'atmosphère, les gaz à effet de serre, l'air intérieur...

### Niveau national

#### Huit textes réglementaires en lien avec la qualité de l'air ambiant

Ces textes ont été publiés en juin, juillet et août 2011 au Journal officiel.

- Décret n°2011-678 du 16 juin 2011 relatif au Schéma régional climat-air-énergie.
- Décret n°2011-829 du 11 juillet 2011 relatif au bilan des gaz à effet de serre et au Plan climat-énergie territorial.
- Arrêté du 24 août 2011 relatif au Système national d'inventaires d'émissions et de bilans dans l'atmosphère.
- Arrêté du 2 novembre 2011 relatif au document simplifié d'information mentionné à l'article R.222-13-1 du code de l'environnement.

- Circulaire du 18 novembre 2011 relative à l'interdiction du brûlage à l'air libre des déchets verts.
- Décret n°2011-1727 du 2 décembre 2011 relatif aux valeurs-guides pour l'air intérieur pour le formaldéhyde et le benzène.
- Décret n°2011-1728 du 2 décembre 2011 relatif à la surveillance de la qualité de l'air intérieur dans certains établissements recevant du public.
- Arrêté du 21 décembre 2011 modifiant l'arrêté du 22 juillet 2004 relatif aux indices de la qualité de l'air.

#### Décret n°2011-678 du 16 juin 2011 relatif au Schéma régional climat-air-énergie

Le décret définit le contenu et les modalités d'élaboration du schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie. Ce dernier est composé d'un rapport présentant l'état des lieux dans l'ensemble des domaines couverts par le schéma, d'un document d'orientation qui définit les orientations et les objectifs régionaux en matière de réduction des émissions de gaz à effet

de serre, de lutte contre la pollution atmosphérique, de développement des filières d'énergies renouvelables et d'adaptation aux changements climatiques. Le schéma régional est élaboré conjointement par le préfet de région et le président du conseil régional, qui s'appuient sur un comité de pilotage rassemblant les représentants de l'Etat, des établissements publics de l'Etat et de la région, ainsi que sur un comité technique réunissant l'ensemble des acteurs et parties prenantes.

Le décret définit enfin le mode d'élaboration du schéma régional éolien par le préfet de région lorsque ce schéma n'a pas été publié ou validé dans les conditions fixées par le code de l'environnement.

**Lig'Air a contribué à l'état des lieux de la qualité de l'air en fournissant le bilan de la qualité de l'air ainsi que l'inventaire des gaz à effet de serre. L'association a également défini les zones sensibles de la région Centre (03-p.18).**

**Décret n° 2011-829 du 11 juillet 2011 relatif au bilan des gaz à effet de serre et au Plan climat-énergie territorial**

**1-** Le décret définit le contenu des bilans d'émissions de gaz à effet de serre rendus obligatoires par la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement pour les entreprises de plus de 500 salariés en métropole, les entreprises de plus de 250 salariés en outre-mer, les établissements publics de plus de 250 personnes, les collectivités territoriales de plus de 50 000 habitants et l'Etat. Il définit deux périmètres que le bilan devra renseigner : les émissions directes et les émissions indirectes émises par l'utilisation d'électricité, de chaleur ou de vapeur. Le décret précise les modalités de mise à disposition de publicité et des bilans. Il met en place un pôle de coordination nationale qui arrêtera le périmètre des émissions et les principaux choix méthodologiques nécessaires à l'élaboration des bilans. Le décret définit également le rôle du préfet de région et du président du conseil régional s'agissant du suivi des bilans.

**2-** Le décret définit le contenu des plans climat-énergie territoriaux qui seront élaborés sur la base des bilans d'émissions par les collectivités territoriales. Il précise le champ couvert par le plan climat-énergie territorial et son articulation avec les schémas régionaux du climat, de l'air et de l'énergie ainsi qu'avec les schémas régionaux de cohérence écologique. Il définit les modalités d'élaboration, de consultation, d'approbation et de mise à jour du plan. Il précise également que le volet climat d'un agenda 21 vaut plan

climat-énergie territorial s'il respecte les dispositions du présent décret.

**3-** Le décret prévoit enfin des dispositions transitoires pour les personnes morales qui ont déjà élaboré un bilan d'émissions dans les douze mois précédant l'entrée en vigueur de la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement et pour les collectivités qui ont élaboré un plan climat-énergie ou un agenda 21 au cours des trois ans précédant l'entrée en vigueur de la même loi.

**Dans le cadre du PCET régional, Lig'Air a fourni une base de données communales de GES à la Région Centre. Ces données pourront être exploitées dans l'élaboration des PCET des collectivités territoriales de plus de 50 000 habitants.**

**Arrêté du 24 août 2011 relatif au Système national d'inventaires d'émissions et de bilans dans l'atmosphère**

Le ministre en charge de l'écologie (direction générale de l'énergie et du climat) assure la mise en place et le suivi d'un système d'inventaires nationaux et territoriaux des émissions de polluants atmosphériques, et de bilans d'émissions de gaz à effet de serre, dénommé système national d'inventaires d'émissions et de bilans dans l'atmosphère (SNIEBA). Ce système d'inventaires et de bilans permet à la France d'estimer les émissions des principaux polluants atmosphériques et les émissions et absorptions de gaz à effet de serre par les différents secteurs d'activité.

Il est organisé en vue d'assurer la cohérence des résultats pour toutes les utilisations de ces données, en particulier celles permettant de répondre aux obligations résultant des directives et décisions européennes ainsi que des conventions internationales et de leurs protocoles.

L'animation des productions du Pôle de la Coordination nationale des Inventaires Territoriaux (PCIT) sera assurée conjointement par la Fédération nationale des associations agréées de surveillance de la qualité de l'air (ATMO France), le Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique (Citepa) et l'Ineris.

**Lig'Air a participé au PCIT pour le secteur « agriculture » en travaillant sur la méthodologie de calculs des émissions de ce secteur.**

### **Arrêté du 2 novembre 2011 relatif au document simplifié d'information mentionné à l'article R.222-13-1 du code de l'environnement**

Cet arrêté définit les informations que doit comprendre le document simplifié d'information dans le cadre d'un dépassement ou d'un risque de dépassement d'une valeur limite ou une valeur cible en dehors d'une zone PPA (carte de la zone concernée, évolution des concentrations, informations générales utiles à la description des dépassements (superficie et population exposées, données topographiques, données météorologiques...), analyse des sources des polluants en dépassement, analyse des phénomènes de diffusion et de transformation de la pollution, dispositif de suivi annuel des actions engagées ou prévues tendant à réduire la pollution atmosphérique, mesures prises, responsables de la mise en œuvre des mesures).

### **Circulaire du 18 novembre 2011 relative à l'interdiction du brûlage à l'air libre des déchets verts**

Cette circulaire est issue du plan Particules, présenté le 28 juillet 2010 en application de la loi de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement du 3 août 2009. Le brûlage des déchets verts est une combustion peu performante et émet des imbrûlés. Les particules véhiculent des composés cancérigènes comme les hydrocarbures aromatiques polycycliques, les dioxines et furanes. La circulaire rappelle les bases juridiques et présente les modalités de gestion de cette pratique.

### **Décret n°2011-1727 du 2 décembre 2011 relatif aux valeurs-guides pour l'air intérieur pour le formaldéhyde et le benzène**

La loi du 1<sup>er</sup> août 2008 relative à la responsabilité environnementale oblige à définir des « valeurs-guides pour l'air intérieur » dans les ERP. Le décret y pourvoit pour le formaldéhyde, gaz incolore principalement utilisé pour la fabrication de colles, liants ou résines, et pour le benzène, substance cancérigène aux effets hématologiques issue de phénomènes de combustion (gaz d'échappement, cheminée, cigarette, etc.). La valeur-guide pour le formaldéhyde est fixée pour une exposition de longue durée à 30 µg/m<sup>3</sup> au 1<sup>er</sup> janvier 2015 et à 10 µg/m<sup>3</sup> au 1<sup>er</sup> janvier 2023. La valeur-guide pour le benzène est fixée pour une exposition de longue durée à 5 µg/m<sup>3</sup> au 1<sup>er</sup> janvier 2013 et à 2 µg/m<sup>3</sup> au 1<sup>er</sup> janvier 2016.

### **Ces valeurs sont utilisées comme valeurs de référence dans l'analyse des résultats des différentes études menées par Lig'Air.**

**Décret n°2011-1728 du 2 décembre 2011 relatif à la surveillance de la qualité de l'air intérieur dans certains établissements recevant du public (ERP)**

La loi du 12 juillet 2010 portant engagement national

pour l'environnement a posé l'obligation de surveiller périodiquement la qualité de l'air intérieur dans certains ERP accueillant des populations sensibles ou exposées sur de longues périodes, comme les crèches, les écoles, les établissements d'accueil de personnes handicapées ou encore les établissements pénitentiaires pour mineurs. Le décret précise que cette surveillance doit être réalisée tous les sept ans par le propriétaire ou l'exploitant de l'établissement, au moyen d'une évaluation des systèmes d'aération et d'une campagne de mesure des polluants, conduites par des organismes accrédités. Les personnes fréquentant les établissements concernés sont tenues informées des résultats de ces évaluations et mesures. En cas de dépassement des valeurs de référence, le propriétaire ou l'exploitant est tenu de faire réaliser une expertise afin d'identifier les sources de pollution et d'y remédier. A défaut, cette expertise peut être prescrite par le préfet, aux frais du propriétaire ou de l'exploitant.

### **Lig'Air a participé à la campagne nationale en 2010-2011 visant à valider les protocoles de mesures utilisés pour la future surveillance de la qualité de l'air dans les établissements recevant du public.**

### **Arrêté du 21 décembre 2011 modifiant l'arrêté du 22 juillet 2004 relatif aux indices de la qualité de l'air**

Cet arrêté prend en compte l'arrêté du 21 octobre 2010 relatif aux modalités de surveillance de la qualité de l'air et à l'information du public pour la mesure des concentrations des 4 polluants. Il indique également que la prise en compte du dioxyde de soufre n'est plus obligatoire si les valeurs sont faibles. Enfin, l'arrêté définit une nouvelle grille du sous-indice Particules en suspension PM<sub>10</sub>. Les modifications de calcul de l'indice des agglomérations de la région Centre seront appliquées à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2012.

---

## *Niveau régional*

---

### **Nouveaux seuils pour les particules en suspension PM<sub>10</sub>**

En application du décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air, Lig'Air a appliqué les nouveaux seuils d'information (50 µg/m<sup>3</sup>/24h au lieu de 80 µg/m<sup>3</sup>/24h) et d'alerte (80 µg/m<sup>3</sup>/24h au lieu du seuil d'information renforcée fixé à 125 µg/m<sup>3</sup>/24h) pour les particules en suspension PM<sub>10</sub> à partir du 1<sup>er</sup> novembre 2011.

### **Les arrêtés préfectoraux prenant en compte ces nouveaux seuils seront révisés en 2012.**

# Les Plans de protection de l'atmosphère (PPA)

03

Les PPA concernent les agglomérations de Tours et Orléans, et visent à ramener la pollution atmosphérique dans ces zones urbaines en deçà des valeurs limites fixées par la réglementation. Outre ses travaux de surveillance, Lig'Air intervient également – notamment par la modélisation – dans la simulation de solutions de remédiation.

## Une évaluation de la pollution automobile



Lig'Air a mené pendant l'année 2011 deux études sur les agglomérations d'Orléans et Tours, près des stations de proximité automobile d'Orléans et Tours, où les dépassements de la valeur limite 2009 ont été observés. Sur chaque agglomération, une campagne intensive de mesures du NO<sub>2</sub> par tubes passifs s'est déroulée pendant toute l'année 2011.

Une cinquantaine de points de mesures de différentes typologies (de fond urbain, de proximité automobile) ont été surveillés par mesure passive mensuelle tout au long de l'année 2011 aux alentours des stations de proximité automobile. Sur Tours, le dispositif était complété par trois stations mobiles : deux à proximité du trafic automobile et une en situation de fond. L'objectif de ce travail est de déterminer la zone de représentativité de la station et d'élaborer une carte l'exposition de la population concernée par ce dépassement.

### Orléans

Les moyennes annuelles calculées sont représentées sur la carte 1 pour le centre-ville d'Orléans.

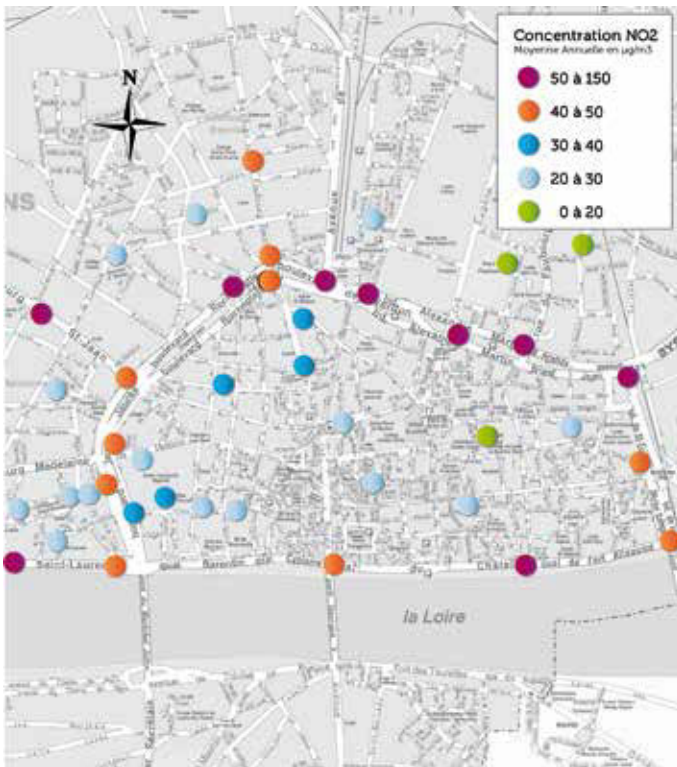
On constate que le long des grands boulevards et des quais, là où la circulation est la plus importante, les moyennes annuelles dépassent la valeur limite en dioxyde d'azote (40 µg/m<sup>3</sup>) tout comme la station fixe trafic de Gambetta.

Les concentrations décroissent rapidement en s'éloignant de ces grands axes pour atteindre des niveaux du même ordre de grandeur que ceux enregistrés sur la station urbaine fixe de la Préfecture.

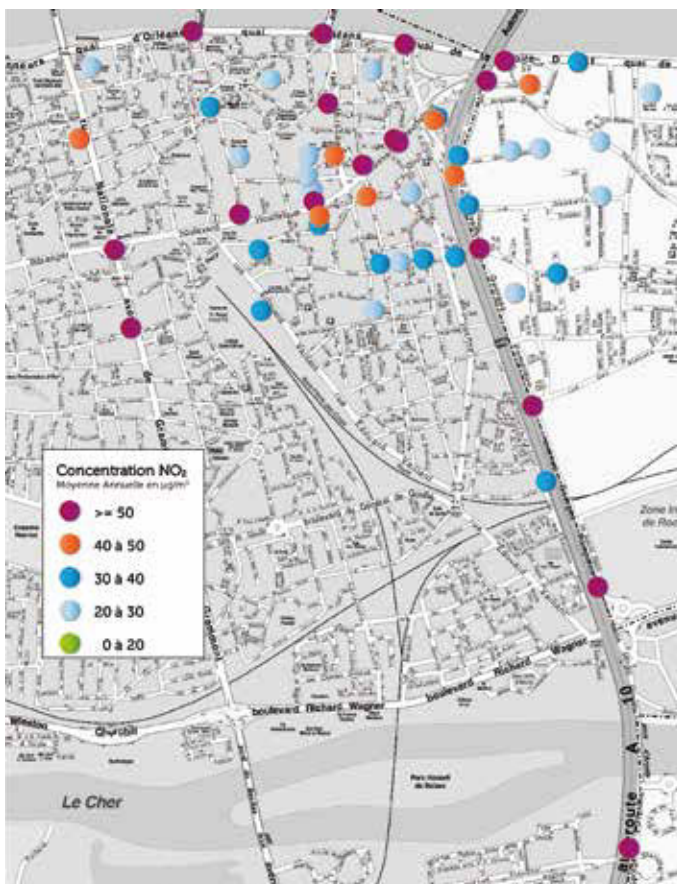
L'ensemble de ces résultats vont permettre de caler l'outil de modélisation urbaine dans l'optique d'affiner la résolution.



**Carte 1 :** moyennes annuelles en dioxyde d'azote en 2011 sur Orléans



**Carte 2 :** moyennes annuelles en dioxyde d'azote en 2011 sur Tours



### Tours, campagne « tubes » et campagne « stations mobiles »

Les moyennes annuelles calculées sont représentées sur la carte 2 pour le centre-ville de Tours.

Tout comme pour Orléans, les moyennes annuelles en dioxyde d'azote supérieures à la valeur limite (40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) sont mesurées le long des grands axes du centre-ville (les grands boulevards, le long de l'auto-route, les quais).

Ces résultats seront exploités en 2012 en collaboration avec le Laboratoire central de surveillance de la qualité de l'air (LCSQA) afin d'élaborer des modèles statistiques issus de campagnes de mesures multipoints et d'approcher une méthode d'élaboration des cartographies d'exposition autour des stations en dépassement.

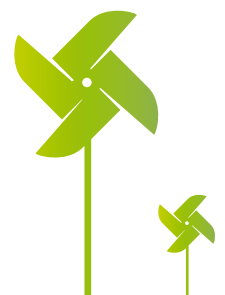
En complément de cette campagne par « tubes », sur l'agglomération tourangelle, une campagne de mesures des dioxyde d'azote, particules en suspension et monoxyde de carbone, a également été menée au moyen de stations mobiles sur trois sites représentatifs. Les sites retenus sont :

- Bld Heurteloup : sur le stationnement du mail central, côté sud, au droit du marché (proximité automobile),
- Av. Pompidou, à proximité du giratoire Olof-Palme, le long de l'autoroute (proximité automobile),
- Jardin Mirabeau (situation de fond).

La collecte des mesures des stations mobiles a eu lieu simultanément sur les trois sites pendant trois semaines consécutives, quatre fois dans l'année (une à chaque saison, soit douze semaines).

Les données des stations mobiles situées près du trafic (tableau 1) confirment les résultats de la campagne par tubes passifs, à savoir les moyennes annuelles en dioxyde d'azote supérieures à la valeur limite (40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) mesurées le long des grands axes de circulation (Heurteloup est un grand boulevard, Olof-Palme se situe le long de l'autoroute). Le seuil d'information a également été dépassé deux jours à la station Heurteloup.

En extrapolant sur l'année, le site Heurteloup présente de forts risques de dépassements de la valeur limite annuelle et du seuil d'information horaire en  $\text{NO}_2$ .



**Tableau 1 :** moyennes annuelles estimées (en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) et nombre de jours de dépassements de différents seuils réglementaires à Tours en dioxyde d'azote, particules en suspension et monoxyde de carbone en 2011

	Dioxyde d'azote $\text{NO}_2$		Particules en suspension $\text{PM}_{10}$		Monoxyde de carbone $\text{CO}$	
	Moyenne estimée (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Nb heures de dépassement du seuil d'information (200 $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$ )	Moyenne estimée (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Nb heures de dépassement du seuil d'information (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3/24\text{h}$ )	Moyenne estimée (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Nb jours de dépassement de la valeur limite annuelle (10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3/8\text{h}$ )
<b>Pompidou</b>	60,1	3	29	10	-	-
<b>Olof Palme</b>	49,4	0	27,8	11	229,7	0
<b>Heurteloup</b>	45,6	2	28,7	3	216,9	0
<b>Mirabeau</b>	29	0	1	-	-	-

### Une évaluation de la contribution des sources au dépassement

La plateforme de modélisation Symul'Air a été utilisée dans le cadre des dépassements de la valeur limite annuelle en dioxyde d'azote ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) sur la station trafic de Tours. Elle a permis de mieux comprendre ce dépassement en déterminant et évaluant la contribution des sources d'émissions au point de mesures. Des scénarios ont également été proposés. Les différentes simulations ont été réalisées sur des données 2009. Ces résultats sont susceptibles de modification suite à la mise à jour des données trafic. En 2009, la valeur moyenne constatée sur cette station est de  $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

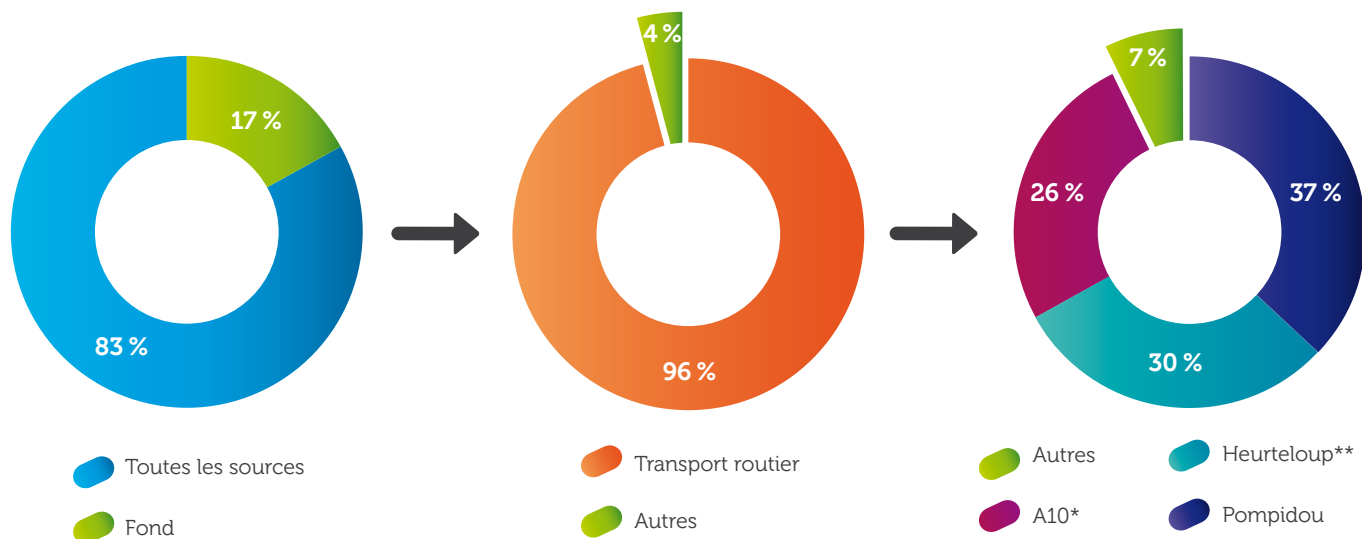
### ZOOM SUR

#### LES SOURCES D'ÉMISSIONS

Les concentrations en oxydes d'azote sont conditionnées à 83% par l'activité humaine. Le transport routier est la source dominante avec une contribution de 96% (de 97% en  $\text{NO}_2$ ). L'avenue Pompidou est responsable d'environ 37% des concentrations en  $\text{NO}_x$  dues au transport routier (de 24% en  $\text{NO}_2$ ) (figure 3).



**Figure 3 :** parts des différentes sources d'émissions polluantes à Tours



\* A10 contient aussi les bretelles d'entrées/sorties  
 \*\* Heurteloup comprend aussi l'avenue Jean Bonin

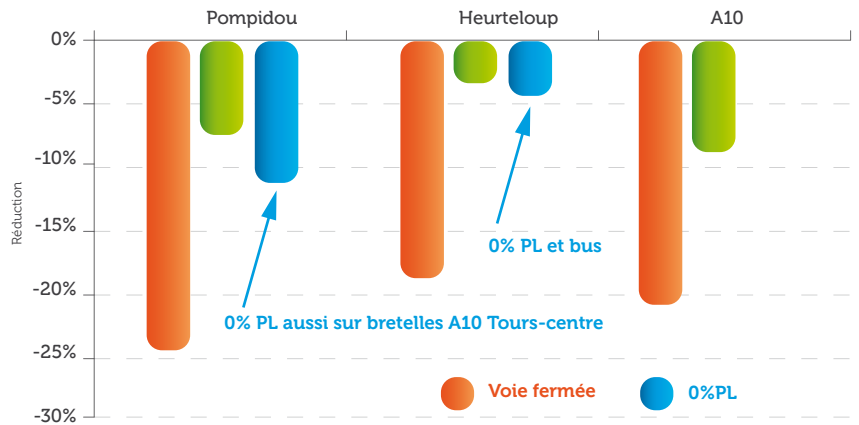
**ZOOM SUR**

**LES SCÉNARIOS DE RÉDUCTION**

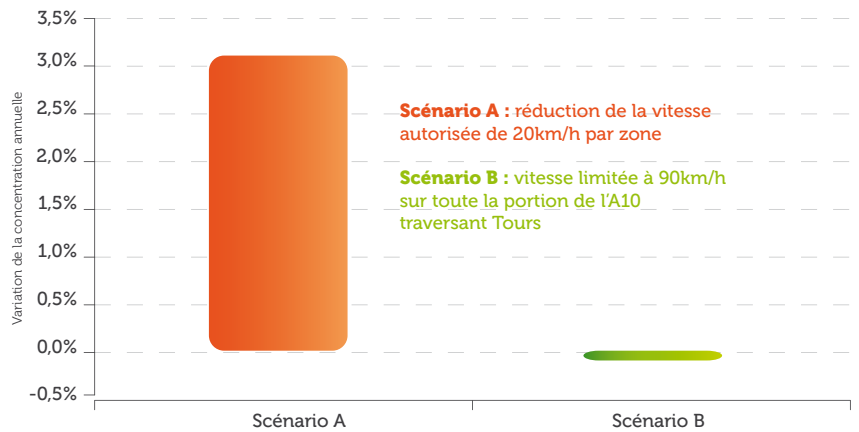
- Une interdiction des poids-lourds (> 3,5 tonnes) sur l'avenue Pompidou ainsi que sur les bretelles de l'A10 à Tours-Centre permet de passer juste sous la valeur limite annuelle de 40 µg/m<sup>3</sup> (figure 4).
  - La réduction de 20 km/h de la vitesse autorisée sur l'autoroute A10 a un effet plutôt néfaste sur la moyenne annuelle tandis qu'une limitation à 90 km/h entre les péages de Monnaie et Sorigny a un effet quasi inexistant (figure 5) mais elle peut générer un effet bénéfique en dehors de la zone d'étude.
  - Ces simulations couplent plusieurs types de réductions d'émissions (figure 6).
- \* La fluidité au rond-point a été augmentée en forçant une vitesse minimale à 20 km/h (A).
- \* Les poids-lourds (>3,5 t) ont été interdits à la fois sur l'avenue Pompidou et le boulevard Heurteloup (B1).
- \* La dernière simulation interdit en plus les bus sur le boulevard Heurteloup (B2).

Ces deux dernières simulations conduisent à une diminution de la moyenne annuelle autour de 37 µg/m<sup>3</sup>.

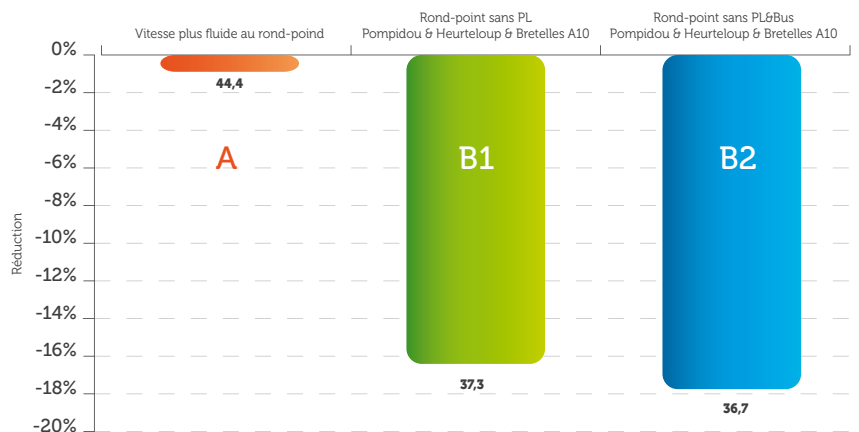
**Figure 4 :** réduction des concentrations en NO<sub>2</sub> en fonction des différentes interdictions de rouler sur 3 axes de Tours



**Figure 5 :** test de variation de vitesse sur l'A10 à Tours



**Figure 6 :** réduction de la concentration en NO<sub>2</sub> en fonction de la vitesse et de l'interdiction de rouler à Tours





---

# *Le Schéma régional climat-air-énergie* (SRCAE)

---

03

En 2011, Lig'Air a contribué à l'état des lieux du SRCAE de la région Centre. Ce document d'orientations, voulu par le Grenelle de l'Environnement, vise à décliner régionalement et de manière coordonnée l'ensemble des objectifs nationaux et internationaux d'action sur le climat, l'air et l'énergie.



## Une cartographie des zones sensibles

Lig'Air a contribué en 2011 à l'état des lieux du SRCAE de la région Centre.

Instauré par la loi Grenelle 2, le Schéma régional climat-air-énergie est un document d'orientations, conciliant des préoccupations parfois divergentes sur le changement climatique et la pollution atmosphérique. L'état des lieux requis dans chaque région comprend la cartographie des zones dites sensibles, où les orientations destinées à prévenir ou réduire la pollution atmosphérique seront renforcées. Des orientations pour la qualité de l'air seront également définies dans le reste du territoire.

Les zones sensibles ont été définies conformément aux critères établis par le Laboratoire central de surveillance de la qualité de l'air (LCSQA) « Méthodologie de définition des zones sensibles. Décembre 2010 ».

La définition des zones sensibles en région Centre a été basée sur les critères relatifs aux oxydes d'azote, donc à la pollution de proximité, puisqu'aucun dépassement en particules en suspension n'a été observé sur notre région. Elle est fondée sur l'inventaire des émissions de NOx calculé par Lig'Air pour l'année de référence 2005. Les mailles de fortes émissions sont délimitées selon un premier critère de surémission de 15 t/an par rapport à la moyenne nationale. La sensibilité propre des territoires à la pollution atmosphérique est considérée en limitant la sélection aux mailles habitées et à celles contenant des espaces naturels protégés.

### ZOOM SUR

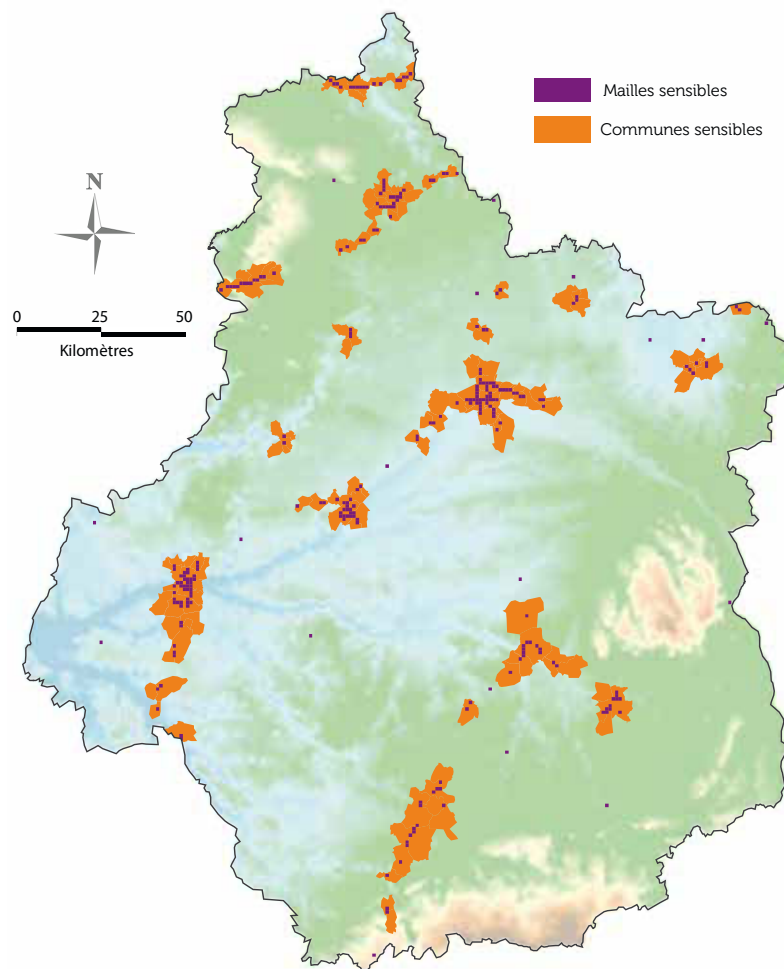
## 141 COMMUNES « SENSIBLES »

### Une commune est dite sensible si :

- 1- Elle contient ou recoupe deux mailles sensibles (une maille, si petite commune).
- 2- Elle contient ou recoupe une maille sensible et est adjacente à une commune sélectionnée en 1 (les communes avec un émetteur industriel isolé sur une seule maille sont exclues de ce critère).

Ainsi 141 communes (carte 3) répondent à ces critères, soit 2 724 km<sup>2</sup> et une population de 1 125 848 habitants (Source Insee 2006). Ces communes sensibles représentent 6,9% du territoire et regroupent 44,9% de la population de la région Centre.

**Carte 3 :** délimitation des communes sensibles qu'elles recoupent ou contiennent



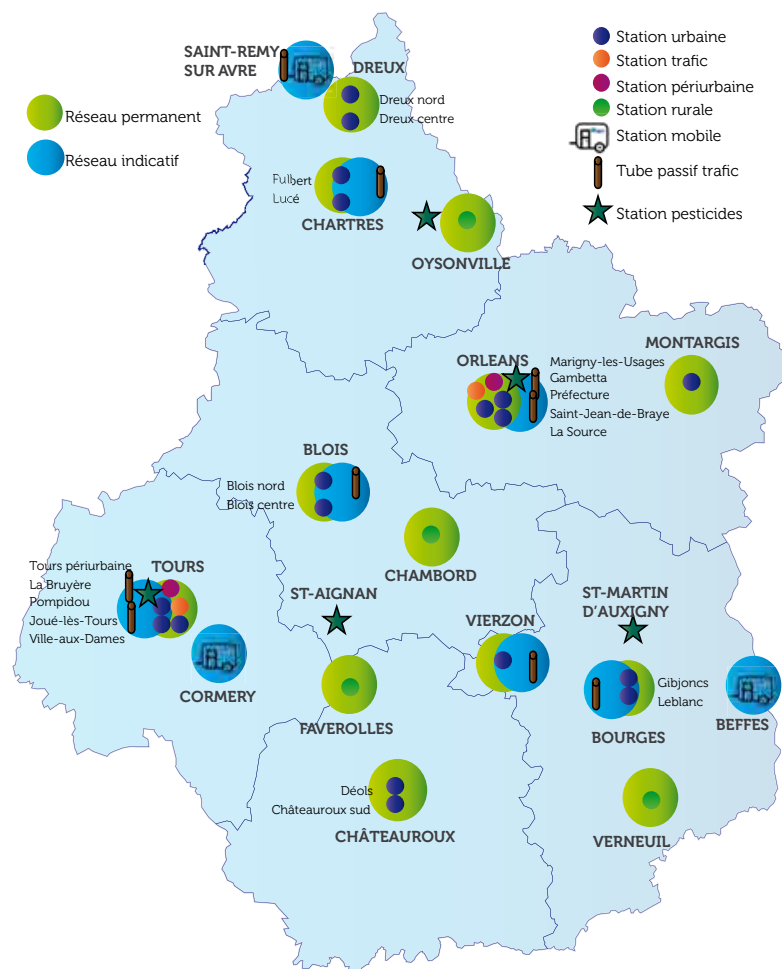


# La situation générale de la région Centre

04

L'année 2011 a été marquée par le lancement du nouveau Programme de surveillance de la qualité de l'air (PSQA), véritable « feuille de route » de Lig'Air, qui a notamment redéfini le champ, les moyens et les conditions de la surveillance de la qualité de l'air en région Centre.

Carte 4 : implantation des différentes stations Lig'Air au 31/12/11



## ZOOM SUR

### LES MOYENS DE LA SURVEILLANCE

En 2011, la surveillance de la qualité de l'air a été assurée par :

**26** stations permanentes

**5** stations pesticides

**3** stations indicatives stations mobiles

**7** sites trafic par tubes passifs

**100** sites urbains sur Tours et Orléans (PPA)

**Les stations dites « indicatives »** sont des stations où la mesure ne s'effectue pas en continu sur toute l'année (stations mobiles). Toutefois, suivant la directive européenne 2008/50/CE, le calcul de la moyenne annuelle d'un polluant donné est possible. Il faut disposer d'au moins 14% de données valides, avec une méthode équivalente à la méthode de référence, sur la période considérée (une mesure par semaine, de manière aléatoire, également répartie sur l'année, ou huit semaines, également réparties sur l'année).



**Tableau 2** : synthèse des principaux résultats des stations de mesure fixes et mobiles de l'Air en fonction des zones administratives de surveillance pour l'année 2011

Zonage européen	ZAG Orléans										ZAG Tours					ZUR du Centre										ZR du Centre										Réglementations (pour plus de détail voir en annexe 6)
	Orléans Préfecture	Orléans La Source	Saint-Jean-de-Braye	Saran	Orléans Gambetta	Usages	Mantry-lès-Darnés	Joué-lès-Tours	Tours La Bruyère	Tours pérurbaine	Tours Pompidou	Loir-et-Cher - 41	Blois Centre	Bourges Glibsons	Bourges Leblanc	Chartres	Chartres Lucé	Châteauneuf sud	Décis	Montargis	Vernueil	Verzoin	Dreux nord	Dreux Centre	Oysonville	Favorolles	Chambord	Bèffes*	Cormery*	Saint-Rémy-sur-Avre*						
Type de station	U	U	U	I	T	P	U	U	U	P	T	U	U	U	U	U	U	U	U	U	R	U	U	U	R	R	R	I	T	T						
Moyenne annuelle	51	54	50			54	47	53	50	56		53	49	51	50	51	54	54	54	52	54	51	51	51	56	45	40									
Maximum horaire	1735	1839	176			186,9	172,9	168,6	154,9	177,3		155,8	163,4	154,1	159,9	164,9	162,8	144,2	175,3	144,2	159,3	150,1	157,8	162	156,4	172,7	117									
Nb de jours dépassements seuil d'information	0	1	0			1	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
Nb de jours dépassements seuil d'alerte	0	0	0			0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
Valeur cible protection de la santé humaine	12	15	17			18	16	17	12	16		15	11	10	14	15	16	12	14	19	11	18	15	11	18	13	0									
Valeur cible pour la protection de la végétation (ACT140 moyenné sur 5 ans)						13 147				11 375											9 482					9 595	11 847	9 607								
Nb de jours dépassements du seuil de protection de la santé	20	18	16			18	16	18	9	18		14	15	10	16	17	21	7	15	21	12	21			11	15	13	0								
Objectif de qualité pour la protection de la végétation (ACT140 estimé)						14 722				13 642											13 089					11 247	13 587	12 784								
Moyenne annuelle	20	16	16			40	19	17	17			14	19	15	15	17	16	13	12	14		15	15				10	27	56							
Maximum horaire	109,1	103,8				202,9	109,5	132	132,1			112,9	110,3	129,9	124,3	112,6	124,8	125,4	81	100,1		96,3	95,1				55	106	187							
Nb de jours dépassements seuil d'information	0	0	0			1	0	0	0	0		2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Nb de jours dépassements seuil d'alerte	0	0	0			0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
P99,8	83,1	76	76			137,4	86,4	97,3	89,5			72	83,7	83,8	77,9	82,5	77,4	76,1	61,9	69,5		71,8	69,4													
Moyenne annuelle	22	23	23			21	19	17	24			27	21	22	22	21	22	22	23	23	15	23	23				22	31	36							
Maximum journalier						98	89,5	100	89,5			79	95	95	95	88	92	91	102	91	65	91	91				67	97	77							
Nb de jours dépassements seuil d'information	3	3	3			1	0	0	3			2	0	2	2	3	2	2	4	4	0	3	4				3	14	10							
Nb de jours dépassements seuil d'alerte	0	0	0			0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
P90,4	37,8	39,6	39,6			33,4	38,2	41,9	38,2			33,2	37,3	37,3	39	35,4	36,6	39,2	39,2	39,2	23,9	37,9	39,6													
Moyenne annuelle			18																		12															
IBM			18,2																		-						11									
Moyenne annuelle																																				
Moyenne annuelle																																				
Maximum sur 8 heures																																				
Moyenne annuelle						1,5																														
Benz(a)pyrène			0,24											0,22							0,11															
Plomb						4,74															2,68															
Arsenic						0,32															0,40															
Nickel						1,51															1,31															
Cadmium						0,17															0,18															

\* mesures réalisées par station mobile à raison de 20% de l'année. Les concentrations sont exprimées en µg/m<sup>3</sup>, sauf pour les cinq derniers polluants du tableau exprimées en ng/m<sup>3</sup>.

## Evolution de la surveillance avec le nouveau PSQA

L'année 2011 est la première année de mise en œuvre du nouveau Programme de surveillance de la qualité de l'air de la région Centre (PSQA) établi en 2010.

### Extension de la surveillance

Celui-ci prévoit l'extension de la surveillance, à l'aide des stations mobiles, aux zones susceptibles d'être sous influence industrielle ou traversées par d'importants axes routiers. Conformément à cette action, l'évaluation de la qualité de l'air, en 2011, a été étendue à la commune de Beffes (18) pour l'évaluation d'impact industriel et aux communes de Cormery (37) et Saint-Rémy-sur-Avre (28), deux communes soumises à la circulation automobile. La pollution générée par le trafic automobile a été aussi suivie par campagne de tubes passifs sur sept communes de la région Centre (carte 4). Les polluants visés par ces campagnes sont le dioxyde d'azote  $\text{NO}_2$  et le benzène  $\text{C}_6\text{H}_6$ .

### Evaluation des métaux lourds et des HAP

Elle continue dans la ZUR (Zone urbanisée régionale). Ainsi après une première évaluation des concentrations de ces polluants sur Blois en 2011, l'évaluation des niveaux en HAP a été réalisée sur Bourges et celle des métaux lourds sur Déols dans l'Indre. Rappelons que suivant le zonage européen de surveillance de la qualité de l'air, ces trois villes font partie de la même zone administrative de surveillance (tableau 2).

### CO et $\text{SO}_2$ , arrêt des mesures fixes

Compte tenu des faibles concentrations en CO et  $\text{SO}_2$  enregistrées ces dix dernières années, la mesure de ces deux polluants a été arrêtée en 2011 sur les sites fixes. Cependant l'évaluation de leurs concentrations continuera en sites de proximité automobile et de proximité industrielle conformément au PSQA.

### Campagnes « dioxyde d'azote »

Dans le cadre des Plans de protection de l'atmosphère (PPA) des agglomérations d'Orléans et de Tours, Lig'Air a mené une campagne de mesure annuelle sur chaque agglomération autour des stations trafic touchées par les dépassements de la valeur limite du dioxyde d'azote. Les résultats de ces campagnes de mesure seront utilisés, d'une part, pour caler les modèles de prévisions déployés sur ces deux agglomérations, d'autre part, pour étudier, en collaboration avec le LCSQA (Laboratoire central de surveillance de la qualité de l'air), la représentativité spatiale des stations trafic de ces deux agglomérations. Ces campagnes ont été réalisées avec le concours d'ATMO Auvergne qui a mis à disposition une station pendant toute la durée de l'étude.



## Une année peu propice à la formation d'ozone

La période estivale 2011, humide et déficitaire en ensoleillement, n'était pas propice à la formation et à l'accumulation de l'ozone (polluant produit sous l'action du soleil sur certains polluants atmosphériques). La procédure d'information et de recommandation relative à l'ozone a été déclenchée une seule fois cette année et uniquement sur l'agglomération orléanaise (tableau 2). Les valeurs cibles pour la protection de la santé humaine et pour la protection de la végétation ont été largement respectées sur l'ensemble de la région Centre (tableau 2). Néanmoins, et malgré des conditions météorologiques non favorables à la production et à l'accumulation de l'ozone, les objectifs de qualité pour la protection de la santé humaine et pour la protection de la végétation ont été dépassés sur l'ensemble de la région Centre. Ce dernier constat suggère que le risque de dépassements des seuils réglementaires est toujours présent et qu'il peut se produire dès lors que les conditions météorologiques sont propices (situation anticyclonique persistante par vent de nord/est en particulier).

## Plusieurs épisodes de pollution aux particules en suspension

Les mois de janvier, mars et novembre ont été marqués par des épisodes de pollution aux particules en suspension  $\text{PM}_{10}$ . Ces épisodes avaient un caractère plutôt régional voire interrégional, donnant ainsi des déclenchements de la procédure d'information et de recommandation sur les six départements de la région Centre (tableau 2). L'année 2011 est ainsi marquée par les premiers déclenchements de cette procédure à cause d'une pollution aux particules en suspension. Les conditions climatiques caractérisées par un hiver froid et sec, provoquant une utilisation accrue du chauffage tout en limitant la dispersion des polluants, ont favorisé l'apparition de tels épisodes de pollution. La fréquence d'apparition de ces épisodes a été augmentée du fait de l'abaissement du seuil d'information et de recommandation en  $\text{PM}_{10}$  qui est passé

### ZOOM SUR

#### LES CONDITIONS MÉTÉO DE L'ANNÉE 2011

Sur le plan météorologique, l'année 2011 se révèle être l'année la plus chaude que l'Hexagone ait connue depuis 1900 ([http://climat.meteofrance.com/chgt\\_climat2/bilans\\_climatiques](http://climat.meteofrance.com/chgt_climat2/bilans_climatiques)). Cette tendance annuelle est largement dictée par les températures printanières et automnales qui étaient particulièrement élevées. L'hiver s'est révélé plutôt frais, avec une pluviométrie sensiblement déficitaire et un ensoleillement variable. L'été 2011, quant à lui, s'est montré plus humide que ceux des trois dernières années et nettement plus frais que les deux derniers étés.

de 80 à 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  par 24h) suite à l'application du décret du 21 octobre 2010. Malgré l'apparition de tels épisodes de pollution en  $\text{PM}_{10}$  dans notre région, les valeurs limites annuelles ont été largement respectées. Les niveaux extrêmes, en terme de concentration annuelle, ont été enregistrés sur le site rural de Verneuil (14,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) et sur le site trafic de Pompidou à Tours (26,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Pour les autres sites de fond, les concentrations annuelles sont restées assez homogènes aux alentours de 21  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (tableau 2 et carte 4). Comme pour les  $\text{PM}_{10}$ , les particules en suspension  $\text{PM}_{2,5}$  ont largement respecté la valeur limite annuelle fixée à 28  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en 2011. Leurs concentrations dépassent l'objectif de qualité (10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) tout en restant inférieures à la valeur cible de 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### Le dioxyde d'azote, problématique en zones de proximité automobile

L'année 2011 confirme la présence d'une problématique en dioxyde d'azote au niveau des sites de proximité automobile. En effet, c'est pour la troisième année consécutive, que la valeur limite annuelle en  $\text{NO}_2$  est dépassée sur le site de Pompidou à Tours (tableau 2). Il est à noter que le site Gambetta d'Orléans atteint juste 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Le dépassement de cette valeur a été aussi constaté sur l'ensemble des sites trafic étudiés à l'aide des stations mobiles en 2011 (excepté Cormery) mais aussi sur ceux étudiés à l'aide de tubes passifs (carte 4 et tableaux 2 et 3). En plus des dépassements de la valeur limite annuelle sur les sites trafic, ces derniers peuvent faire aussi l'objet de dépassement du seuil d'information fixé à 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  par heure comme c'est le cas des sites de Gambetta et Pompidou. Pour les sites urbains de fond, les concentrations annuelles sont environ deux fois plus faibles que la valeur limite annuelle fixée à 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Les autres seuils réglementaires ont été aussi largement respectés sur l'ensemble des sites de fond de la région Centre (tableau 2).

### Benzène et autres polluants cancérigènes, des situations contrastées

Le respect de la valeur limite annuelle en benzène, polluant cancérigène pour l'homme, a aussi été constaté durant l'année 2011 sur l'ensemble des sites surveillés. Les niveaux relevés sur les sites de Gambetta (Orléans) et de Pompidou (Tours) respectent même l'objectif de qualité fixé à 2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Toutefois, ce seuil est dépassé sur d'autres sites trafic de ces deux agglomérations mais aussi sur

d'autres sites trafic en région Centre. La problématique du benzène semble encore être présente au niveau des sites de proximité automobile avec un risque de dépassement de l'objectif de qualité (tableau 3). Le benzo(a)pyrène est un autre polluant cancérigène pour l'homme, dont les concentrations sont mesurées par Lig'Air. La combustion de la biomasse (feu de cheminée, brûlage non contrôlé...) représente la source principale de ce polluant et de ses homologues (Hydrocarbures aromatiques polycycliques – HAP). Les niveaux les plus importants de ce polluant sont enregistrés dans les zones résidentielles en périodes anticycloniques hivernales caractérisées par un froid sec engendrant une intense utilisation du chauffage. En période estivale, les concentrations sont généralement très faibles et même proches de la limite de détection analytique. La valeur cible annuelle fixée à 1  $\text{ng}/\text{m}^3$  (0,001  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) a été largement respectée sur les quatre sites destinés à l'évaluation des concentrations de ce polluant en région Centre.

### Faibles niveaux en métaux lourds

Comme pour les HAP, les métaux lourds (arsenic, cadmium, nickel et plomb) sont aussi suivis sur chacune des quatre zones administratives de surveillance (voir encadré). Les niveaux enregistrés sont faibles et respectent largement les seuils réglementaires. Aucun risque de dépassement n'est pressenti sur les sites de fond ou les sites trafic.

#### ZOOM SUR

#### LE NOUVEAU ZONAGE RÉGIONAL

Dans le cadre de la mise en œuvre de la directive européenne 2008/50/CE, la région Centre a été divisée en quatre zones.

- Zone agglomération (ZAG) d'Orléans.
- Zone agglomération (ZAG) de Tours.
- Zone urbanisée régionale (ZUR) regroupant les agglomérations de Blois, Bourges, Chartres, Châteauroux et Montargis.
- Zone régionale (ZR) contenant le reste de la région.

Ce zonage européen (présenté dans le PSQA 2010-2015<sup>1</sup>) est effectif depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2010 et permet de faciliter le reporting européen, d'harmoniser les modalités de surveillance, d'optimiser le nombre d'appareils de mesure à déployer et de dimensionner les zones aux plans d'actions locaux existants.

1 : Pour en savoir plus : le PSQA est téléchargeable sur [www.ligair.fr](http://www.ligair.fr) > la réglementation > PSQA.

**Tableau 3 :** moyennes annuelles en dioxyde d'azote et benzène en sites trafic par tubes passifs en fonction des zones administratives de surveillance pour l'année 2011

Zonage européen		ZUR Centre			ZR Centre		ZAG Orléans	ZAG Tours
Stations trafic		Blois	Bourges	Chartres	St Rémy sur Avre	Vierzon	Orléans	Tours
Dioxyde d'azote	Moyenne annuelle	43,3	43,7	42,8	105,2	42,5	56,8	57,7
Benzène	Moyenne annuelle	2,5	2,1	1,6	1,6	2,0	2,7	2,2

# La situation de la région Centre par rapport aux normes de la qualité de l'air

04

En 2011, des valeurs réglementaires ont été dépassées pour quatre polluants...

**Tableau 4 :** situation de la région Centre par rapport aux normes de la qualité de l'air en 2011

	Valeurs limites		Objectifs de qualité		Valeurs cibles		Seuils d'information et d'alerte	
	Sites trafic	Sites de fond	Sites trafic	Sites de fond	Sites trafic	Sites de fond	Sites trafic	Sites de fond
Ozone	nc	nc	nc	☹️	nc	😊	nc	☹️
Dioxyde d'azote	☹️	😊	☹️	😊	nc	nc	☹️	😊
Particules en suspension PM <sub>10</sub>	😊	😊	😊	😊	nc	nc	☹️	☹️
Particules en suspension PM <sub>2,5</sub>		😊		☹️		😊	nc	nc
Benzène	😊	😊	☹️	😊	nc	nc	nc	nc
Benzo(a)pyrène	nc	nc	nc	nc	😊	😊	nc	nc
Plomb	😊	😊	😊	😊	nc	nc	nc	nc
Arsenic	nc	nc	nc	nc	😊	😊	nc	nc
Nickel	nc	nc	nc	nc	😊	😊	nc	nc
Cadmium	nc	nc	nc	nc	😊	😊	nc	nc



Valeur respectée



Valeur dépassée

nc : non concerné



## ZOOM SUR LES NORMES DE LA QUALITÉ DE L'AIR

Les normes de la qualité de l'air sont élaborées en fonction du polluant et à différentes échelles temporelles (horaire, journalière, annuelle et triennale). Un polluant donné peut faire l'objet de plusieurs valeurs réglementaires à différentes échelles temporelles. Le tableau 4 résume la situation de la région Centre par rapport aux normes de la qualité de l'air pour l'année 2011 en fonction de chaque polluant réglementé.



### Le dioxyde d'azote, au-delà de la valeur limite sur certains sites trafic

D'une manière synthétique, les polluants qui ont dépassé des valeurs réglementaires durant l'année 2011, sur au moins une zone de surveillance sont : l'ozone, le dioxyde d'azote, les particules en suspension PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> ainsi que le benzène. Le dépassement le plus contraignant est celui de la valeur limite et il ne concerne que le dioxyde d'azote sur certains sites trafic. Un dépassement de ce seuil engendre la mise en place d'un PPA (Plan de protection de l'atmosphère) autour du site concerné.

### Des dépassements des objectifs de qualité

Ils concernent l'ozone, le dioxyde d'azote, les PM<sub>2,5</sub> et le benzène. Les objectifs de qualité sont des seuils non contraignants.

Ils correspondent à des niveaux de concentrations de polluants à atteindre à long terme.

Ce tableau permet également de constater qu'il y a un besoin d'évaluation des PM<sub>2,5</sub> en proximité automobile.

### Quelques dépassements des seuils d'information et d'alerte

Il s'agit de seuils à court terme à l'échelle horaire pour l'ozone et le dioxyde d'azote et à l'échelle journalière pour les PM<sub>10</sub>. Un dépassement de ces seuils engendre le déclenchement des procédures inscrites dans les arrêtés préfectoraux. Un dépassement de ces seuils n'implique pas directement un dépassement de la valeur limite. En 2011, les dépassements à court terme les plus fréquents étaient attribués aux particules en suspension PM<sub>10</sub> et ils concernaient le seuil d'information et de recommandation fixé dernièrement à 50 µg/m<sup>3</sup> (tableau 5).

**Tableau 5 :** nombre de jours et dates des dépassements de valeurs réglementaires et de déclenchements des procédures d'information durant l'année 2011

Polluant	Norme	Zones agglomérations									
		Blois	Bourges	Chartres	Châteauroux	Dreux*	Montargis*	Orléans	Tours	Vierzon*	
Ozone O <sub>3</sub>	Seuil de recommandations et d'information du public (180 µg/m <sup>3</sup> /h)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	date								27/06/11		
Dioxyde d'azote NO <sub>2</sub>	Seuil de recommandations et d'information du public (200 µg/m <sup>3</sup> /h)	0	0	0	0	0	0	0	1 (trafic*)	2 (trafic*)	0
	date								30/09/11	25/03/11 03/10/11	
Particules en suspension PM <sub>10</sub>	Seuil de recommandations et d'information du public (80 µg/m <sup>3</sup> /24h jusqu'en novembre 2011 puis 50 µg/m <sup>3</sup> /24h)	2	3	5	2	7	9	5	5	5	
	date	7 et 8 /11	5 et 17/03 23/11	2, 5 et 17/03 7 et 8/11	5 et 17/03	2, 5, 16 et 17/03 7, 8 et 21/11	31/01 5, 16 et 17/03 7, 8, 22, 23 et 24/11	31/01 5 et 17/03 7 et 8/11	31/01 5 et 17/03 7 et 8/11	31/01 5 et 17/03 8 et 23/11	

\* non soumis à arrêté préfectoral

● déclenchement de la procédure d'information



# Les pesticides, en diminution

05

Lig'Air surveille les pesticides dans l'air ambiant sur cinq sites de mesures permanents depuis 2006. D'une manière générale, le nombre de molécules détectées est en diminution.



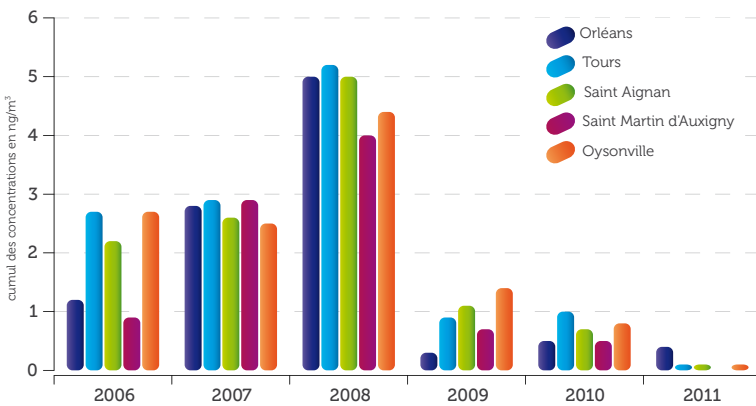
## Une campagne de mesures du 6 avril au 10 août

Les mesures des pesticides réalisées par Lig'Air depuis 2006 sont financées par l'ARS, la région Centre, les communautés d'agglomérations de Tours et Orléans, les conseils généraux du Loiret, du Cher et du Loir-et-Cher. En 2011, dans le cadre du plan Ecophyto 2018, l'Onema a participé au financement du suivi des pesticides. Grâce à cette contribution, la période de mesure a été augmentée de quatre semaines. Elle s'est étalée du 6 avril au 10 août 2011.

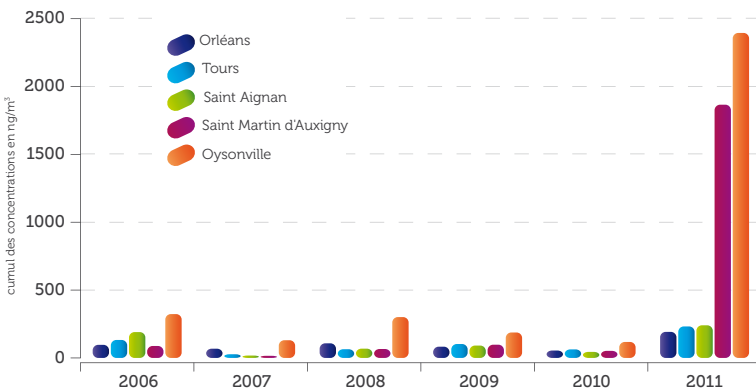
**Tableau 6 :** nombre de détections de pesticides suivant les sites de mesure ainsi que le nombre de pesticides observés par site en 2011

Pesticides	Orléans	Oysonville	Saint Aignan	Saint Martin d'Auxigny	Tours la Bruyère
Acétochlore	4	4	3	4	3
Chlorothalonil	9	11	10	11	9
Chlorpyrifos ethyl	3	2	3	11	3
Cyprodinil	1	2	3	3	
Fenpropimorphe	3	8	1	1	2
Folpel	3	1	1	1	1
Lindane	2	1	1		2
S-Métolachlore	7	5	5	5	6
Oxadiazon	10			1	1
Pendiméthaline	4	6	2	1	4
Prosulfocarbe		2			
Spiroxamine	4	5	5	5	5
<b>Nombre de pesticides observés</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>

**Figure 7 :** cumul des concentrations en lindane de 2006 à 2011 sur les 5 sites de surveillance en région Centre



**Figure 8 :** cumul des concentrations en Chlorothalonil de 2006 à 2011 sur les 5 sites de surveillance en région Centre



**61 pesticides  
suivis,  
12 détectés**

Soixante-et-un pesticides ont été suivis durant dix-huit semaines en 2011. Au total, douze d'entre eux (quatre fongicides, cinq herbicides et trois insecticides) ont été détectés au moins à une reprise sur l'un des sites de mesures (tableau 6).

D'une manière générale, le nombre de pesticides observés est en diminution depuis l'année 2006. En terme de molécules détectées, huit substances actives communes sont retrouvées sur les cinq sites de mesures durant l'année 2011 : il s'agit de l'acétochlore, le chlorothalonil, le chlorpyrifos éthyl, le fenpropimorphe, le folpel, le S-métolachlore, la pendiméthaline et la spiroxamine.

Concernant les molécules proscrites à l'utilisation, parmi celles recherchées, seul le lindane a été observé sur tous les sites sauf Saint-Martin-d'Auxigny (figure 7).

**Le chlorothalonil,  
le plus présent  
dans l'atmosphère**

Fongicide au large spectre d'action, le chlorothalonil s'impose comme la substance active la plus présente dans l'atmosphère régionale. En effet, sur l'ensemble des sites de mesures, sa fréquence de détection est la plus élevée et ses niveaux de concentration sont les plus importants jamais mesurés depuis 2006 (figure 8).

L'année 2011 a été marquée également par la disparition de la trifluraline et de la non-détection du lindane sur un des sites surveillés. Rappelons que ces molécules étaient parmi les plus détectées sur l'ensemble des sites avant 2008.

L'année 2011 est caractérisée par une stabilisation du nombre moyen de pesticides détectés par site. Pour les deux autres indicateurs hebdomadaires, le cumul moyen des concentrations et l'indice Phyto, ils sont en augmentation très importante les semaines 22 et 23 à cause des fortes concentrations de chlorothalonil.

# Les graminées, très présentes à Bourges

Le capteur de Bourges, mis en place en avril 2009 sur le toit d'un immeuble dans le quartier de la Chancellerie, est le 3<sup>e</sup> capteur de pollens de la région Centre, avec Orléans et Tours.

## Graminées, trois mois de risque allergique

A Bourges, les quantités de pollens de chêne, bien qu'inférieures à celles des autres villes, ont provoqué de nombreux jours à risque allergique significatif. Pour les herbacées, et en particulier les graminées, les grandes quantités de pollens mesurées ainsi que la durée du risque allergique significatif (trois mois !) ont dû gêner fortement les allergiques à ce pollen à Bourges (figure 9).

## Le cas de l'ambrosie

Concernant le cas particulier de l'ambrosie, l'index pollinique reste fort par rapport à la situation géographique de la ville. En effet, cette espèce est surtout présente dans la région Rhône-Alpes mais a tendance à se répandre de plus en plus. La vigilance doit être maintenue pour éviter que l'infestation ne se poursuive. L'ambrosie produit un pollen très allergisant et les premiers symptômes peuvent survenir chez les allergiques dès des concentrations faibles. L'étude du rythme nyctéméral (cycle biologique sur 24 h) de l'ambrosie sur Bourges montre que la plupart des grains de pollens enregistrés sur le capteur proviennent d'un endroit très proche de Bourges car les quantités les plus importantes de pollens sont observées de 7 h à 15 h (figure 10). (source : RNSA).

Figure 9 : évolution de l'index pollinique des graminées en 2011

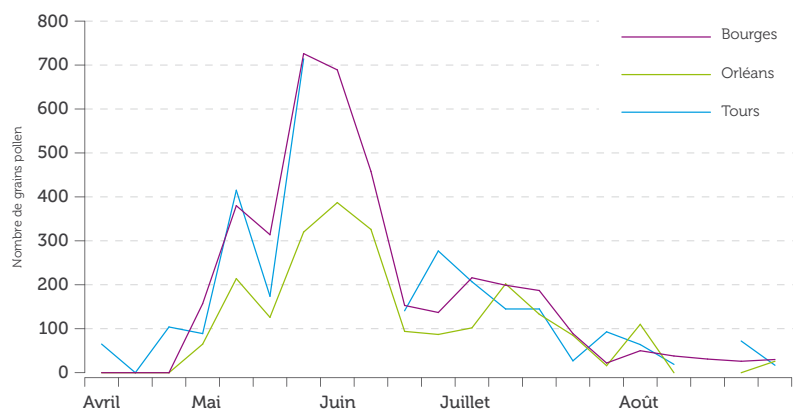
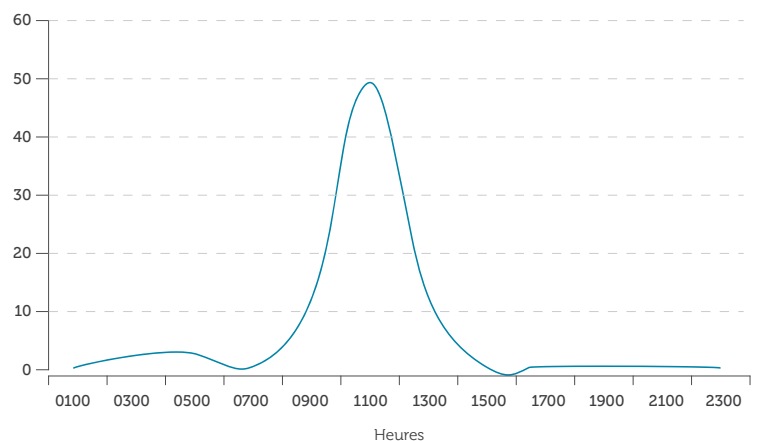


Figure 10 : rythme nyctéméral de l'ambrosie à Bourges le 21 août 2011



# 07

## Des niveaux stables ou en baisse

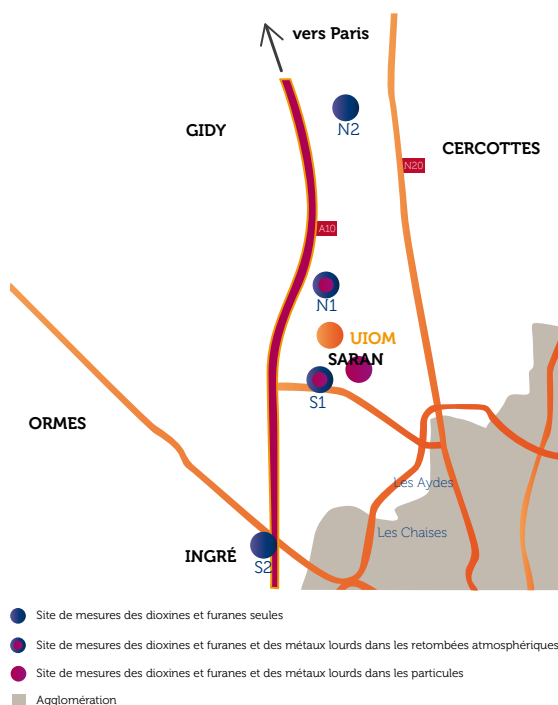
En 2011, le zinc demeure le polluant prépondérant tant dans les retombées atmosphériques que dans les particules en suspension.



### Dioxines et furanes, dans la fourchette basse à Orléans

Lig'Air surveille les dioxines et furanes autour de l'Usine d'incinération des ordures ménagères (UIOM) de l'agglomération d'Orléans depuis 2004 (carte 5). La campagne 2011 s'est déroulée pendant l'hiver (5 janvier au 8 mars 2011). La campagne 2012 se déroulera en mars et avril. Pour ces substances, les équivalents toxiques par site sont compris entre 0,58 et 1,99 pg I-TEQOTAN/m<sup>2</sup>.jour. Les niveaux restent du même ordre de grandeur que ceux observés les années précédentes et le site S1 est de nouveau le site le plus chargé. D'une manière générale, les équivalents toxiques enregistrés sont dans la fourchette basse des niveaux rencontrés sur d'autres sites français.

**Carte 5 :** localisation des différents préleveurs autour de l'UIOM

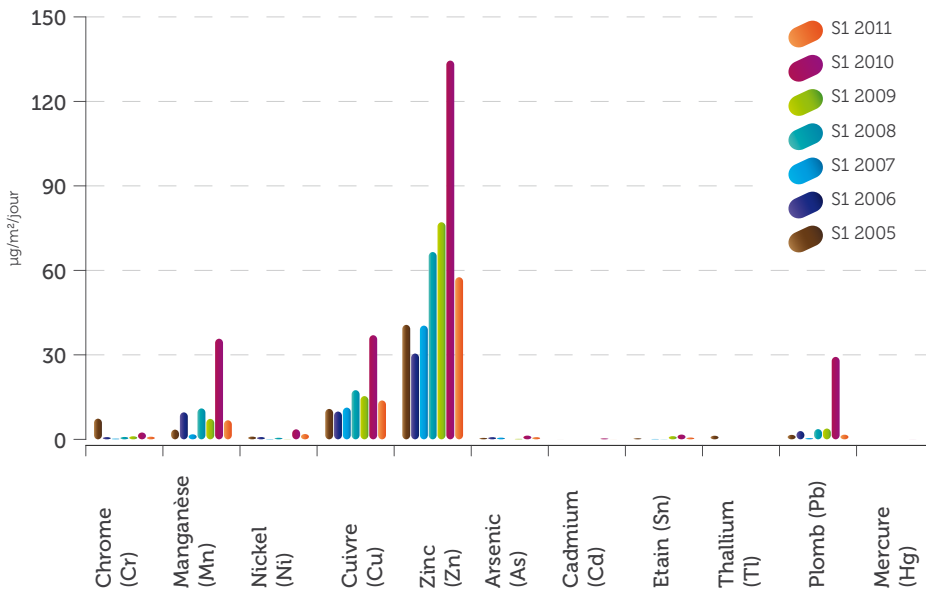


### Métaux lourds, le zinc « en tête »

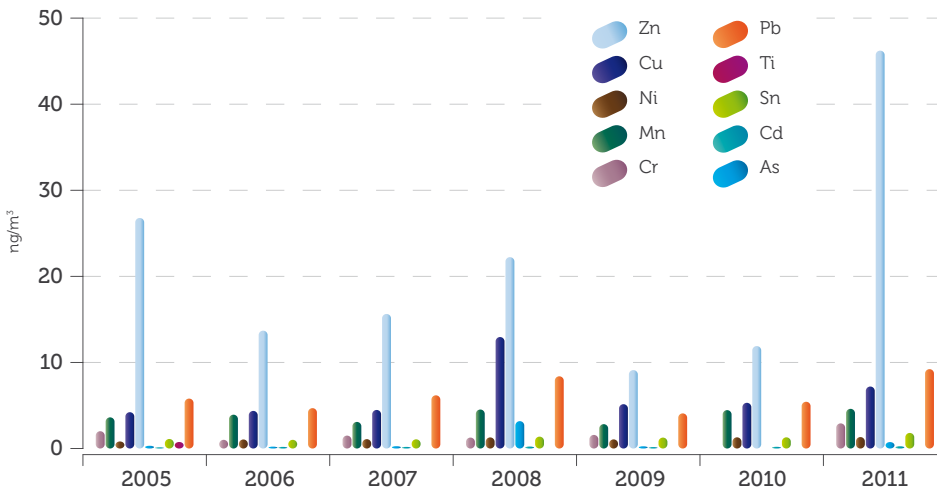
En ce qui concerne les métaux lourds dans les retombées atmosphériques, le zinc est le polluant prépondérant pour les deux sites de mesures (figure 11). Le site S1 est, cette année encore, le site le plus chargé en métaux lourds. Les niveaux sont en baisse vis-à-vis de ceux observés en 2010 et ceci sur les deux sites. Pour les métaux lourds dans les particules en suspension (PM<sub>10</sub>), le zinc demeure l'élément majoritaire comme durant les études précédentes (figure 12). La concentration hebdomadaire maximale de cet élément (près de 100 ng/m<sup>3</sup>), depuis le début de la surveillance, a été enregistrée durant cette campagne de mesure. En ce qui concerne les métaux normés Pb, As, Cd et Ni, les concentrations enregistrées restent faibles au regard des valeurs normatives.



**Figure 11 :** concentration en métaux lourds dans les retombées particulaires en  $\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{jour}$  pour les campagnes de 2005 à 2011 sur le site S1



**Figure 12 :** évolution des moyennes des concentrations en métaux lourds de 2005 à 2011 en  $\text{ng}/\text{m}^3$



# 08

## Un inventaire régional des émissions

Suite à une précédente actualisation portant sur l'année de référence 2005, l'inventaire des émissions polluantes a été actualisé pour l'année de référence 2008. Il porte sur une centaine de secteurs et intègre une quarantaine de polluants et/ou de gaz à effet de serre.

### *De nouveaux secteurs intégrés*

Les principales évolutions par rapport à la construction du précédent inventaire (2005) portent sur l'intégration du calcul des émissions de gaz fluorés (HFC, PFC, SF<sub>6</sub>), la comptabilisation des émissions de dioxyde de carbone issues de la consommation électrique ainsi que la prise en compte des puits de carbone. Certains secteurs supplémentaires ont été intégrés pour l'année 2008, notamment les transports ferroviaire et fluvial ainsi que la combustion des déchets domestiques et agricoles.

### *Les émissions polluantes, par secteur*

Le secteur « transport routier » reste le principal émetteur d'oxydes d'azote et de dioxyde de carbone. Les émissions de monoxyde de carbone, de particules en suspension très fines (PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>1</sub>), de benzène et de benzo(a)pyrène ont pour principale origine le secteur « résidentiel ». Le secteur « industriel » est le principal émetteur de métaux lourds (plomb, cadmium, arsenic, nickel) mais également de dioxyde de soufre.

**Tableau 7 :** émissions régionales d'Equivalent CO<sub>2</sub> (EqCO<sub>2</sub>) pour l'année de référence 2008

Gaz à effet de serre	EqCO <sub>2</sub> * (en tonne)
Extraction, transformation et distribution de l'énergie	366 786
Industrie manufacturière, Traitement des déchets, Construction	3 885 874
Résidentiel	3 860 164
Tertiaire	1 885 720
Transport routier	6 585 207
Modes de transports autres que le routier	44 064
Agriculture / Sylviculture / Aquaculture	6 666 835
Autres secteurs non anthropiques	95 830
<b>TOTAL</b>	<b>23 390 480</b>

\* Les émissions issues de la combustion de la biomasse sont considérées comme nulles

Les émissions de méthane et de protoxyde d'azote ainsi que de particules en suspension totales ( $PM_{TOT}$ ) et inférieures à  $10\ \mu m$  ( $PM_{10}$ ) proviennent principalement du secteur agricole.

### *Gaz à effet de serre, les contributeurs*

Généralement, dans les études concernant les gaz à effet de serre, une grandeur appelée Equivalent  $CO_2$  exprimée en unité de masse (ici en tonnes) est calculée. Elle représente la masse de l'ensemble des gaz à effet de serre ayant un effet de réchauffement équivalent à la même masse de dioxyde de carbone. Les émissions régionales d'Equivalent  $CO_2$  ( $EqCO_2$ ) sont mentionnées dans le tableau 7.

Les deux principaux secteurs participant à l'effet de serre sont les secteurs « agricole » (28,5% des émissions régionales d' $EqCO_2$ ) et « routier » (28,2%).

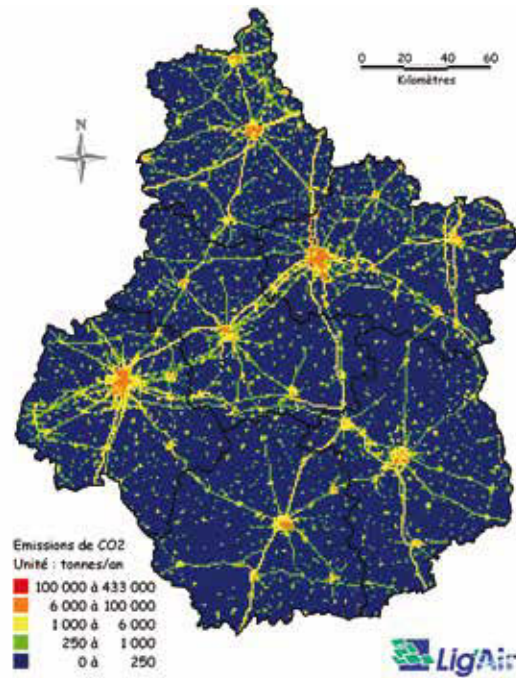
Le dioxyde de carbone contribue à environ 70,1% de la grandeur Equivalent  $CO_2$ , le protoxyde d'azote pour plus 21,7%, le méthane pour 5,8% et les autres GES pour 2,4%.

L'inclusion des gaz à effet de serre dans l'inventaire des émissions fait de celui-ci un outil de diagnostic transversal de l'atmosphère ; les mesures prises pour réduire les GES ne doivent, en effet, pas dégrader la qualité de l'air.

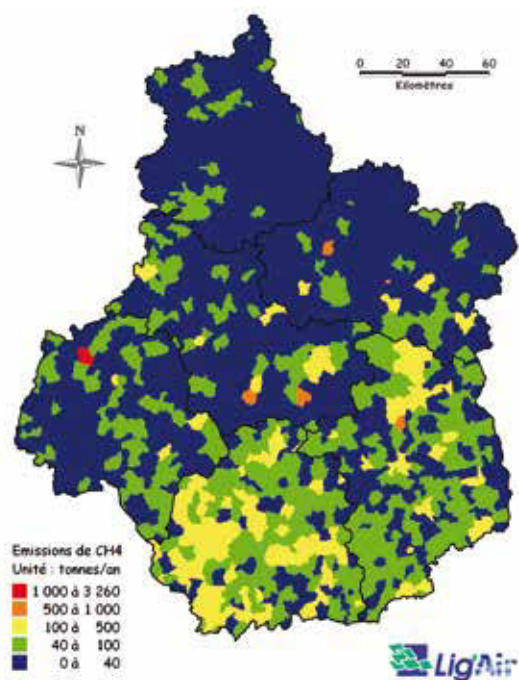
Cet inventaire des émissions polluantes et GES pour l'année de référence 2008 a été intégré au Schéma régional climat-air-énergie (SRCAE) de la région Centre afin d'établir un état des lieux des émissions de gaz polluants et GES. Ces éléments de diagnostic pour les GES seront utiles à l'élaboration des PCET que devront mettre en place les collectivités territoriales de plus de 50 000 habitants.



**Carte 6 :** cadastre des émissions de  $CO_2$  en région Centre pour l'année de référence 2008



**Carte 7 :** émissions de  $CH_4$  en région Centre à la commune pour l'année de référence 2008



# 09

## Une problématique émergente, de mieux en mieux prise en compte

Nous passons en moyenne 22 heures sur 24 en espace clos ou semi-clos, qu'il s'agisse de logements, lieux de travail, écoles, espaces de loisirs, commerces ou transports... Parce que l'air que l'on y respire peut avoir des effets sur le confort et la santé, Lig'Air a conduit plusieurs études sur cette thématique en 2011...

**Tableaux 8 :** résultats régionaux et nationaux de l'ensemble de la campagne pilote (2009-2011) en formaldéhyde et benzène

Répartition des MOYENNES annuelles				
Formaldéhyde (µg/m³)	En région Centre		En France	
0 < [CH <sub>2</sub> O] ≤ 10	15,4%	76,9%	18,4%	89,4%
10 < [CH <sub>2</sub> O] ≤ 30	61,5%		71,0%	
30 < [CH <sub>2</sub> O] ≤ 50	15,4%	23,1%	9,0%	10,6%
50 < [CH <sub>2</sub> O] ≤ 100	7,7%		1,6%	
[CH <sub>2</sub> O] > 100	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Répartition des MOYENNES annuelles		
Formaldéhyde (µg/m³)	En région Centre	En France
0 < [Benzène] ≤ 2	30,8%	42,6%
2 < [Benzène] ≤ 5	69,2%	56,1%
5 < [Benzène] ≤ 10	0%	1,3%
[Benzène] > 10	0%	0%

### Une question de santé publique

Depuis la simple gêne - odeurs, somnolence, irritation des yeux et de la peau - jusqu'à l'aggravation ou le développement de pathologies telles les allergies respiratoires, la pollution de l'air intérieur constitue aujourd'hui une véritable question de santé publique. Ses effets sanitaires, toutefois, demeurent imparfaitement connus : les liens entre l'exposition aux polluants et le développement d'une maladie ou d'un symptôme n'ont, en effet, pas encore été suffisamment étudiés. Et la contribution de la qualité de l'air intérieur à certaines maladies reste encore à identifier et à évaluer.

### La campagne pilote nationale de mesures dans les écoles et crèches, déclinée au sein de treize établissements en région Centre

La surveillance périodique de la qualité de l'air dans certains établissements recevant du public

(notamment les lieux d'accueil de la petite enfance) doit être mise en place pour 2015 suivant le décret n° 2011-1728 du 2 décembre 2011. Dans cet optique, une campagne expérimentale s'est déroulée au niveau national dans trois cents établissements (crèches et écoles) de France au cours des années scolaires 2009-2010 et 2010-2011. Lig'Air a participé à cette étude, financée par le ministère chargé de l'Ecologie, lors de la deuxième phase. A ce titre, le formaldéhyde et le benzène, deux polluants les plus couramment rencontrés en air intérieur, ont été mesurés dans treize établissements (cinq écoles maternelles, quatre écoles élémentaires et quatre crèches) de la région Centre. Simultanément le confinement a été estimé via la mesure des concentrations en dioxyde de carbone (indicateur du taux de renouvellement de l'air dans les salles de classe). Les résultats (tableaux 8) ont été comparés aux valeurs-guides qui sont désormais fixées par le décret n°2011-1727 du 2 décembre 2011.

Globalement, en région Centre, sur les treize établissements surveillés, les concentrations moyennes en benzène étaient toutes inférieures à la valeur guide pour une exposition longue durée de 2013 (soit  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Concernant le formaldéhyde, un peu plus de 20% des établissements échantillonnés pour cette étude enregistrent une concentration moyenne supérieure à la valeur-guide de  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour une exposition de longue durée (à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2015). Enfin, dans 46% des établissements étudiés, le confinement était élevé avec un indice de 4 sur une échelle allant de 0 (aucun confinement) à 5 (confinement extrême). Cet indice élevé traduit un renouvellement de l'air insuffisant qui pourrait être amélioré par une amélioration des conditions d'aération.

Un établissement a enregistré une concentration hebdomadaire de formaldéhyde à plus de  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . La semaine suivante, des mesures complémentaires, automatiques et en continu, ont été réalisées. Les résultats ont été bien inférieurs et ont permis de mettre en évidence un dysfonctionnement de la ventilation qui s'ajoutait à une séance de désinfection pratiquée peu de temps avant les premières mesures. Un second établissement a, quant à lui, enregistré une concentration moyenne de formaldéhyde supérieure à  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dans une classe. Cette classe fera donc l'objet d'une étude complémentaire en collaboration avec le LCSQA en 2012. Des prélèvements seront réalisés en quarante points de la pièce afin de déterminer les différentes sources de ce polluant. Le taux de renouvellement d'air sera également étudié. Cette étude complémentaire fait partie d'un programme de recherche qui permettra de mettre en place un protocole d'identification des sources de formaldéhyde.

## ZOOM SUR LES TYPES D'EXPOSITION

### Il existe deux types d'exposition :

- l'exposition aiguë des personnes à de fortes doses de polluants dans un environnement intérieur (qui est un phénomène relativement rare, tel que l'intoxication grave par le monoxyde de carbone),
- l'exposition chronique continue à de faibles doses de polluants sur de longues périodes (qui peuvent avoir des conséquences importantes à court ou long terme).

La question de la qualité de l'air intérieur est ainsi une préoccupation majeure de santé publique, car l'ensemble de la population est concerné, et plus particulièrement les personnes sensibles et fragiles (enfants, personnes âgées, malades ...).

### *Une étude à la Bibliothèque Argonne d'Orléans*

Lig'Air a mené en partenariat avec la mairie d'Orléans une étude de la qualité de l'air intérieur à la bibliothèque du quartier de l'Argonne. Ce type d'établissement est intéressant à étudier à plusieurs titres :

- présence de livres et documentations pouvant émettre des COV
- architecture : des verrières pouvant permettre une élévation de la température et de nombreuses réactions photochimiques
- mobilier : étagères et bureaux émettant du formaldéhyde

Cette étude avait pour objectif de quantifier l'un des polluants les plus courants en air intérieur : le formaldéhyde.

Deux semaines de prélèvements ont été réalisées en juin 2011 en six points de mesures dont cinq dans la bibliothèque (située au 1<sup>er</sup> étage) et un au rez-de-chaussée de ce même bâtiment. Ces mesures ont été accompagnées de mesures de température, d'humidité et de concentration en  $\text{CO}_2$  (indicateur de confinement).

Il en résulte que :

- les températures peuvent être relativement élevées, notamment lorsque la climatisation ne fonctionne pas et que les conditions météorologiques sont favorables,
- les lieux étudiés ne semblent pas être confinés,
- les concentrations en formaldéhyde sont homogènes sur l'ensemble des points de mesure. Elles sont faibles et inférieures à la future valeur guide de  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Photo 1 :** intérieur de la bibliothèque de l'Argonne





## Une étude pilote au Lycée Choiseul de Tours

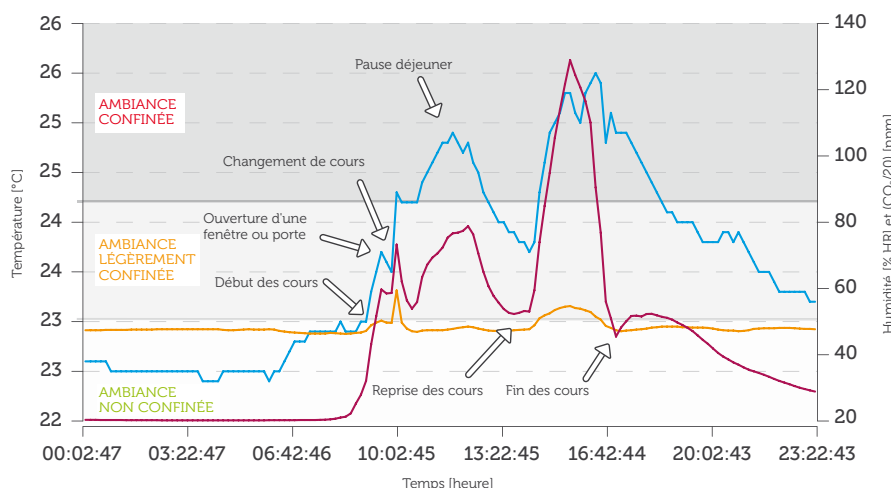
En collaboration avec la Région Centre, Lig'Air a mené une autre étude pilote dans un lycée technique de Tours. Treize classes de cours et travaux pratiques ont été échantillonnées pendant une semaine, du 11 au 15 avril 2011, afin de mesurer les aldéhydes, les composés organiques volatils et des paramètres de confinement.

L'objectif principal était la sensibilisation des enseignants et des élèves à la qualité de l'air intérieur, dans le cadre d'un projet pédagogique lycéen citoyen. A cet effet, les élèves ont réalisé une exposition sur les résultats obtenus (cf 12, p.40).

Le second objectif était l'évaluation des niveaux enregistrés dans des salles dédiées à des travaux nécessitant certaines pratiques et l'utilisation de produits spécifiques. Cette étude constitue une préfiguration d'une surveillance élargie de la qualité de l'air intérieur des lycées en région Centre.

Les paramètres de confort concernent plus précisément le confinement représenté par la fluctuation des niveaux de CO<sub>2</sub> ainsi que la température et l'humidité relative. Les résultats présentés sur le graphique sont issus des mesures effectuées le lundi 11 avril 2011 dans une salle de TP de physique (figure 13). De manière générale, l'analyse des données CO<sub>2</sub> montre qu'au cours d'une journée, l'ambiance de la salle de classe passe d'un état non confiné à un état confiné. La tendance s'inverse dès l'ouverture d'une porte ou d'une fenêtre. Ceci met bien en évidence que l'aération, par l'ouverture des portes ou des fenêtres, fait diminuer fortement le taux de confinement des salles de cours.

**Figure 13** : taux de CO<sub>2</sub>, température et humidité relative du lundi 11 avril 2011, salle de TP au lycée Choiseul de Tours.



Le taux de CO a été divisé par 20 pour avoir une meilleure lecture du graphique.

Toutes les concentrations en formaldéhyde ont été inférieures au seuil d'action rapide (100 µg/m<sup>3</sup>).

La concentration maximale en formaldéhyde a été enregistrée à 53,8 µg/m<sup>3</sup>.

L'ensemble des mesures en benzène était inférieur au seuil d'action rapide (10 µg/m<sup>3</sup>).

La concentration maximale en cyclohexane a été enregistrée à 144 µg/m<sup>3</sup>. Au cours de la semaine de prélèvement ce composé a été utilisé pendant les travaux pratiques.

A l'heure actuelle, il n'existe aucune réglementation concernant les taux de confinement. Cependant, le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment a déterminé des seuils dits de référence.

- [CO<sub>2</sub>] < 1000 ppm : l'ambiance n'est pas confinée.
- 1000 ppm ≤ [CO<sub>2</sub>] < 1700 ppm : l'ambiance est légèrement confinée et il est utile d'ouvrir les fenêtres pour faire baisser le taux de confinement.
- [CO<sub>2</sub>] ≥ 1700 ppm : il faut ouvrir les fenêtres pour augmenter le renouvellement d'air du local.

## Bâtiments basse consommation, l'étude pilote Home'Air

Le secteur du bâtiment représente une partie importante des consommations énergétiques et des émissions de gaz à effet de serre. Dans le cadre d'un engagement à diminuer ces consommations d'énergie et ces émissions de GES, les maisons individuelles « BBC » constituent un levier intéressant pour y parvenir. Cependant, dans des bâtiments où l'isolation thermique est importante, la qualité de l'air intérieur peut devenir une préoccupation. En effet un manque de ventilation et d'aération peut engendrer un mauvais renouvellement d'air et ainsi une qualité de l'air dégradée.

thermique est importante, la qualité de l'air intérieur peut devenir une préoccupation. En effet un manque de ventilation et d'aération peut engendrer un mauvais renouvellement d'air et ainsi une qualité de l'air dégradée.

De plus, des matériaux (panneaux de bois agglomérés) et une énergie renouvelable comme l'énergie bois, souvent utilisés dans ce type de bâtiment, peuvent générer des pollutions (formaldéhyde, particules, COV, HAP...).

Home'Air est une campagne de mesures de la qualité de l'air intérieur sur un panel de six maisons lauréates du concours « maison individuelle à basse consommation d'énergie » organisé par la Région Centre (une maison lauréate dans le Cher, deux maisons lauréates dans l'Indre-et-Loire et trois maisons lauréates dans le Loiret) (carte 8).

Home'Air est réalisée par Lig'Air avec le soutien financier de la Région Centre.

**Tableau 9** : liste des polluants chimiques suivis dans l'étude Home'Air

Polluants mesurés		
1,2,4-triméthylbenzène	naphthalène	propanal
1,4-dichlorobenzène	n-décane	butanal
1-méthoxy-2-propanol	n-undécane	benzaldéhyde
1-méthoxy-2-propyl acétate	o-xylène	isopentanal
2-butoxyéthanol	styrène	pentanal
2-butoxy-éthyl acétate	tetrachloroéthylène	hexanal
alpha pinène	toluène	dioxyde d'azote
benzène	trichloroéthylène	monoxyde de carbone
éthylbenzène	formaldéhyde	dioxyde de carbone
limonène	acetaldéhyde	Allergènes d'acariens
m-,p-xylène	acroléine	

**Carte 8** : répartition géographique des habitations participant à l'étude Home'Air



## ZOOM SUR

### HOME' AIR, LES POINTS FORTS

C'est une étude participative, qui associe et implique les occupants des logements en leur confiant la gestion des poses et déposes des préleveurs passifs. Cette implication directe des familles contribue à une meilleure sensibilisation à la problématique de la pollution de l'air intérieur tout en facilitant la mise en œuvre et la réalisation de l'étude. C'est une étude annuelle (du 1<sup>er</sup> janvier au 31 décembre 2011), assurant le suivi d'une trentaine de polluants chimiques ainsi que les allergènes d'acariens (tableau 9).

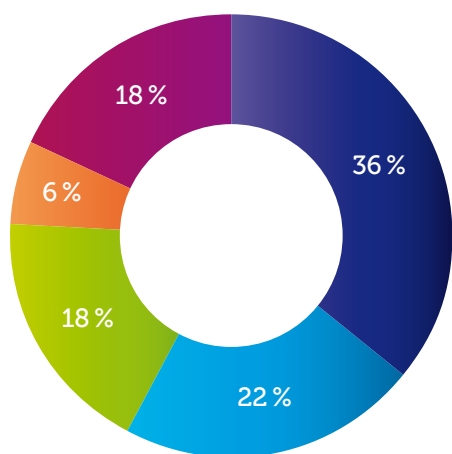
C'est la première étude réalisée dans les bâtiments à basse consommation énergétique (BBC) en région Centre, et la première en son genre de cette amplitude au niveau national.

Les résultats de l'étude Home'Air seront présentés en 2012.

# 10

## Particul’Air, une étude des particules dans 9 communes rurales

Figure 14 : répartition des sources de particules (en % de la masse des particules)



- Emissions indirectes (particules formées dans l'atmosphère à partir de gaz)
- Origine naturelle
- Combustion de biomasse (chauffage au bois, brûlage de déchets)
- Origine à déterminer
- Pots d'échappement

Pour mieux appréhender et réduire les sources de particules dans les zones rurales, rarement étudiées, le programme Particul’Air a été conduit simultanément sur 9 villages ruraux dans huit régions : Auvergne, Basse-Normandie, Bretagne, Centre, Franche-Comté, Limousin, Poitou-Charentes et Rhône-Alpes.

### La combustion de biomasse, source principale

Le programme Particul’Air avait pour objectif de mesurer dans l’air de neuf communes rurales les niveaux de particules PM<sub>10</sub>, HAP et métaux lourds et d’étudier l’influence des différentes sources de particules sur la qualité de l’air dans les zones rurales. Les sources d’émission (figure 14) ont pu être identifiées pour 82% de la masse des particules.

Les résultats du programme Particul’Air confirment les observations issues d’autres projets de recherches, et vont plus loin puisqu’ils identifient la combustion de biomasse (chauffage au bois et brûlage à l’air libre de déchets verts) comme source principale de cette pollution.

Le site de Verneuil (dans le Cher) enregistre la deuxième valeur moyenne la plus faible en PM<sub>10</sub> (18 µg/m<sup>3</sup>) mais avec des concentrations journalières pouvant atteindre 52 µg/m<sup>3</sup>.

### 🔍 ZOOM SUR

#### PARTICUL’AIR, LES RECOMMANDATIONS

L’utilisation d’appareils de chauffage au bois hautement performants, peu émetteurs de particules, comme les nouveaux inserts fermés, poêles et chaudières par exemple est fortement recommandée. Le label Flamme Verte 5 étoiles est un bon indicateur pour choisir son appareil. Celui-ci doit néanmoins être entretenu régulièrement pour offrir un niveau de rendement constant et seul du bois propre et sec doit être utilisé. Concernant le brûlage des déchets verts à l’air libre, rappelons qu’il est interdit et qu’il existe des solutions individuelles alternatives : le paillage, le compostage ou l’apport volontaire en déchetterie.

# Un système de management de la qualité

11

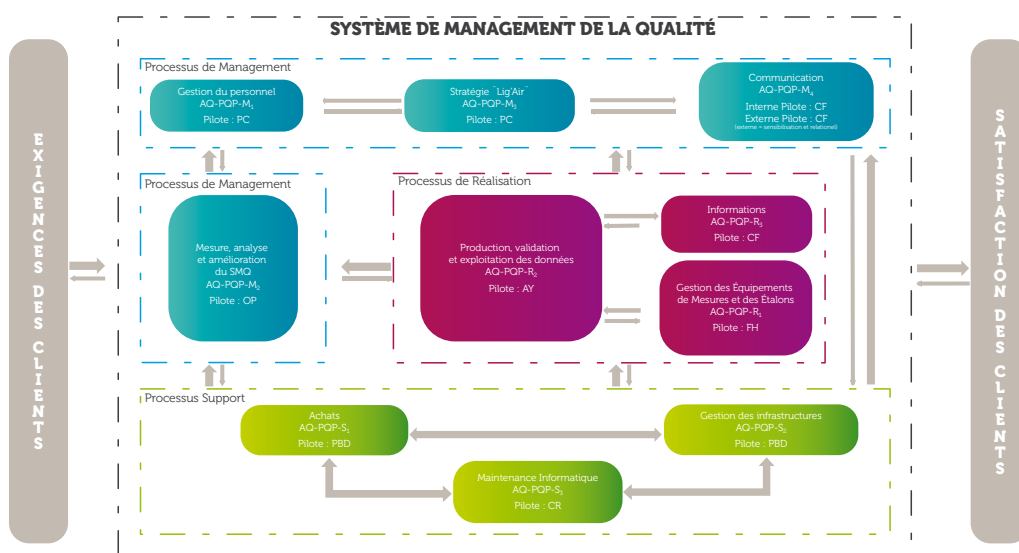


Dans le cadre du partenariat entre Lig'Air et ATMO Auvergne (convention mise en place en 2010), les deux réseaux ont poursuivi leur collaboration en 2011. Ils ont notamment mis en place un système de management de la qualité, avec pour référentiel la norme ISO 9001 (version 2008).

*Deux audits initiaux réalisés en mars 2011 au sein de Lig'Air*

Le premier audit a permis de faire un état des lieux en matière de management de la qualité. Cet audit a été réalisé par un consultant extérieur. Le deuxième audit était axé sur la partie technique et a été réalisé par Airparif. L'objectif était de montrer les écarts entre les exigences normatives techniques (normes CEN) et le système mis en place au sein du service technique de Lig'Air. Le système de management de la qualité a ensuite été mis progressivement en place durant le second semestre 2011, en collaboration avec ATMO Auvergne et le consultant extérieur. La démarche qualité se poursuivra en 2012 avec pour objectif principal la certification prévue pour la fin d'année 2012.

## ZOOM SUR LES PROCESSUS QUALITÉ



Les dix processus ont été définis selon trois catégories :

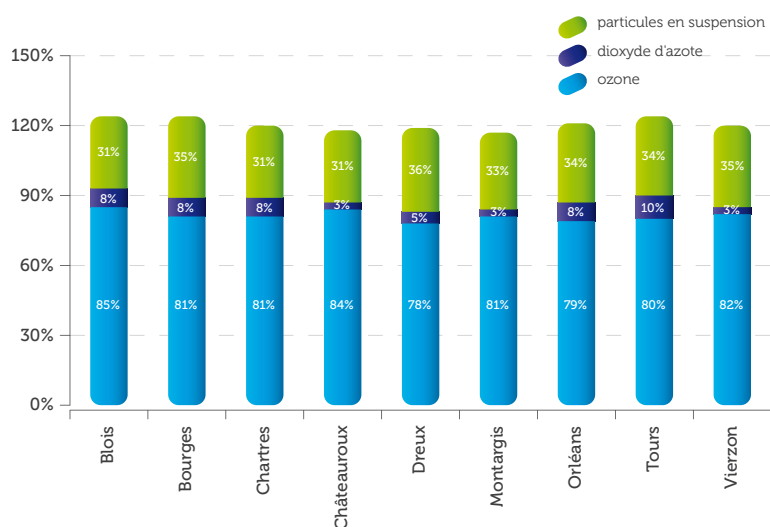
- processus réalisation,
- processus management,
- processus support.

# 12

## Une mission quotidienne

Elaboration et diffusion de l'indice ATMO, lettres d'information, site internet, expositions, documents de sensibilisation... En 2011, Lig'Air a oeuvré au quotidien pour apporter aux pouvoirs publics, aux responsables sanitaires, aux personnes sensibles et au grand public l'information sur la qualité de l'air en région Centre.

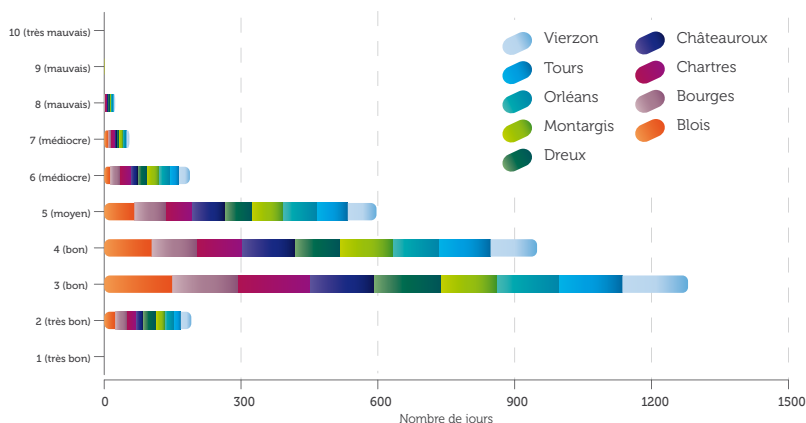
**Figure 15 :** responsabilité des polluants dans la détermination des indices ATMO et indices de la qualité de l'air sur la région Centre



### Le bilan des indices ATMO et indices de la qualité de l'air IQA

Les indices de la qualité de l'air sont calculés sur neuf agglomérations de la région Centre et diffusés quotidiennement sur le site internet [www.ligair.fr](http://www.ligair.fr) et vers les médias. En 2011 comme pour les années précédentes, l'ozone détermine largement les indices ATMO et indices de la qualité de l'air de la région (figure 15), notamment en période estivale. Viennent ensuite les particules en suspension  $PM_{10}$ , plus particulièrement l'hiver, puis le dioxyde d'azote. Les situations les plus dégradées sont dues à l'ozone en été et aux particules  $PM_{10}$  en hiver. En 2011, la qualité de l'air a été globalement bonne en région Centre. Les indices 1 à 4 sont rencontrés plus de sept jours sur dix (figure 16). L'indice le plus

**Figure 16 :** répartition en nombre de jours des indices ATMO et indices de la qualité de l'air par classe et par agglomération de la région Centre



#### Qu'est-ce que l'indice ATMO ou IQA ?

C'est un nombre entier compris entre 1 et 10.

Il est calculé pour une journée et qualifie la qualité de l'air globale pour une zone géographique.

Le calcul de cet indice est basé sur les concentrations de 4 indicateurs de la pollution atmosphérique :

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

Chaque polluant est affecté d'un sous-indice suivant ses concentrations.

L'indice ATMO, ou indicateur de la qualité de l'air, est égal au plus grand des quatre sous-indices.

La qualité de l'air se dégrade lorsque l'indice ATMO augmente.



souvent calculé a été l'indice 3 (moyenne de 39% sur toutes les agglomérations). L'indice maximal de 9 a été atteint sur Montargis le 17 mars 2011, à cause des particules en suspension.

### *Des rendez-vous d'information réguliers tout au long de l'année*

L'information de la population est réalisée régulièrement au cours de l'année :

- Tous les jours : les indices de la qualité de l'air sont calculés (et prévus pour le lendemain) par zone urbaine de surveillance et diffusés auprès des médias, des abonnés internet à ce service et sur le site internet **www.ligair.fr**.
- Tous les mois : la lettre d'informations « Cyb'Air lettre » est diffusée sous condition d'abonnement sur le site internet.
- Tous les trois mois : publication du bulletin trimestriel « La lettre de Lig'Air », édité à 1 000 exemplaires et destiné aux adhérents, collectivités, médias ...
- Tous les ans : publication du rapport d'activité (figure 17), édité à 350 exemplaires et adressé aux adhérents et à toute personne qui en fait la demande. Il est aussi téléchargeable sur le site internet, comme tous les documents produits par Lig'Air.

**www.ligair.fr,**  
*le site internet de Lig'Air*

Le site Internet [www.ligair.fr](http://www.ligair.fr) demeure le meilleur vecteur d'informations et de documentations (figure 18). Une refonte du site a eu lieu en 2010.

Un nouveau service Sentimail' a été mis en place pour améliorer l'information du public. Ce service permet, sur inscription gratuite via le site internet de Lig'Air, d'être informé par courriel, la veille, de la survenue d'un épisode de pollution (à partir de l'indice 6 de l'indice ATMO). Ce service est le résultat de l'étude Paprica menée en 2003 et qui avait conclu qu'une information anticipée à un épisode de pollution à l'ozone (à partir de l'indice 6) permettait une meilleure qualité de vie des personnes sensibles et engendrait des gains en matière de consommations médicamenteuses et de visites médicales. Chacun peut également trouver des informations sur la qualité de l'air qu'il respire en tout point de la région Centre, notamment à l'échelle communale.

En 2011, [www.ligair.fr](http://www.ligair.fr) a enregistré 18 131 visites avec des pics de connexions les jours d'alertes où l'on peut enregistrer plus de 250 visites.

**Figure 17 :** couverture du rapport d'activité 2010



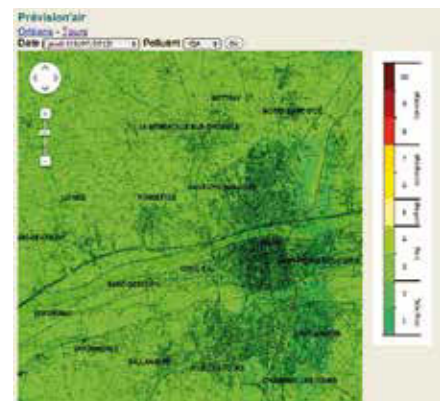
**Figure 18 :** page d'accueil du site internet [www.ligair.fr](http://www.ligair.fr)



## **ZOOM SUR**

### **LES CARTES DE PROXIMITÉ PRÉVISION'AIR**

C'est une nouveauté 2011. Désormais, des cartes de modélisation à l'échelle du quartier (pour les indices de la qualité de l'air et les polluants ozone, dioxyde d'azote et particules en suspension) pour le lendemain et le surlendemain viennent enrichir chaque jour l'information délivrée par Lig'Air pour les agglomérations d'Orléans et Tours.



**Figure 19 :** présentation des 4 pages du bulletin trimestriel la lettre de lig'air



Tous les bulletins sont disponibles en téléchargement sur [www.ligair.fr](http://www.ligair.fr) > publications et outils pédagogiques > rapports d'activités et bulletins > bulletins périodiques.

**Figure 20 :** exposition Gaz à Effet de Serre



Cette exposition est disponible en téléchargement sur [www.ligair.fr](http://www.ligair.fr) > publications et outils pédagogiques > outils et supports pédagogiques.

**Figures 21 :** extrait de l'exposition pédagogique Air intérieur Lycéen citoyen - Lycée Choiseul de Tours



## Les outils de communication

### La Lettre de Lig'air, trimestriel thématique d'information

La lettre trimestrielle (figure 19) est le support de développement d'un thème proche de l'actualité. Ainsi, les bulletins 2011 ont été consacrés au Programme de surveillance de la qualité de l'air 2010-2015, à l'utilisation de la modélisation à Lig'Air, aux résultats de la campagne nationale de surveillance de la qualité de l'air intérieur dans les écoles et crèches et à l'inventaire des émissions polluantes et gaz à effet de serre pour l'année de référence 2008. Tous les bulletins sont téléchargeables depuis le site internet [www.ligair.fr](http://www.ligair.fr).

### Une exposition sur les gaz à effet de serre

Depuis le Grenelle de l'Environnement et la prise en compte des changements climatiques dans le cadre des SRCAE, Lig'Air a souhaité informer plus largement son public sur les gaz à effet de serre. Une exposition de six panneaux a ainsi vu le jour en octobre 2011 (figure 20). Elle a été présentée à la Fête de la Science qui avait cette année comme principal thème le climat.

### L'exposition « Lycéen citoyen » du Lycée Choiseul de Tours

Lig'Air a réalisé une étude de l'air intérieur au lycée technique Choiseul de Tours (cf. 09 p.34), dans le cadre d'un projet pédagogique « Lycéen citoyen ». Les élèves ont réalisé une exposition pédagogique sur cette thématique afin de sensibiliser les enseignants et l'ensemble des lycéens. Quatre des vingt-quatre panneaux qui composent cette exposition sont présentés ici (figures 21).



## *La sensibilisation*

### **Une participation active aux manifestations environnementales**

Lig'Air a participé à des manifestations environnementales organisées par les collectivités locales, en région Centre.

- Le Forum du développement durable à Tours, le 2 avril, organisé par Tour(s)plus (photo 2).
- La Fête de la Science à l'Inra d'Orléans les 15 et 16 octobre, organisée par Centre Sciences (photo 3).

### **Participation au premier congrès régional « Santé publique et environnement »**

Lig'Air a participé au premier congrès régional « Santé publique et environnement » organisé par l'Agence régionale de santé du Centre et la Fédération régionale des acteurs en promotion de la santé (FRAPS). Lig'Air est intervenu dans le cadre de l'atelier sur la thématique « Santé et qualité de l'air ». Le congrès s'est déroulé le 16 juin 2011 au Centre de conférences d'Orléans.

### **Participation au premier colloque francophone sur les Polluants organiques générés par l'agriculture et les transports (POGAT 2011)**

Lig'Air a participé au premier colloque francophone sur les Polluants organiques générés par l'agriculture et les transports à Agadir (Maroc) du 24 au 27 octobre 2011, organisé par l'Ecole nationale des sciences appliquées d'Agadir, en collaboration avec le Groupement de spectrométrie moléculaire atmosphérique de Reims, l'Institut de combustion, aérodynamique, réactivité et environnement (Icare) d'Orléans, parmi d'autres partenaires français et marocains.

La conférence présentée par Lig'Air avait pour thème « La contamination de l'air par les pesticides : état des lieux et enseignements ».

**Photo 2 :** forum du Développement Durable à Tours



**Photo 3 :** la Fête de la Science à Orléans



**Photo 4 :** participants au colloque POGAT 2011



# 13

## 2012 : les perspectives...

### *Le réseau de mesure : mise en œuvre du PSQA 2010-2015*

Conformément au PSQA 2010-2015, le réseau de surveillance évoluera sur la région Centre avec l'arrêt de quatre stations urbaines de mesures (une en ZAG Tours, deux en ZUR et une en ZR), le retrait de cinq analyseurs d'ozone (deux en ZAG Orléans, une en ZAG Tours, deux en ZUR) et deux analyseurs de NOx (deux en ZUR). Les métaux lourds seront surveillés en ZR et trois nouvelles stations seront installées (une station périurbaine et une station trafic en ZUR ainsi qu'une station trafic en ZR).

Enfin l'évaluation de la qualité de l'air à l'aide de la station mobile sera réalisée dans la Zone Régionale sur la commune de Corbeilles-en-Gâtinais (45) en site de proximité industrielle.

### *La planification : scénarisation 2015*

Dans le cadre des PPA d'Orléans et Tours, Lig'Air réalisera la scénarisation 2015 de la pollution automobile grâce à la modélisation urbaine du dioxyde d'azote sur les agglomérations d'Orléans et Tours. L'inventaire 2015 constituera une des données d'entrée.

### *La pollution agricole : un objectif d'harmonisation des mesures*

Pour la 7<sup>e</sup> année consécutive, une campagne de mesures des pesticides (printemps, été) sera

reconduite sur les cinq sites de référence. La liste des pesticides recherchés sera actualisée en fonction de l'historique de mesures faites les années précédentes et en fonction des informations de la DRAAF Centre sur les molécules les plus utilisées en région Centre.

Dans le cadre du plan Ecophyto 2018 pour réduire et améliorer l'utilisation des pesticides, Lig'Air participera en 2012 au groupe de travail national sur le projet de mutualisation des données sur l'air. L'objectif est l'harmonisation des mesures afin de créer un indicateur national de suivi des phytosanitaires dans l'air et d'actualiser la liste socle (liste commune de molécules établie au niveau national permettant d'harmoniser les mesures et les substances suivies dans les différentes régions).

### *Air et climat : inventaire et cadastre des émissions*

En 2012, Lig'Air estimera les émissions suivant les orientations Optinéc 4 pour l'année de référence 2015. Cet inventaire 2015 servira de base à la scénarisation 2015 dans le cadre des PPA d'Orléans et Tours. L'inventaire 2005 sera, quant à lui, recalculé avec la méthodologie de l'inventaire 2008.

### *L'air intérieur : Tour(s)Plus, étude des bâtiments administratifs*

Dans le cadre de la convention qui lie Lig'Air à Tour(s) Plus, une étude de l'air intérieur sera réalisée au sein des bâtiments administratifs de Tour(s)Plus en 2012. Plusieurs bureaux ainsi que des salles communes et la salle de reprographie seront échantillonnés afin d'évaluer les concentrations en formaldéhyde et en



dioxyde d'azote pour les polluants chimiques et en dioxyde de carbone pour le confinement.

---

### *La recherche : Formul'Air, pour déterminer les sources secondaires de formaldéhyde*

---

Dans le cadre de l'Appel à projets de recherche de la Région Centre, Lig'Air et le laboratoire Icare (Institut de combustion, aérothermique, réactivité et environnement) du CNRS d'Orléans vont mener l'étude « Formul'Air – Formaldéhyde et simulations dans l'air – : détermination des sources secondaires de formaldéhyde » à partir de 2012 et pendant trois ans. Les mesures (intérieure et extérieure) seront réalisées dans trois ERP (un lycée, un collège, une école) à raison de deux campagnes (été et hiver).

---

### *L'information : un ensemble de fiches thématiques*

---

Lig'Air réalisera un dossier de présentation sous forme de fiches thématiques afin de faire connaître son savoir-faire au plus grand nombre du public. Une dizaine de thèmes seront déclinés, de la mesure des polluants gazeux à la modélisation en passant par l'inventaire des émissions ou la surveillance des pesticides.

---

### *La qualité : poursuite de la démarche*

---

La mise en place d'un système d'assurance qualité se poursuivra avec pour objectif la certification ISO 9001 version 2008 en fin d'année 2012.



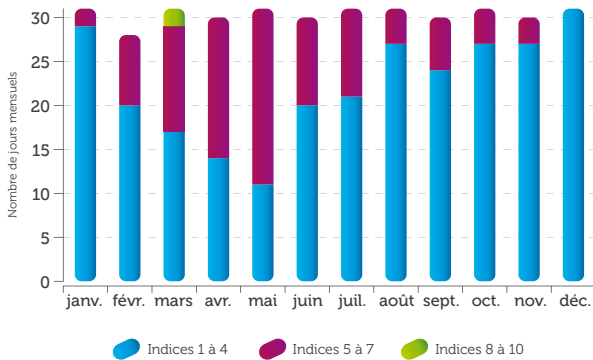


# 14 Le Cher

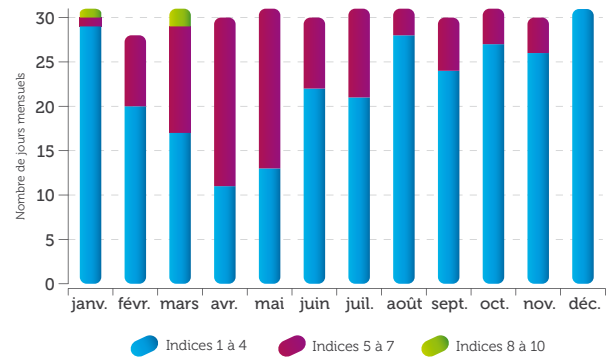
## Indices de la qualité de l'air : globalement bons

Globalement en 2011, de bons indices de la qualité de l'air ont été calculés sur Bourges et Vierzon (plus de sept jours sur dix). Les indices moyens à mauvais ont été observés moins de trois jours sur dix à Bourges et à Vierzon. L'indice maximal enregistré sur ces deux agglomérations est 8 pour Bourges et pour Vierzon. Ces indices ont été déterminés par les particules en suspension pendant l'hiver.

IQA sur Bourges en 2011

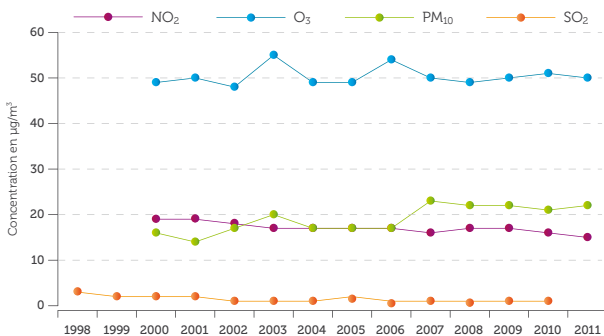


IQA sur Vierzon en 2011

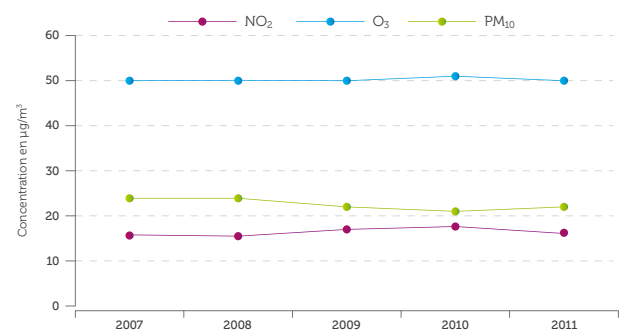


## Historique de la pollution

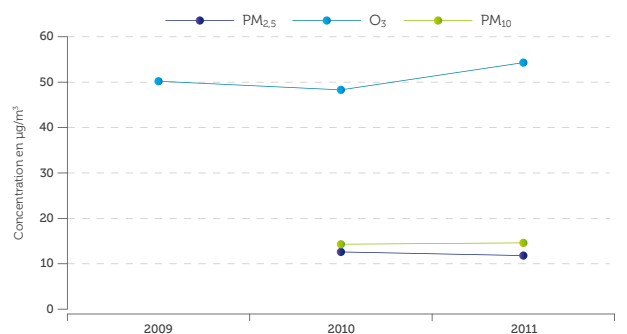
Évolutions annuelles tous polluants sur l'agglomération de Bourges



Évolutions annuelles tous polluants sur l'agglomération de Vierzon



Évolutions annuelles tous polluants sur la commune de Vermeuil



## L'année 2011 en chiffres

Polluant	Zone surveillée	Station	Moyenne annuelle	P50	P90,4	P99,8	Maximum moyenne glissante sur 8 h	Maximum horaire	Moyenne journalière maximale	Taux de représentativité en %	Type de station
Ozone O <sub>3</sub>	Bourges	Gibjons	50,8	48,6			140 le 28/06/11	154 le 28/06/11		98,3	
		Leblanc	50,1	47,6			146 le 28/06/11	160 le 28/06/11		98,9	
	Vierzon		50,7	48,4			142 le 27/06/11	150 le 27/06/11		99,1	
	Verneuil		54,3	53,3			144 le 05/07/11	159 le 05/07/11		99,2	
Dioxyde d'azote NO <sub>2</sub>	Bourges	Gibjons	15			84		130 le 11/02/11		99,6	
		Leblanc	14,5			78		124 le 11/02/11		99,6	
		rue Moyenne	43,7							> 75	
	Vierzon	Vierzon	14,8			72		96 le 03/10/11		99,9	
		avenue de la République	42,5							> 75	
Particules en suspension PM <sub>10</sub>	Bourges	Leblanc	22	18	37				95 le 17/03/11	98,8	
	Vierzon		23	19	38				91 le 17/03/11	98,7	
	Verneuil		15	12	24				65 le 17/03/11	98,9	
Particules en suspension PM <sub>2,5</sub>	Verneuil		12	8,5	22				64 le 05/03/11	96,6	
Benzène C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	Bourges	rue Moyenne	2,1							> 75	
	Vierzon	avenue de la République	2							> 75	
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques HAP Benzo(a)pyrène	Bourges	Leblanc	0,22							15	
	Verneuil		0,17							14	
Métaux lourds Plomb	Verneuil		2,68							46	
Métaux lourds Arsenic	Verneuil		0,26							46	
Métaux lourds Nickel	Verneuil		0,85							46	
Métaux lourds Cadmium	Verneuil		0,15							46	

Station fixe urbaine périurbaine trafic rurale Station indicative urbaine trafic

Les heures indiquées sont en heure locale.

Les concentrations sont exprimées en µg/m<sup>3</sup> sauf pour les 5 derniers polluants exprimés en ng/m<sup>3</sup>.

## *Les dépassements de valeurs réglementaires*

Les nombres de jours de dépassements pris en compte sont les jours où la valeur réglementaire est strictement dépassée.

Ozone O <sub>3</sub>		nombre de jours de dépassements			AOT <sup>1</sup>		
		Seuil d'information 180 µg/m <sup>3</sup> /h	Protection de la santé 120 µg/m <sup>3</sup> /8h	Valeur cible de protection de la santé 120 µg/m <sup>3</sup> /8h (moyenne sur 3 ans)	Objectif de qualité pour la protection de la végétation AOT40 estimé	Valeur cible 2010 pour la protection de la végétation (AOT40 moyenné sur 5 ans)	AOT40 forêt
Bourges	Gibjoncs	0	10	10			
	Leblanc	0	16	14			
Vierzon		0	21	18			
Verneuil		0	12	11	13 089	9482**	21 584
Réglementations				à ne pas dépasser plus de 25 jours par an	6000 µg/m <sup>3</sup> .h	18000 µg/m <sup>3</sup> .h	

<sup>1</sup> Accumulated exposure Over Threshold      \*\*calculé sur 3 ans au lieu de 5 ans

Particules en suspension PM <sub>10</sub>		Nombre de jours de dépassements	
		Valeur limite 50 µg/m <sup>3</sup> /24h	Seuil d'information 80 µg/m <sup>3</sup> /24h
Bourges	Leblanc	15	2
Vierzon		13	3
Verneuil		6	0
Réglementations		à ne pas dépasser plus de 35 jours par an	

## *Pesticides : les résultats*

Le tableau présente les résultats statistiques des mesures hebdomadaires sur le site de Saint-Martin-d'Auxigny du 6 avril au 10 août 2011. Durant la campagne de mesures, dix pesticides sur soixante-et-un mesurés ont été détectés au moins une fois. Le chlorothalonil et le chlorpyrifos ethyl sont les pesticides les plus détectés (61% de détection) bien devant le S-métolachlore et la spiroxamine (27,8% de détection).

Substances actives	Pourcentage de détection (%)	Concentration maximale (ng/m <sup>3</sup> )	Substances actives	Pourcentage de détection (%)	Concentration maximale (ng/m <sup>3</sup> )
Chlorothalonil	61,1	1 307,50	Cyprodinil	16,7	0,28
Chlorpyrifos ethyl	61,1	0,67	Fenpropimorphe	5,6	0,41
S-métolachlore	27,8	0,46	Folpel	5,6	10,57
Spiroxamine	27,8	0,9	Oxadiazon	5,6	0,26
Acétochlore	22,2	0,52	Pendiméthaline	5,6	0,13

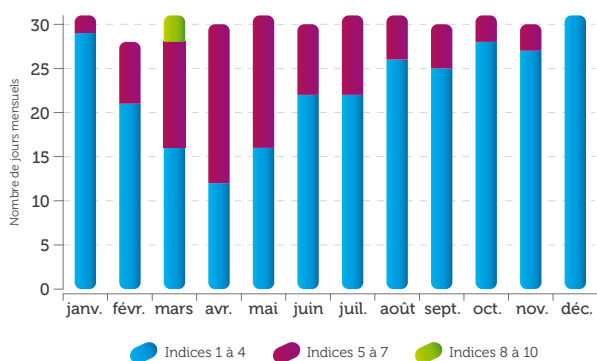
# L' Eure-et-Loir

# 14

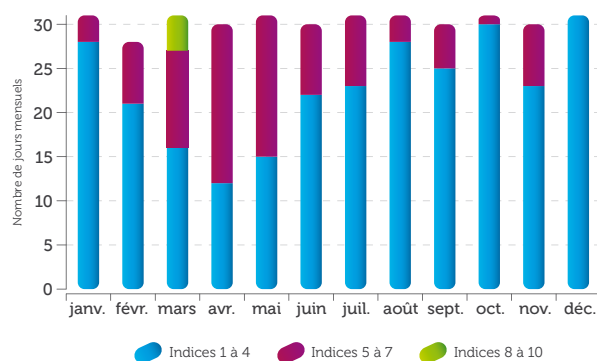
## Indices de la qualité de l'air : globalement bons

Globalement en 2011, de bons indices de la qualité de l'air ont été calculés sur Chartres et Dreux (plus de sept jours sur dix). Les indices moyens à mauvais ont été observés moins de trois jours sur dix à Chartres et à Dreux. L'indice maximal enregistré sur ces deux agglomérations est 8. Ces indices ont été déterminés par les particules en suspension au cours du mois de mars 2011.

IQA sur Chartres en 2011

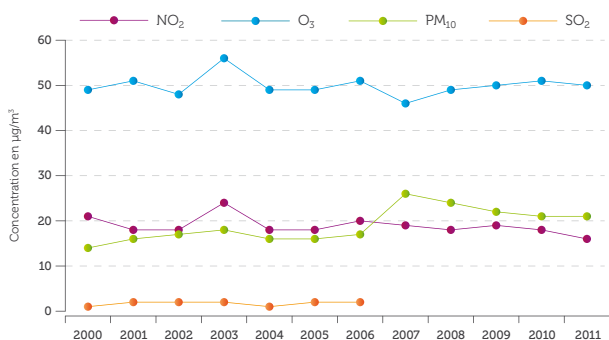


IQA sur Dreux en 2011

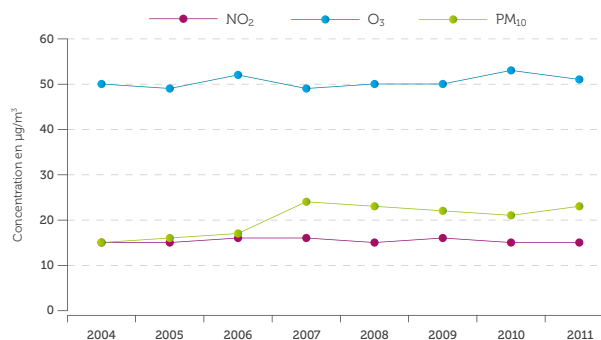


## Historique de la pollution

Évolutions annuelles tous polluants sur l'agglomération de Chartres



Évolutions annuelles tous polluants sur l'agglomération de Dreux



Évolutions annuelles tous polluants sur la commune de Oysonville



L'année 2011 en chiffres

Polluant	Zone surveillée	Station	Moyenne annuelle	P50	P90,4	P99,8	Maximum moyenne glissante sur 8 h	Maximum horaire	Moyenne journalière maximale	Taux de représentativité en %	Type de station
Ozone O <sub>3</sub>	Chartres	Fulbert	49,6	48,1			152 le 04/07/11	165 le 04/07/11		95,1	●
		Lucé	50,9	49,4			153 le 04/07/11	163 le 04/07/11		98,9	●
	Dreux		50,8	50			149 le 25/04/11	158 le 25/04/11		94,7	●
	Oysonville		50,9	48,5			148 le 27/06/11	162 le 27/06/11		98	●
Dioxyde d'azote NO <sub>2</sub>	Chartres	Fulbert	16,8			82,5		113 le 30/09		98,4	●
		Lucé	15,9			77,4		125 le 30/09		99,7	●
		Bourgneuf	42,8							> 75	●
	Dreux	Dreux	15,2			69		95 le 30/09		96	●
	Saint-Rémy-sur-Avre	RN12	105,2							>75	●
Particules en suspension PM <sub>10</sub>	Chartres	Lucé	21,4	177	39				88,1 le 05/03	97,5	●
	Dreux	Dreux	22,7	18,6	39,6				91,3 le 17/03	96,3	●
Benzène C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	Chartres	Grand Faubourg	1,6							>75	●
	Saint-Rémy-sur-Avre	RN12	1,6							>75	●

Station fixe urbaine ● rurale ● trafic ●  
 Les heures indiquées sont en heure locale.  
 Les concentrations sont exprimées en µg/m<sup>3</sup>.





## Les dépassements de valeurs réglementaires

Les nombres de jours de dépassements pris en compte sont les jours où la valeur réglementaire est strictement dépassée.

Ozone O <sub>3</sub>		nombre de jours de dépassements			AOT <sup>1</sup>		
		Seuil d'information 180 µg/m <sup>3</sup> /h	Protection de la santé 120 µg/m <sup>3</sup> /8h	Valeur cible de protection de la santé 120 µg/m <sup>3</sup> /8h (moyenne sur 3 ans)	Objectif de qualité pour la protection de la végétation AOT40 estimé	Valeur cible 2010 pour la protection de la végétation (AOT40 moyenné sur 5 ans)	AOT40 forêt
Chartres	Fulbert	0	18	15			
	Lucé	0	21	16			
Dreux		0	18	15			
Oysonville		0	12	11	11 247	9 595	18 443
Réglementations				à ne pas dépasser plus de 25 jours par an	6000 µg/m <sup>3</sup> .h	18000 µg/m <sup>3</sup> .h	

<sup>1</sup> Accumulated exposure Over Threshold

Particules en suspension PM <sub>10</sub>		Nombre de jours de dépassements	
		Valeur limite 50 µg/m <sup>3</sup> /24h	Seuil d'information 80 µg/m <sup>3</sup> /24h
Chartres	Lucé	13	3
	Dreux	12	4
Réglementations		à ne pas dépasser plus de 35 jours par an	

## Pesticides : les résultats

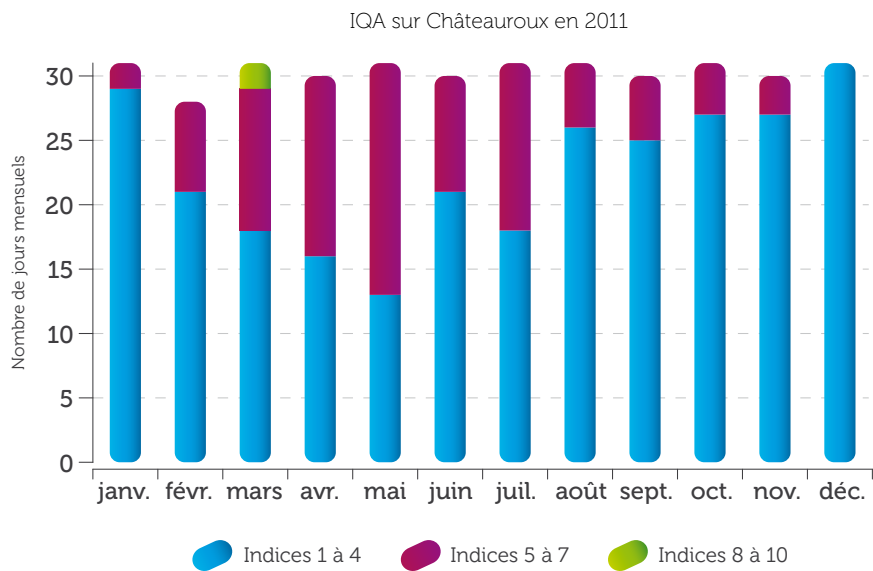
Le tableau présente les résultats statistiques des mesures hebdomadaires sur le site de Oysonville du 6 avril au 10 août 2011. Durant la campagne de mesures, onze pesticides sur soixante-et-un mesurés ont été détectés au moins une fois. Le chlorothalonil est le pesticide le plus détecté (65% de détection) bien devant le fenpropimorphe (47% de détection).

Substances actives	Pourcentage de détection (%)	Concentration maximale (ng/m <sup>3</sup> )	Substances actives	Pourcentage de détection (%)	Concentration maximale (ng/m <sup>3</sup> )
Chlorothalonil	64,7	1 128,4	Chlorpyrifos ethyl	11,8	0,2
Fenpropimorphe	47,1	1,9	Cyprodinil	11,8	0,3
Pendiméthaline	35,3	1,5	Prosulfocarbe	11,8	3,2
Métolachlore	29,4	0,3	Folpel	5,9	2,2
Spiroxamine	29,4	1,1	Lindane	5,9	0,1
Acétochlore	23,5	0,9			

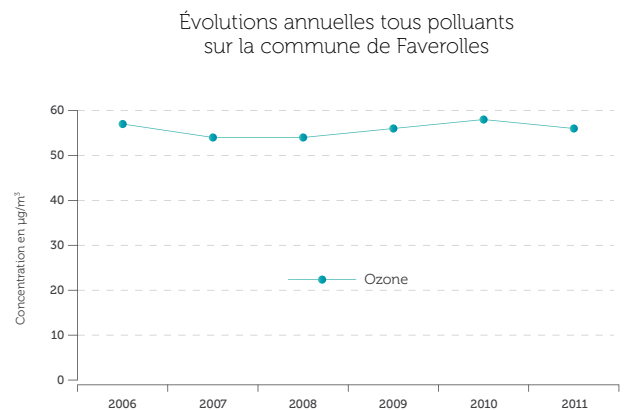
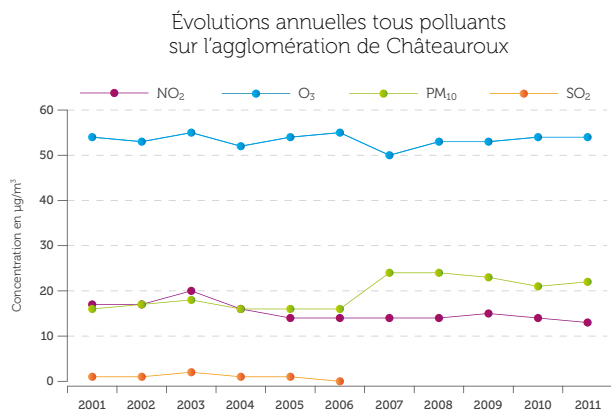
# 14 L'Indre

## Indices de la qualité de l'air : globalement bons












Globalement en 2011, de bons indices de la qualité de l'air ont été calculés sur Châteauroux (plus de sept jours sur dix). Les indices moyens à mauvais ont été observés moins de trois jours sur dix. L'indice maximal enregistré sur Châteauroux est 8. Ces indices ont été déterminés par les particules en suspension au cours du mois de mars 2011.



## Historique de la pollution



## L'année 2011 en chiffres

Polluant	Zone surveillée	Station	Moyenne annuelle	P50	P90,4	P99,8	Maximum moyenne glissante sur 8 h	Maximum horaire	Moyenne journalière maximale	Taux de représentativité en %	Type de station
Ozone O <sub>3</sub>	Châteauroux	Châteauroux Sud	54,2	52,4			130 le 26/04	140 le 05/07		98,4	
		Déols	54	52,5			134 le 05/07	144 le 05/07		98,2	
	Faverolles	55,6	53,7			144 le 27/06	156 le 27/06		98		
Dioxyde d'azote NO <sub>2</sub>	Châteauroux	Châteauroux Sud	13,1			76,1		125 le 10/04		99,6	
		Déols	12			61,9		81 le 04/03		98,7	
Particules en suspension PM <sub>10</sub>	Châteauroux	Châteauroux Sud	21,7	18,1	35,4				91,9 le 17/03	99,1	
		Déols	22	18,3	36,6				90,7 le 17/03	97,5	
Métaux lourds Plomb		Déols	4,82							19	
Métaux lourds Arsenic		Déols	0,4							19	
Métaux lourds Nickel		Déols	1,31							19	
Métaux lourds Cadmium		Déols	0,18							19	

Station fixe urbaine  rurale  Station indicative urbaine 

Les heures indiquées sont en heure locale.

Les concentrations sont exprimées en µg/m<sup>3</sup> sauf pour les 4 derniers polluants exprimés en ng/m<sup>3</sup>.

## Les dépassements de valeurs réglementaires

Les nombres de jours de dépassements pris en compte sont les jours où la valeur réglementaire est strictement dépassée.

Ozone O <sub>3</sub>		nombre de jours de dépassements			AOT <sup>1</sup>		
		Seuil d'information 180 µg/m <sup>3</sup> /h	Protection de la santé 120 µg/m <sup>3</sup> /8h	Valeur cible de protection de la santé 120 µg/m <sup>3</sup> /8h (moyenne sur 3 ans)	Objectif de qualité pour la protection de la végétation AOT40 estimé	Valeur cible 2010 pour la protection de la végétation (AOT40 moyenné sur 5 ans)	AOT40 forêt
Châteauroux	Châteauroux Sud	0	7	12			
	Déols	0	15	14			
Faverolles		0	15	18	13 587	11 847	23 747
Réglementations				à ne pas dépasser plus de 25 jours par an	6000 µg/m <sup>3</sup> .h	18000 µg/m <sup>3</sup> .h	

<sup>1</sup> Accumulated exposure Over Threshold

Particules en suspension PM <sub>10</sub>		Nombre de jours de dépassements	
		Valeur limite : 50 µg/m <sup>3</sup> /24h	Seuil d'information : 80 µg/m <sup>3</sup> /24h
Chateauroux	Châteauroux Sud	12	2
	Déols	11	2
Réglementations		à ne pas dépasser plus de 35 jours par an	

# 14 L'Indre-et-Loire

## Indices de la qualité de l'air : globalement bons

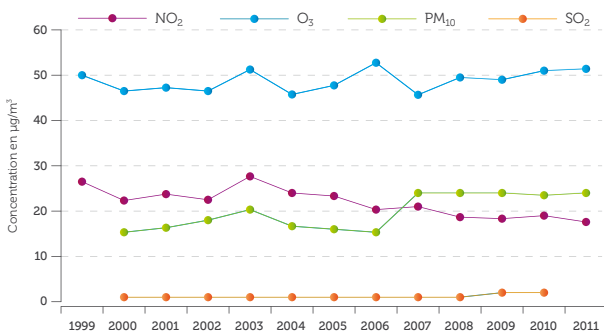
Globalement en 2011, de bons indices de la qualité de l'air ont été calculés sur Tours (74% des indices ATMO correspondent à une qualité de l'air très bonne à bonne). Les indices moyens à mauvais ont été observés environ un quart de l'année. Trois jours de l'année 2011 ont été marqués par une qualité de l'air mauvaise (indice ATMO à 8). Ces indices ont été déterminés par les particules en suspension.

Indices ATMO sur Tours en 2011

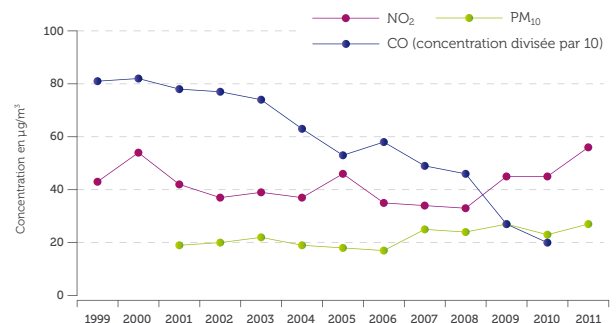


## Historique de la pollution






















Évolution des moyennes annuelles tous polluants sur les stations de fond de l'agglomération de Tours



Évolution des moyennes annuelles tous polluants sur la station trafic de l'agglomération de Tours



## L'année 2011 en chiffres

Polluant	Zone surveillée	Station	Moyenne annuelle	P50	P90,4	P99,8	Maximum moyenne glissante sur 8 h	Maximum horaire	Moyenne journalière maximale	Taux de représentativité en %	Type de station
Ozone O <sub>3</sub>	Tours	Ville-aux-Dames	47,1	44,7			151 le 4/6/11	173 le 27/6/11		99,4	
		Joué-lès-Tours	52,5	51			148 le 27/6/11	169 le 27/6/11		99,3	
		La Bruyère	50,3	48,6			135 le 4/6/11	155 le 27/6/11		98,1	
		Tours périurbaine	55,7	54,5			150 le 27/6/11	177 le 27/6/11		99,3	
Dioxyde d'azote NO <sub>2</sub>	Tours	Ville-aux-Dames	19,3			86,4		109,5 le 11/02/11		94,7	
		Joué-lès-Tours	16,8			97,3		132 le 02/10/11		99	
		La Bruyère	16,7			89,5		132,1 le 24/03/11		98,2	
		Pompidou	55,6			175,9		239,4 le 25/03/11		98,9	
		Place Jean Jaurès	58							> 75	
		Avenue Pompidou	46							> 75	
Particules en suspension PM <sub>10</sub>	Tours	La Bruyère	23,5	19,6	38,2				89,5 le 05/03/11	96,3	
		Pompidou	26,9	23	41,9				100 le 05/03/11	96,4	
Particules en suspension PM <sub>2,5</sub>	Tours	Joué-lès-Tours	17	12	32,3				94,6 le 05/03/11	93,6	
Benzène C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	Tours	Pompidou	1,2							37	
		Place Jean Jaurès	2,2							> 75	
		Avenue Pompidou	1,5							> 75	
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques HAP Benzo(a)pyrène	Tours	Joué-lès-Tours	0,17							15,3	
Métaux lourds Plomb	Tours	Joué-lès-Tours	4,27							21	
Métaux lourds Arsenic	Tours	Joué-lès-Tours	0,36							21	
Métaux lourds Nickel	Tours	Joué-lès-Tours	1,18							21	
Métaux lourds Cadmium	Tours	Joué-lès-Tours	0,17							21	

Station fixe urbaine  périurbaine  trafic  Station indicative urbaine  trafic 

Les heures indiquées sont en heure locale.

Les concentrations sont exprimées en µg/m<sup>3</sup> sauf pour les 5 derniers polluants exprimés en ng/m<sup>3</sup>.



## Les dépassements de valeurs réglementaires

Les nombres de jours de dépassements pris en compte sont les jours où la valeur réglementaire est strictement dépassée.

Ozone O <sub>3</sub>		nombre de jours de dépassements			AOT <sup>1</sup>		
		Seuil d'information 180 µg/m <sup>3</sup> /h	Protection de la santé 120 µg/m <sup>3</sup> /8h	Valeur cible de protection de la santé 120 µg/m <sup>3</sup> /8h (moyenne sur 3 ans)	Objectif de qualité pour la protection de la végétation AOT40 estimé	Valeur cible 2010 pour la protection de la végétation (AOT40 moyenné sur 5 ans)	AOT40 forêt
Tours	Ville-aux-Dames	0	16	16			
	Joué-lès-Tours	0	18	17			
	La Bruyère	0	9	12			
	Tours périurbaine	0	18	16	13 642	11 375*	23 863
Réglementations				à ne pas dépasser plus de 25 jours par an	6000 µg/m <sup>3</sup> .h	18000 µg/m <sup>3</sup> .h	

\* Calculé sur 4 ans au lieu de 5

Particules en suspension PM <sub>10</sub>		Nombre de jours de dépassements	
		Valeur limite 50 µg/m <sup>3</sup> /24h	Seuil d'information 80 µg/m <sup>3</sup> /24h
Tours	La Bruyère	14	3
	Pompidou	22	2
Réglementations		à ne pas dépasser plus de 35 jours par an	

Dioxyde d'azote NO <sub>2</sub>		Moyenne annuelle	Seuil d'information 200 µg/m <sup>3</sup> /h	
			Nombre de jours	Nombre d'heures
Tours	Pompidou	55,6	2	3
Réglementations		Valeur limite : 40 µg/m <sup>3</sup>		

## Pesticides : les résultats

Le tableau présente les résultats statistiques des mesures hebdomadaires sur le site de Tours la Bruyère du 6 avril au 10 août 2011. Durant la campagne de mesures, 10 pesticides sur 61 mesurés ont été détectés au moins une fois. Le chlorothalonil a été observé avec une fréquence d'apparition de 50%. Le S-métolachlore est le pesticide le plus détecté après le chlorothalonil, avec une fréquence d'apparition de 33,3%.

Substances actives	Pourcentage de détection (%)	Concentration maximale (ng/m <sup>3</sup> )	Substances actives	Pourcentage de détection (%)	Concentration maximale (ng/m <sup>3</sup> )
Chlorothalonil	50	123,53	Chlorpyrifos ethyl	16,7	0,15
Métolachlore	33,3	0,35	Fenpropimorphe	11,1	0,35
Spiroxamine	27,8	0,24	Lindane	11,1	0,15
Pendiméthaline	22,2	0,45	Folpel	5,6	1,4
Acétochlore	16,7	0,75	Oxadiazon	5,6	0,29

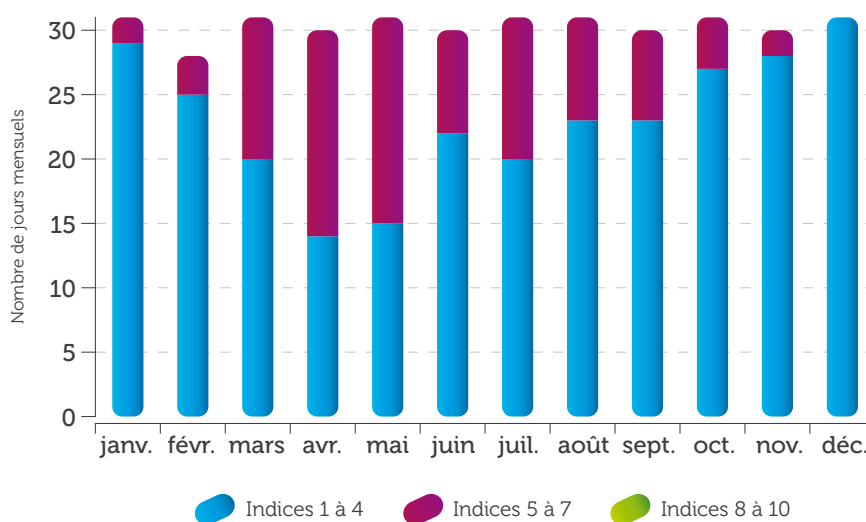
# Le Loir-et-Cher

# 14

## Indices de la qualité de l'air : globalement bons

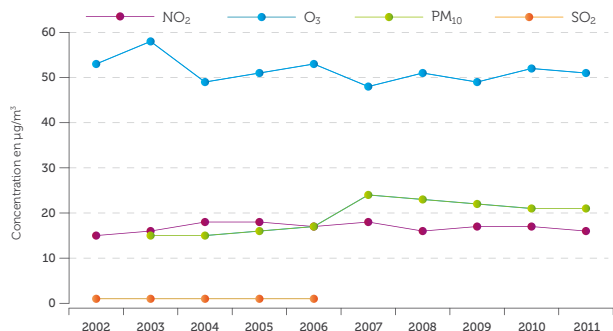
Globalement en 2011, de bons indices de la qualité de l'air ont été calculés sur Blois (plus de sept jours sur dix). Les indices moyens à médiocres ont été observés un peu plus de deux jours sur dix, à cause des particules en suspension l'hiver et l'ozone l'été.

IQA sur Blois en 2011

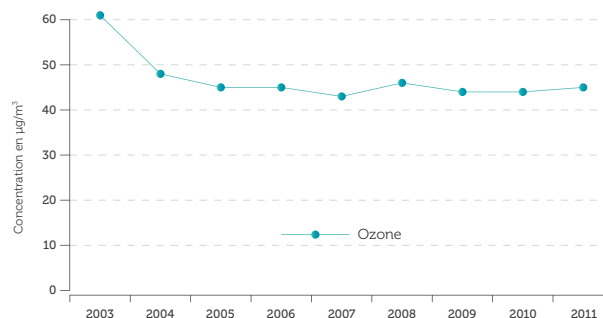


## Historique de la pollution

Évolutions annuelles tous polluants sur l'agglomération de Blois



Évolutions annuelles tous polluants sur la commune de Chambord



L'année 2011 en chiffres

Polluant	Zone surveillée	Station	Moyenne annuelle	P50	P90,4	P99,8	Maximum moyenne glissante sur 8 h	Maximum horaire	Moyenne journalière maximale	Taux de représentativité en %	Type de station
Ozone O <sub>3</sub>	Blois	Blois Nord	53,2	51,4			151 le 04/06/11	156 le 04/06/11		97,8	●
		Blois Centre	48,5	45,9			151 le 27/06/11	163 le 27/06/11		99,1	●
	Chambord	45,4	43,9			152 le 27/06/11	173 le 27/06/11		98,8	●	
Dioxyde d'azote NO <sub>2</sub>	Blois	Blois Nord	13,7			72		113 le 30/09/11		95,9	●
		Blois Centre	18,6			83,7		110 le 30/09/11		98,3	●
Particules en suspension PM <sub>10</sub>	Blois	Blois Nord	20,6	17,5	33,2				79 le 17/03	91,9	●
Benzène C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	Blois	Rue D. Papin	2,5							> 75	●

Station fixe urbaine ● rurale ● Station indicative trafic ●  
 Les heures indiquées sont en heure locale.  
 Les concentrations sont exprimées en µg/m<sup>3</sup>

## *Les dépassements de valeurs réglementaires*

Les nombres de jours de dépassements pris en compte sont les jours où la valeur réglementaire est strictement dépassée.

Ozone O <sub>3</sub>		nombre de jours de dépassements			AOT <sup>1</sup>		
		Seuil d'information 180 µg/m <sup>3</sup> /h	Protection de la santé 120 µg/m <sup>3</sup> /8h	Valeur cible de protection de la santé 120 µg/m <sup>3</sup> /8h (moyenne sur 3 ans)	Objectif de qualité pour la protection de la végétation AOT40 estimé	Valeur cible 2010 pour la protection de la végétation (AOT40 moyenné sur 5 ans)	AOT40 forêt
Blois	Blois Nord	0	14	15			
	Blois Centre	0	15	11			
Chambord		0	13	13	12 784	9 607	21 267
Réglementations				à ne pas dépasser plus de 25 jours par an	6000 µg/m <sup>3</sup> .h	18000 µg/m <sup>3</sup> .h	

<sup>1</sup>Accumulated exposure Over Threshold

Particules en suspension PM <sub>10</sub>		Nombre de jours de dépassements	
		Valeur limite 50 µg/m <sup>3</sup> /24h	Seuil d'information 80 µg/m <sup>3</sup> /24h
Blois	Blois Nord	7	0
Réglementations		à ne pas dépasser plus de 35 jours par an	

## *Pesticides : les résultats*

Le tableau présente les résultats statistiques des mesures hebdomadaires sur le site de Saint-Aignan du 6 avril au 10 août 2011. Durant la campagne de mesures, dix pesticides sur soixante-et-un mesurés ont été détectés au moins une fois. Le chlorothalonil est le pesticide le plus détecté avec 55,6% de détection.

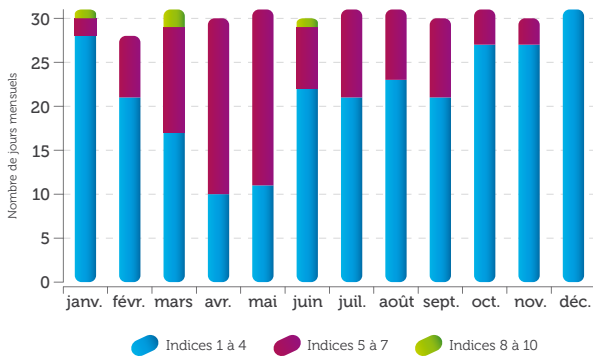
Substances actives	Pourcentage de détection (%)	Concentration maximale (ng/m <sup>3</sup> )	Substances actives	Pourcentage de détection (%)	Concentration maximale (ng/m <sup>3</sup> )
Chlorothalonil	55,6	106,1	Cyprodinil	16,7	0,2
Métolachlore	27,8	0,4	Pendiméthaline	11,1	0,1
Spiroxamine	27,8	0,2	Fenpropimorphe	5,6	0,2
Acétochlore	16,7	0,7	Folpel	5,6	1,3
Chlorpyrifos ethyl	16,7	0,1	Lindane	5,6	0,1

# 14 Le Loiret

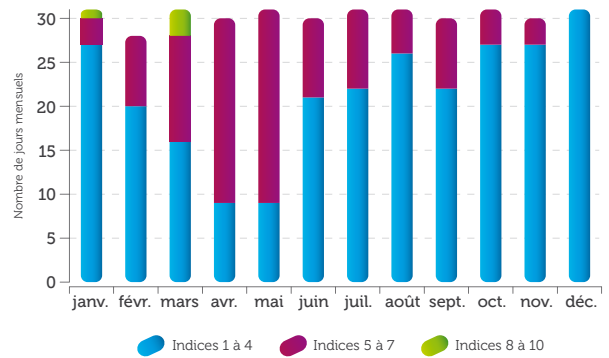
## Indices de la qualité de l'air : globalement bons

Globalement en 2011, de bons indices de la qualité de l'air ont été calculés sur Orléans et Montargis (un peu plus de sept jours sur dix). Les indices moyens à mauvais ont été observés un peu moins de trois jours sur dix. Quatre jours de l'année 2011 ont été marqués par une qualité de l'air mauvaise (indice ATMO à 8 et 9). Ces indices ont été déterminés par les particules en suspension en hiver et l'ozone en été.

Indices ATMO sur Orléans en 2011

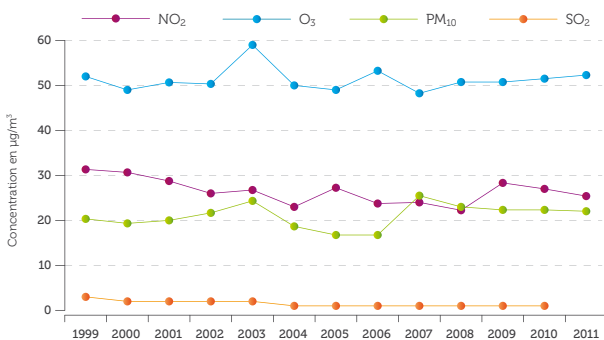


IQA sur Montargis en 2011

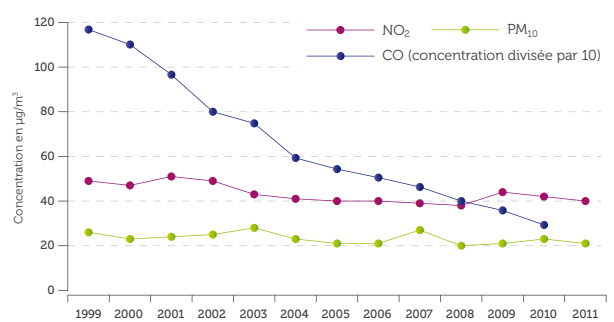


## Historique de la pollution

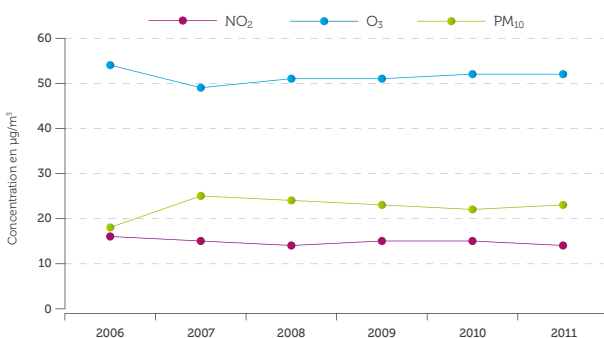
Évolution des moyennes annuelles tous polluants sur les stations de fond de l'agglomération d'Orléans



Évolution des moyennes annuelles tous polluants sur la station trafic de l'agglomération d'Orléans



Évolutions annuelles tous polluants sur l'agglomération de Montargis





## L'année 2011 en chiffres

polluant	Zone surveillée	Station	Moyenne annuelle	P50	P90,4	P99,8	Maximum moyenne glissante sur 8 h	Maximum horaire	Moyenne journalière maximale	Taux de représentativité en %	Type de station
Ozone O <sub>3</sub>	Orléans	Préfecture	50,7	50,1			152 le 27/06/11	174 le 27/06/11		98,6	
		Saint-Jean-de-Braye	50,4	48,2			153 le 27/06/11	176 le 27/06/11		99,1	
		La Source	54,4	52			155 le 27/06/11	184 le 27/06/11		99,1	
		Marigny-les-Usages	53,7	50,8			157 le 27/06/11	187 le 27/06/11		98,8	
	Montargis	52,3	50,1			163 le 28/06/11	175 le 23/04/11		99,3		
Dioxyde d'azote NO <sub>2</sub>	Orléans	Préfecture	19,8			83,1		109 le 30/09/11		98,9	
		Saint-Jean-de-Braye	16,3			76		104 le 29/09/11		92,5	
		Gambetta	40,1			137,4		203 le 30/09/11		98,8	
		Fbg Bannier	56,8							>75	
	Place Gambetta	42,4							>75		
Montargis	13,8			69,5		100 le 25/03/11		99,2			
Particules en suspension PM <sub>10</sub>	Orléans	La Source	22,4	18,1	37,8				92 le 17/03/11	97,9	
		Saint-Jean-de-Braye	23,1	18,6	39,6				92 le 05/03/11	98	
	Gambetta	20,6	18	33,4				98 le 31/01/11	94,4		
Montargis	23,3	18,9	39,2				102 le 17/03/11	98,9			
Particules en suspension PM <sub>2,5</sub>	Orléans	Saint-Jean-de-Braye	17,9	13,3	31,8				83 le 05/03/11	97,6	
Benzène C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	Orléans	Gambetta	1,5							37	
		Fbg Bannier	2,7							>75	
		Place Gambetta	1,6							>75	
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques HAP Benzo(a)pyrène	Orléans	Saint-Jean-de-Braye	0,24						15		
Métaux lourds Plomb	Orléans	Saran	4,74						21		
Métaux lourds Arsenic	Orléans	Saran	0,32						21		
Métaux lourds Nickel	Orléans	Saran	1,51						21		
Métaux lourds Cadmium	Orléans	Saran	0,17						21		

Station fixe urbaine périurbaine trafic rurale Station indicative urbaine trafic industrielle

Les heures indiquées sont en heure locale.

Les concentrations sont exprimées en µg/m<sup>3</sup> sauf pour les 5 derniers polluants exprimés en ng/m<sup>3</sup>.

## Les dépassements de valeurs réglementaires

Les nombres de jours de dépassements pris en compte sont les jours où la valeur réglementaire est strictement dépassée.

Ozone O <sub>3</sub>		Nombre de jours de dépassements			AOT <sup>1</sup>		
		Seuil d'information 180 µg/m <sup>3</sup> /h	Protection de la santé 120 µg/m <sup>3</sup> /8h	Valeur cible de protection de la santé 120 µg/m <sup>3</sup> /8h (moyenne sur 3 ans)	Objectif de qualité pour la protection de la végétation AOT40 estimé	Valeur cible 2010 pour la protection de la végétation (AOT40 moyenné sur 5 ans)	AOT40 forêt
Orléans	Préfecture	0	20	12			
	La Source	1	18	15			
	St Jean	0	16	17			
	Marigny-lès-Usages	1	18	18	14 722	13 147	25 353
Montargis		0	21	19			
Réglementations				à ne pas dépasser plus de 25 jours par an	6000 µg/m <sup>3</sup> .h	18000 µg/m <sup>3</sup> .h	

<sup>1</sup> Accumulated exposure Over Threshold

Particules en suspension PM <sub>10</sub>		Nombre de jours de dépassements	
		Valeur limite 50 µg/m <sup>3</sup> /24h	Seuil d'information 80 µg/m <sup>3</sup> /24h
Orléans	La Source	15	3
	St Jean	16	3
	Gambetta	7	1
Montargis		20	4
Réglementations		à ne pas dépasser plus de 35 jours par an	

Dioxyde d'azote NO <sub>2</sub>		Seuil d'information 200 µg/m <sup>3</sup> /h	
		Nombre de jours	Nombre d'heures
Orléans	Gambetta	1	2
Réglementations			

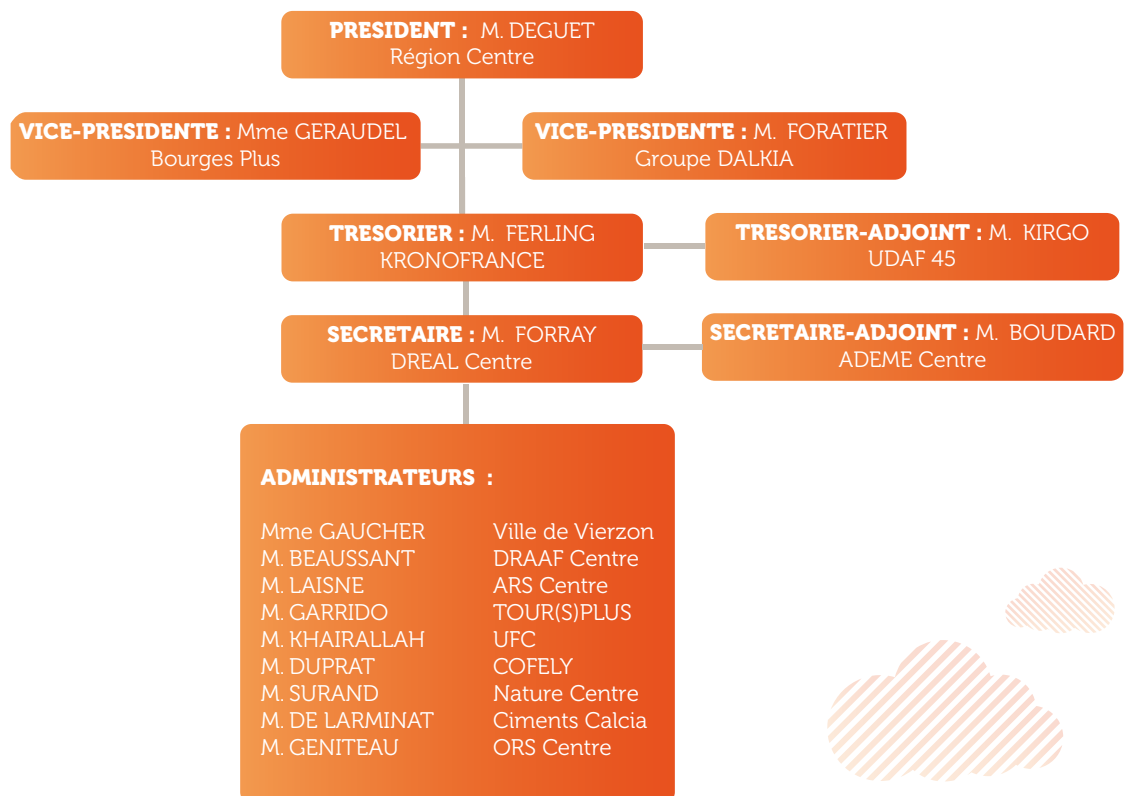
## Pesticides : les résultats

Le tableau présente les résultats statistiques des mesures hebdomadaires sur le site d'Orléans du 6 avril au 10 août 2011. Durant la campagne de mesures, onze pesticides sur soixante-et-un mesurés ont été détectés au moins à une reprise. L'oxadiazon est le pesticide le plus détecté avec une fréquence d'apparition de 55,6%, juste devant le chlorothalonil (50% de détection) mais avec une concentration maximale nettement inférieure à celle de celui-ci.

Substances actives	Pourcentage de détection (%)	Concentration maximale (ng/m <sup>3</sup> )	Substances actives	Pourcentage de détection (%)	Concentration maximale (ng/m <sup>3</sup> )
Oxadiazon	55,6	9,8	Chlorpyrifos ethyl	16,7	0,2
Chlorothalonil	50	83	Fenpropimorphe	16,7	0,2
Métolachlore	38,9	0,3	Folpel	16,7	1,7
Acétochlore	22,2	1,5	Lindane	11,1	0,3
Pendiméthaline	22,2	1,3	Cyprodinil	5,6	0,1
Spiroxamine	22,2	0,3			

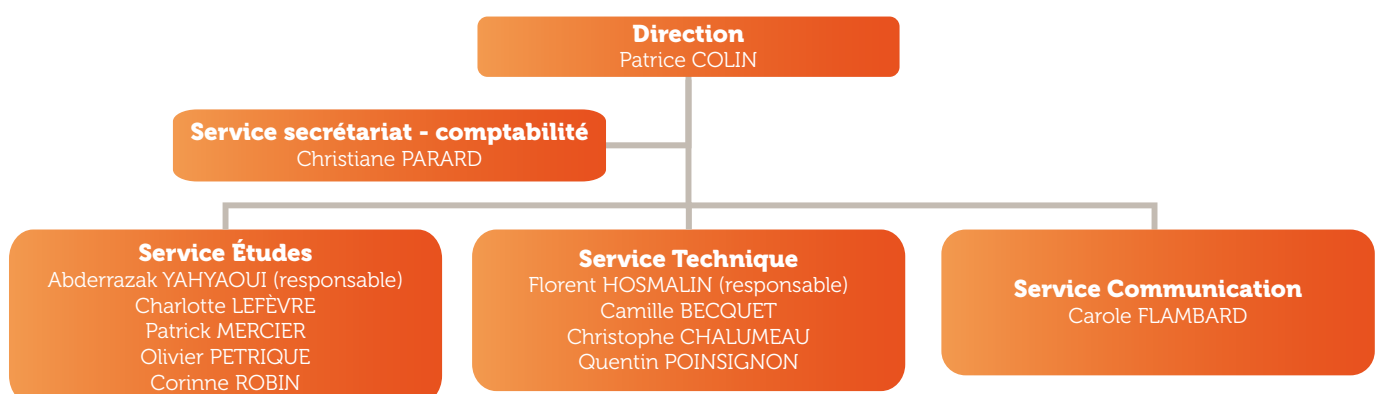
# Annexes 15

## Annexe 1 : le conseil d'administration



## Annexe 2 : le personnel de Lig'Air

Au 31 décembre 2011



---

### *Annexe 3 : les adhérents*

---

Au 31 décembre 2011, les quatre collèges de Lig'Air étaient constitués par :

#### **L'Etat et les établissements publics**

- Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (Dreal)
- Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe)
- Agence régionale de santé (ARS)
- Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt (Draaf)
- 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 – TGAP)**

- Arcante (Blois)
- Balsan (Arthon)
- BBES (Bourges)
- Ciments Calcia (Château-la-Vallière et Beffes)
- Cofely
- Cristal Union (Corbeilles)
- Groupe Dalkia (Chartres, Fleury-les-Aubrais, Issoudun, Joué-lès-Tours, Montargis, Orléans et Tours)
- Descartes Energies (Descartes)
- Gaz de France (Direction régionale)
- Georgia Pacific (Gien)
- Hutchinson (Châlette-sur-Loing)
- Kronofrance (Sully-sur-Loire)
- Michelin (Joué-lès-Tours et St-Doulchard)
- Orep Packaging (Loches)
- Orisane (Mainvilliers)
- Orvade (Saran)
- Prova (Autruy-sur-Juine)
- Recipharm (Monts)
- Semoflex Val de Loire (Saint-Cyr-en-Val)
- Servier Laboratoires (Gidy)
- Setao (Saint-Jean-de-Braye)
- Seyfert Descartes (Descartes)
- Sidesup (Engenville)
- SODC (Orléans)
- Sucrierie de Toury (Toury)
- SVI (Pithiviers)
- Tereos (Artenay)
- Valoryele (Ouarville)

#### **Les collectivités territoriales ou leur groupement**

- Conseil régional du Centre
- Conseil général du Cher
- Conseil général de l'Indre-et-Loire
- Conseil général du Loir-et-Cher
- Conseil général du Loiret

- Agglopolys (communauté d'agglomération de Blois)
- CAC (communauté d'agglomération castelroussine)
- Chartres Métropole
- L'AggLO (communauté d'agglomération Orléans Val-de-Loire)
- TOUR(S)PLUS (comité de la structure d'agglomération de Tours)
- La communauté d'agglomération Bourges Plus
- Ville de Dreux
- Ville de Montargis
- Ville de Vierzon

#### **Les associations, organismes et personnes qualifiés**

- Nature Centre
- UFC (Union fédérale des consommateurs)
- UDAF (Union départementale des associations familiales)
- ORS (Observatoire régional de la santé)

---

### *Annexe 4 : les moyens techniques*

---

#### **Les stations fixes de mesure**

##### **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 de diamètre aérodynamique inférieur à 10 µm (PM<sub>10</sub>), 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>). Deux stations urbaines, Saint-Jean-de-Braye et Joué-lès-Tours, ont également mesuré en 2011 les particules de diamètre aérodynamique inférieur à 2,5 µm (PM<sub>2,5</sub>). En 2011, Lig'Air a exploité dix-huit stations urbaines.

**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).**

##### **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. Deux sites périurbains sont exploités par Lig'Air en 2011 : la station Marigny-lès-Usages sur l'agglomération d'Orléans et la station Tours périurbaine sur l'agglomération de Tours.

### 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 (Loir-et-Cher), Oysonville (Eure-et-Loir), Faverolles (Indre) et Verneuil (Cher) accueillent ces stations.

### Les stations de proximité automobile

Ces stations sont implantées à moins de dix mètres d'une route à grand trafic routier. Elles sont installées là où le risque d'exposition est maximal. Les polluants mesurés sont ceux d'origine automobile : le monoxyde de carbone (CO), les oxydes d'azote (NO et NO<sub>2</sub>), les particules en suspension (PM<sub>10</sub>) et les BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes). 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 Pompidou à Tours.

### Techniques de prélèvements

#### La mesure des polluants gazeux

Les polluants gazeux (CO, NO, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> et SO<sub>2</sub>) sont mesurés par des analyseurs spécifiques basés sur des techniques physico-chimiques (chimiluminescence, absorption UV...)

Afin de contrôler la justesse des mesures issues de ces analyseurs, ces derniers sont régulièrement vérifiés et raccordés à des étalons.

Les étalons, dits de transfert ou de travail, constituent l'outil indispensable aux différentes mesures. Ils sont issus de la chaîne d'étalonnage certifiée sur laquelle les réseaux de mesure, comme Lig'Air, se trouvent au niveau 3. La chaîne d'étalonnage est présentée ci contre. Au niveau 1 se situe le LNE (Laboratoire National d'Essais) qui constitue la référence nationale. Le niveau 2 sert de relais entre le niveau 1 et le niveau 3, et permet l'étalonnage des appareils du niveau 3, grâce aux étalons de transferts 2→3. Le niveau 3 qui est donc représenté par les réseaux de mesures tel que Lig'Air. Les polluants disposant de leur chaîne d'étalonnage certifiée sont les suivants :

- l'ozone,
- le monoxyde de carbone,
- le monoxyde d'azote.

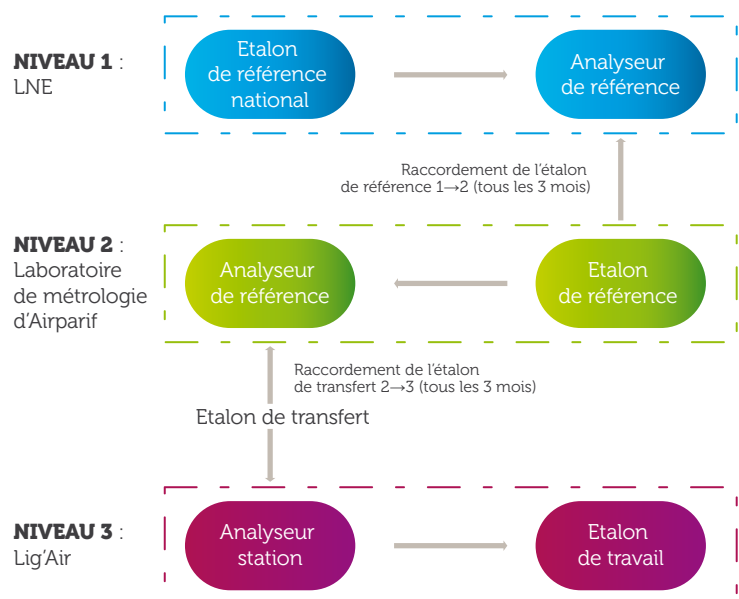
Les appareils sont donc régulièrement vérifiés en station avec un étalon de transfert 2→3 (tels des bouteilles basses concentrations) et pour certains avec un étalon de travail (tels les générateurs internes), à des périodicités différentes selon les polluants. Ces différents contrôles permettent de déterminer les éventuelles dérives des mesures, et donc de valider ou non les données entre deux étalonnages.



Station Oysonville



Station Pompidou





Les mesures sont validées si l'écart entre la mesure donnée par l'analyseur et la concentration de l'étalon ne dépasse pas les 10% de cette dernière.

### La mesure du benzène par tubes actifs

Le prélèvement par tubes actifs est la méthode de référence pour la mesure du benzène. Les préleveurs à diffusion active (couplée à une pompe) sont installés en sites trafic et chaque tube actif est exposé une semaine. Le principe de fonctionnement de ce mode de prélèvement est basé sur celui de la diffusion de molécules sur un absorbant (support solide imprégné de réactif chimique) adapté au piégeage spécifique du polluant gazeux. La quantité de molécules piégées est proportionnelle à sa concentration dans l'environnement et est déterminée par analyse des échantillons différée en laboratoire. L'analyse des prélèvements par tubes actifs est réalisée au Laboratoire d'analyses pour la surveillance de l'air interrégional à Paris (Lasair) par désorption thermique et chromatographie en phase gazeuse (détection par ionisation de flamme).

### La mesure des métaux lourds, des HAP et des pesticides

Ces mesures sont effectuées par prélèvement actif. L'air prélevé circule dans une cartouche contenant plusieurs éléments. La phase gazeuse des produits prélevés est retenue sur une mousse en polyuréthane (PUF) et la phase particulaire sur un filtre en quartz (QFF). Pour les métaux le système de prélèvement contient uniquement un filtre en fibre de quartz. Lors de l'analyse, la phase gazeuse et la phase solide sont

extraites ensemble. Les prélèvements sont hebdomadaires pour les pesticides et les métaux et journaliers pour les HAP. Les cartouches sont ensuite envoyées à analyser dans un laboratoire d'analyses agréé.

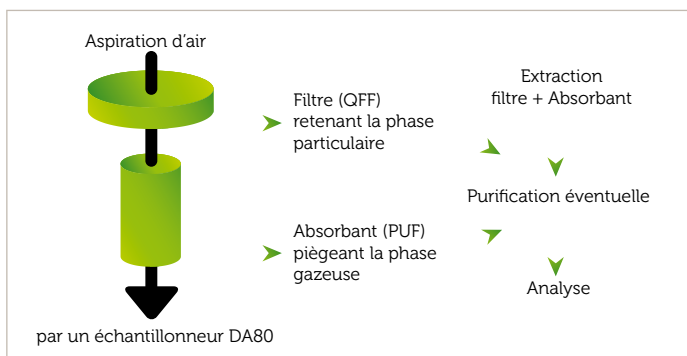
### Les préleveurs de retombées atmosphériques ou jauges Owen

La méthode de prélèvement utilisée par Lig'Air est l'échantillonnage passif. Il consiste en l'utilisation d'un collecteur de pluie du type jauge Owen de 20 L complétée d'un entonnoir. Ce type de prélèvement fait l'objet d'une norme française (Afnor NF X 43-006). L'échantillonnage passif est bien adapté aux prélèvements des retombées particulières atmosphériques. Ces appareils sont utilisés à Lig'Air pour prélever les dioxines et furanes autour d'un incinérateur. En 2011, ils ont été disposés autour de l'incinérateur de Saran, dans l'agglomération d'Orléans. Les jauges restent exposées 2 mois et leur contenu est ensuite envoyé à analyser en laboratoire d'analyses agréé.

### Les moyens alternatifs de surveillance

#### La station mobile

En plus des différentes stations fixes, Lig'Air dispose de deux stations de mesure mobiles équipées pour l'analyse des polluants classiques ( $O_3$ ,  $NO_x$ ,  $SO_2$ ,  $CO$  et  $PM_{10}$ ). Les stations mobiles permettent des interventions souples et rapides pour estimer la qualité de l'air dans les zones non équipées de stations fixes. Les stations mobiles peuvent être utilisées, à la demande des collectivités, pour caractériser la pollution atmosphérique sur un site donné.



Durant l'année 2011, les stations mobiles ont visité les villes de :

Site	Département	Objectif	Dates
Saint-Rémy-sur-Avre	Eure-et-Loir	PSQA - Evaluation annuelle de la qualité de l'air par campagnes saisonnières - site trafic	11/02/11 - 28/02/11 14/04/11 - 12/05/11 29/06/11 - 20/07/11 20/10/11 - 08/11/11
Cormery	Indre-et-Loire	PSQA - Evaluation annuelle de la qualité de l'air par campagnes saisonnières - site trafic	20/01/11 - 02/03/11 13/04/11 - 05/05/11 22/07/11 - 11/08/11 13/10/11 - 30/11/11
Beffes	Cher	PSQA - Evaluation annuelle de la qualité de l'air par campagnes saisonnières - site industriel	13/01/11 - 09/02/11 13/05/11 - 31/05/11 21/07/11 - 09/08/11 09/11/11 - 06/12/11



### Les stations du réseau d'estimation objective ou indicatif : les tubes passifs

Le tube passif est composé d'un capteur contenant un adsorbant ou un absorbant adapté au piégeage spécifique d'un polluant gazeux. Ce dernier est transporté par mouvement passif de l'air à travers le tube, où il se forme un gradient de concentration, jusqu'à la zone de piégeage où il est retenu et accumulé. L'échantillonnage passif est basé sur le transfert de matière d'une zone à une autre sans mouvement actif de l'air. Le contact de l'air à analyser avec un milieu de captage est dans ce cas induit par convection naturelle et diffusion. Le tube passif est fixé dans une boîte de protection attachée à un support (poteau électrique par exemple). A Lig'Air, le tube passif est utilisé pour mesurer le dioxyde d'azote et le benzène. En 2011, 7 stations de proximité automobile ont composé le réseau d'estimation objective.

### La modélisation, reproduction mathématique du système réactionnel atmosphérique

La modélisation permet de calculer les concentrations des différents polluants en fonction des conditions météorologiques attendues. Lig'Air, sur son territoire de compétence la région Centre, exploite les résultats des deux plates-formes de modélisation : la plate-forme nationale « Prév'Air » ([prevair.ineris.fr](http://prevair.ineris.fr)) et la plate-forme interrégionale « Esméralda » ([www.esmeralda-web.fr](http://www.esmeralda-web.fr)). Les prévisions issues de ces deux plates-formes et en particulier d'Esméralda permettent à Lig'Air d'anticiper les épisodes de pollutions à l'ozone, entre autres. La modélisation est aussi appliquée à l'approche des concentrations annuelles générées par la circulation automobile le long des axes routiers et autoroutiers. La pollution à l'échelle locale est également approchée depuis fin 2008. En effet, la résolution des sorties des plateformes de modélisation interrégionale Esméralda et nationale Prév'Air n'était pas suffisante pour simuler la variabilité spatiale des concentrations de ces polluants. C'est pourquoi, afin de cerner plus précisément la qualité de l'air dans les agglomérations, Lig'Air a entrepris de mettre en œuvre une plateforme de modélisation haute résolution à l'échelle locale Prév'Air.

### Le cadastre des émissions

Recensement de l'ensemble des émissions polluantes sur une zone géographique avec leur distribution spatiale et temporelle. Le cadastre des émissions est utilisé pour alimenter les plates-formes de modélisation mais aussi pour mettre en relief les zones les plus touchées par la pollution primaire et donc qui nécessite des campagnes de mesure.

## *Annexe 5 : 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 (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>)

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 (PM<sub>10</sub>) sont retenues par les voies aériennes supérieures. Par contre, les particules de petites tailles (PM<sub>2,5</sub>) 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 composés organiques volatils (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 sembleraient 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 lourds

#### 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 concentrations. 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.

### Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) regroupent des substances chimiques constituées de deux à six cycles aromatiques juxtaposés. Le nombre théorique de HAP susceptibles d'être rencontrés est supérieur à mille. Selon le nombre de cycles, ils sont classés en HAP légers (jusqu'à quatre cycles) ou lourds (cinq cycles et plus) qui ont des caractéristiques physico-chimiques et toxicologiques différentes.

Les HAP sont présents dans l'environnement à l'état de traces, c'est à dire à des concentrations allant du dixième à quelques dizaines de  $\text{ng}/\text{m}^3$ .

**Origine :** les HAP proviennent principalement des processus de pyrolyse et en particulier de la combustion incomplète des matières organiques. Les principales sources d'émission dans l'air sont le chauffage (principalement au charbon, mais aussi au bois ou au fuel domestique) et les véhicules automobiles. Concernant les industries, les principaux émetteurs de HAP sont les industries de la fonte, de la métallurgie et de production d'énergie, les industries chimiques et activités de production de coke, produits chlorés, pâte à papier,

ou encore d'insecticides, fongicides, antiseptiques et désinfectants. L'émission de HAP peut également se faire pendant l'extraction et le transport des sources fossiles et dans les centres d'incinération d'ordures ménagères. L'émission par le milieu naturel est négligeable à l'exception des feux de forêt. La part relative de ces sources varie avec les localisations (régionale, espace urbain ou rural, rues/parcs publics) et les saisons.

Dans l'espace urbain, l'automobile représente la principale source. Les sources alimentaires proviennent aussi bien des aliments eux-mêmes (sucres, céréales, huiles, graisses) que des modes de cuisson et en particulier du grillage des graisses.

**Pollution générée :** les HAP sont très instables dans l'air, ils peuvent réagir avec d'autres polluants comme l'ozone ( $O_3$ ), le dioxyde d'azote ( $NO_2$ ) et le dioxyde de soufre ( $SO_2$ ). Ils sont également photosensibles et sont détruits par les rayonnements ultraviolets.

**Effets sur la santé :** le risque de cancer lié aux HAP est l'un des effets les plus anciens connus.

### Les gaz à effet de serre (GES)

**Origine :** Depuis le début de l'ère industrielle, l'homme a rejeté dans l'atmosphère des gaz qui augmentent artificiellement l'effet de serre. Cet ajout à l'effet de serre naturel paraît faible (environ +1%) mais il contribue à l'augmentation de la température moyenne de notre planète d'environ 0,5°C observée dans la seconde moitié du XX<sup>e</sup> siècle.

Les principaux gaz participant à l'effet de serre sont le dioxyde de carbone  $CO_2$  (55%), les chlorofluorocarbones CFC (17%), le méthane  $CH_4$  (15%), le protoxyde d'azote  $N_2O$  (7%).

**Effets sur l'environnement :** Apparition d'événements météorologiques extrêmes (tempête, inondation, vague de chaleur...). Retrait des glaciers. Certains effets du dérèglement climatique sont déjà visibles en France : élévation de 0,9°C en un siècle de la température moyenne annuelle. A très long terme, des perturbations importantes pourront également intervenir dans les courants marins et les glaces polaires, avec des conséquences sur la répartition du réchauffement climatique selon les régions du globe, notamment un réchauffement moins marqué sur l'Europe du Nord.



## Annexe 6 : réglementation 2011

En plus des valeurs réglementaires, il existe également des seuils d'évaluation minimal et maximal qui permettent de définir la stratégie de surveillance à adopter sur une zone suivant que la moyenne annuelle du polluant considéré, est en dessous ou au-dessus des seuils d'évaluation. Ces seuils sont basés sur des valeurs annuelles, ils sont définis dans la directive cadre 96/62/CE et les directives filles européennes 99/30/CE et 00/69/CE.

Le 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.

Le 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.

### Textes réglementaires européens

La directive n° 96/62/CE du 27 septembre 1996 définit le cadre de l'évaluation et de la gestion de la qualité de l'air dans l'Europe communautaire. Son objectif général est de définir les bases d'une stratégie commune visant :

- à définir et fixer des objectifs concernant la qualité de l'air ambiant dans la Communauté,
- à disposer d'informations sur la qualité de l'air,
- à maintenir la qualité de l'air quand elle est bonne et à l'améliorer dans les autres cas.

Le territoire de chaque Etat Membre doit être découpé en zones pour lesquelles les modalités d'évaluation de la qualité de l'air sont définies en fonction de ses caractéristiques de population et de pollution.

Cette démarche se trouve déclinée dans trois premières directives filles déjà parues :

- **La directive n°1999/30/CE du 22 avril 1999** fixe les valeurs limites pour le dioxyde de soufre, le dioxyde d'azote et les oxydes d'azote, les particules et le plomb dans l'air ambiant.
- **La directive n°2000/69/CE du 16 novembre 2000** concerne les valeurs limites pour le benzène et le monoxyde de carbone dans l'air ambiant.
- **La directive n°2002/3/CE du 12 février 2002** est relative à l'ozone dans l'air ambiant.
- **La directive n°2004/107/CE du 15 décembre 2004** est relative aux hydrocarbures aromatiques polycycliques et aux métaux lourds dans l'air.



- **La directive n° 2008/50/CE du 21 mai 2008** remplace les directives 1999/30/CE, 2000/69/CE et 2002/3/CE suscitées.

Elle redéfinit le cadre de l'évaluation et de la gestion de la qualité de l'air dans l'Europe communautaire. Son objectif général est de définir les bases d'une stratégie commune visant :

- à définir et fixer des objectifs concernant la qualité de l'air ambiant dans la Communauté,
- à disposer d'informations sur la qualité de l'air,
- à maintenir la qualité de l'air quand elle est bonne et à l'améliorer dans les autres cas,
- promouvoir une coopération accrue entre les Etats membres en vue de réduire la pollution atmosphérique.

### Textes réglementaires français

La loi sur l'Air et l'utilisation rationnelle de l'énergie du 30 décembre 1996 reconnaît un droit fondamental pour le citoyen : « respirer un air qui ne nuise pas à sa santé » (art.1). Elle met l'accent sur la surveillance de la qualité de l'air avec la mise en place d'un dispositif fixe de mesure sur les agglomérations de plus de 100 000 habitants et une évaluation de la qualité de l'air sur l'ensemble du territoire. Elle définit également les mesures d'urgence en cas d'alerte à la pollution atmosphérique. Elle rend obligatoires les Plans de déplacements urbains dans les agglomérations de plus de 100 000 habitants, et définit le Plan régional de la qualité de l'air et le Plan de protection de l'atmosphère.

Les décrets d'application visant les différents articles de la Loi sur l'air.

- **Décret n° 98-360 du 6 mai 1998** qui fixe les objectifs de qualité, les seuils d'alerte et les valeurs limites pour le dioxyde de soufre, le dioxyde d'azote et les oxydes d'azote, les particules, l'ozone, le monoxyde de carbone, le plomb et le benzène.
- **Décret n° 98-361 du 6 mai 1998** qui est relatif à l'agrément des organismes de surveillance de la qualité de l'air.
- **Décret n°98-362 du 6 mai 1998** dont l'objet est le Plan régional de la qualité de l'air (PRQA).
- **Décret n°2001-449 du 25 mai 2001** qui définit les Plans de protection de l'atmosphère et qui établit les mesures pouvant être mises en œuvre pour réduire les émissions des sources de pollution atmosphérique.
- **Décret n°2002-213 du 15 février 2002**, qui modifie le décret n°98-360 du 6 mai 1998 : ce dernier décret prend, en particulier, en compte les directives européennes du 22 avril 1999 et du 16 novembre 2000.

- **Décret n°2003-1085 du 19 novembre 2003** qui modifie le décret n°98-360 du 6 mai 1998 : ce dernier décret transpose la directive européenne 2002/3/CE du 12 février 2002 relative à l'ozone dans l'air ambiant.

- **Circulaire du 12 octobre 2007** relative à la procédure d'information et l'alerte en cas de pic de pollution par les particules en suspension.

- **Décret n°2007-1479 du 12 octobre 2007** relatif à la qualité de l'air et modifiant le code de l'environnement (partie réglementaire).

- **Décret n°2008-1152 du 7 novembre 2008** qui transpose les directives européennes 2002/3/CE du 12 février 2002 relative à l'ozone, et 2004/107/CE du 15 décembre 2004 relative aux métaux lourds et HAP dans l'air ambiant. Il fixe les nouvelles valeurs cibles.

- **Décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010** qui transpose la directive européenne 2008/50/CE du 21 mai 2008 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe. Il précise notamment la réglementation pour les particules « PM<sub>2,5</sub> » et les « PM<sub>10</sub> ». Le décret actualise également certaines dispositions relatives aux plans de protection de l'atmosphère (PPA).

- **Décret n°2011-1728 du 2 décembre 2011** relatif à la surveillance de la qualité de l'air intérieur dans certains établissements recevant du public. Il vise à instaurer progressivement l'obligation de surveiller la qualité de l'air intérieur dans les ERP.

- **Décret n°2011-1727 du 2 décembre 2011** relatif aux valeurs-guides pour l'air intérieur pour le formaldéhyde et le benzène.

Les principaux arrêtés en application des décrets présentés ci-dessus :

- **Arrêté du 17 août 1998** relatif aux seuils de recommandation et aux conditions de déclenchement de la procédure d'alerte
- **Arrêté du 11 juin 2003** relatif aux informations à fournir au public en cas de dépassement ou de risque de dépassement des seuils de recommandation ou des seuils d'alerte
- **Arrêté du 22 juillet 2004** relatif à de l'indice de la qualité de l'air (application de l'article 7 du décret du 6 mai 1998 n° 98-360)
- **Arrêté du 21 octobre 2010** relatif aux modalités de surveillance de la qualité de l'air et à l'information du public.
- **Arrêté de 21 décembre 2011** relatif aux indices de la qualité de l'air.

	Valeurs limites	Objectifs de qualité	Valeurs cibles	Seuils de recommandation et d'information du public	Seuils d'alerte	Niveaux critiques pour les écosystèmes
NO <sub>2</sub> Dioxyde d'azote	En moyenne annuelle : 40 µg/m <sup>3</sup> En moyenne horaire : 200 µg/m <sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 0,2 % du temps.	En moyenne annuelle : 40 µg/m <sup>3</sup>		En moyenne horaire : 200 µg/m <sup>3</sup>	En moyenne horaire : - 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.	En moyenne annuelle : 30 µg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub> Dioxyde de soufre	En moyenne journalière : 125 µg/m <sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 0,8 % du temps. En moyenne horaire : 350 µg/m <sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 0,3 % du temps.	En moyenne annuelle : 50 µg/m <sup>3</sup> En moyenne horaire : 350 µg/m <sup>3</sup>		En moyenne horaire : 300 µg/m <sup>3</sup>	En moyenne horaire : 500 µg/m <sup>3</sup> dépassé pendant 3 heures consécutives.	En moyenne annuelle : 20 µg/m <sup>3</sup>
Pb Plomb	En moyenne annuelle : 0,5 µg/m <sup>3</sup>	En moyenne annuelle : 0,25 µg/m <sup>3</sup>				
PM <sub>10</sub> (Particules fines de diamètre inférieur ou égal à 10 micromètres)	En moyenne annuelle : 40 µg/m <sup>3</sup> En moyenne journalière : 50 µg/m <sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 9,6 % du temps.	En moyenne annuelle : 30 µg/m <sup>3</sup>		En moyenne sur 24h : 50 µg/m <sup>3</sup>	En moyenne sur 24h : 80 µg/m <sup>3</sup>	
PM <sub>2,5</sub> (Particules fines de diamètre inférieur ou égal à 2,5 micromètres)	En moyenne annuelle : 28 µg/m <sup>3</sup>	En moyenne annuelle : 10 µg/m <sup>3</sup>	En moyenne annuelle : 20 µg/m <sup>3</sup>			
CO Monoxyde de carbone	En moyenne sur 8 heures : 10 000 µg/m <sup>3</sup>					
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> Benzène	En moyenne annuelle : 5 µg/m <sup>3</sup>	En moyenne annuelle : 2 µg/m <sup>3</sup>				
HAP Benzo(a) pyrène			En moyenne annuelle : 1 ng/m <sup>3</sup>			
O <sub>3</sub> Ozone		Seuil de protection de la santé En moyenne sur 8 heures : 120 µg/m <sup>3</sup> Seuils de protection de la végétation : En moyenne horaire : - 200 µg/m <sup>3</sup> - 6000 µg/m <sup>3</sup> .h en AOT 40* (calcul à partir des moyennes horaires de mai à juillet)	Seuil de protection de la santé En moyenne sur 8 heures : 120 µg/m <sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 25 jours par année civile en moyenne calculée sur 3 ans. Seuil de protection de la végétation : A partir des moyennes horaires de mai à juillet : 18000 µg/m <sup>3</sup> .h en AOT 40* (moyenne calculée sur 5 ans)	En moyenne horaire : 180 µg/m <sup>3</sup>	En moyenne horaire : 360 µg/m <sup>3</sup> En moyenne horaire : - 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>	
Les métaux toxiques As Arsenic Cd Cadmium Ni Nickel			En moyenne annuelle : As : 0,006 µg/m <sup>3</sup> soit 6 ng/m <sup>3</sup> Cd : 0,005 µg/m <sup>3</sup> soit 5 ng/m <sup>3</sup> Ni : 0,020 µg/m <sup>3</sup> soit 20 ng/m <sup>3</sup>			

\*AOT 40 : Accumulated exposure over threshold 40

## Annexe 7 : glossaire

### Acronymes

**AASQA** : Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air  
**ADEME** : Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie  
**ADMS** : Atmospheric Dispersion Modelling System  
**ANSES** : Agence Nationale de Sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail  
**ARS** : Agence Régionale de Santé  
**CSTB** : Centre Scientifique et Technique du Bâtiment  
**DRAAF** : Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt  
**DREAL** : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement  
**ERP** : Etablissement Recevant du Public  
**ESMERALDA** : EtudeS MultiRégionales de l'Atmosphère  
**GES** : Gaz à Effet de Serre  
**IEM** : Indice d'Exposition Moyenne  
**INERIS** : Institut National de l'Environnement industriel et des Risques  
**LCSQA** : Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air  
**LNE** : Laboratoire National d'Essais  
**MEDDE** : Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie  
**ONEMA** : Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques  
**OMS** : Organisation Mondiale de la Santé  
**PCET** : Plan Climat Energie Territorial  
**PCIT** : Pôle de la Coordination nationale des Inventaires Territoriaux  
**PPA** : Plan de Protection de l'Atmosphère  
**PNSE - PRSE** : Plan National - Régional Santé-Environnement  
**PSQA ou PRSQA** : Programme (Régional) de Surveillance de la Qualité de l'Air  
**RNSA** : Réseau National de Surveillance Aérobiologique  
**SRCAE** : Schéma Régional Climat-Air-Energie  
**TGAP** : Taxe Générale sur les Activités polluantes  
**UDAF** : Union Départementale des Associations Familiales  
**UFC** : Union Fédérale des Consommateurs  
**UTOM – UIOM** : Usine de Traitement (d'Incinération) des Ordures Ménagères  
**ZAG** : Zone Agglomération  
**ZAS** : Zone Administrative de Surveillance  
**ZR** : Zone régionale  
**ZUR** : Zone Urbanisée Régionale

### Polluants :

**As** : Arsenic  
**B(a)P** : Benzo(a)pyrène  
**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  
**heure TU** : heure exprimée en Temps Universel :  
 heure locale = heure TU + 1 heure en hiver  
 heure locale = heure TU + 2 heures en été

### Définitions

#### Objectif de qualité

Niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.

#### Valeur cible

Niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.

#### Valeur limite

Niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.

#### Seuil d'information et de recommandation

Niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaires l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions.

#### Seuil d'alerte

Niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

#### Indicateur d'exposition moyenne (IEM)

Concentration moyenne à laquelle est exposée la population et qui est calculée pour une année donnée à partir des mesures effectuées sur trois années civiles consécutives dans des lieux caractéristiques de la pollution de fond urbaine répartis sur l'ensemble du territoire.

#### AOT40 pour la végétation (Accumulated exposure Over Threshold 40)

Somme des différences entre les concentrations horaires supérieures à 80 µg/m<sup>3</sup> (= 40 parties par milliard) et 80 µg/m<sup>3</sup> durant la période du 1<sup>er</sup> mai au 31 juillet, en utilisant uniquement les valeurs horaires mesurées quotidiennement entre 8h et 20h.



**Surveillance de la qualité  
de l'air en région Centre**

3 rue du carbone  
45100 Orléans

Tél. 02 38 78 09 49

Fax : 02 38 78 09 45

Courriel : [ligair@ligair.fr](mailto:ligair@ligair.fr)

[www.ligair.fr](http://www.ligair.fr)



10-31-1190 / Certifié PEFC / [pefc-france.org](http://pefc-france.org)