

Membre agréé
du réseau
Aimo

Lig'Air

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



L'année 2007, pour la qualité de l'air en région Centre, a été une année atypique, les pics habituels d'Ozone de l'été sont restés faibles, d'où une information négligeable dans les grands médias nationaux, alors que la qualité générale de l'air a été bien moyenne tout au long de l'année, et non seulement en été.

Autre élément à prendre en compte, les particules en suspension PM_{10} , et là encore les résultats ont été médiocres, ceci étant dû, non à un accroissement réel des valeurs, mais à une harmonisation technique de la mesure au niveau européen. Ce polluant sera donc à suivre d'une manière toute particulière les années prochaines et dans certaines zones comme les agglomérations. Dès le 24 décembre 2007, on a pu observer un dépassement du seuil d'information ($80 \mu\text{g}/\text{m}^3/24\text{h}$) sur plusieurs agglomérations de la région, en application de la circulaire ministérielle du 12 octobre 2007. Le niveau d'information renforcé ($125 \mu\text{g}/\text{m}^3/24\text{h}$) a, quant à lui, été dépassé uniquement sur la station de proximité automobile orléanaise (station Gambetta).

Lig'Air permet, depuis cette année 2007, à chaque commune, de connaître la qualité de l'air respiré par ses administrés, grâce au nouvel outil d'informations « SIT'Air ». Cet outil est consultable sur notre site Internet www.ligair.fr, dont la fréquentation a augmenté de façon remarquable (40% par rapport à 2006), grâce à SIT'Air.

Enfin, Lig'Air a participé activement au Grenelle de l'Environnement (Bourges le 5 octobre 2007) au niveau des préoccupations de chacun sur l'air et la santé, puis dans le secteur de la maîtrise de l'énergie et du climat.

L'avenir pour Lig'Air, c'est la poursuite de la surveillance des pesticides sur la région et le lancement d'un grand projet sur la qualité de l'air intérieur dans les écoles (AICOLE).

Lig'Air représente une capacité technique de plus en plus reconnue et une ressource incontournable en terme d'informations vers chaque citoyen de la région Centre.

Roland Narboux, Président de Lig'Air

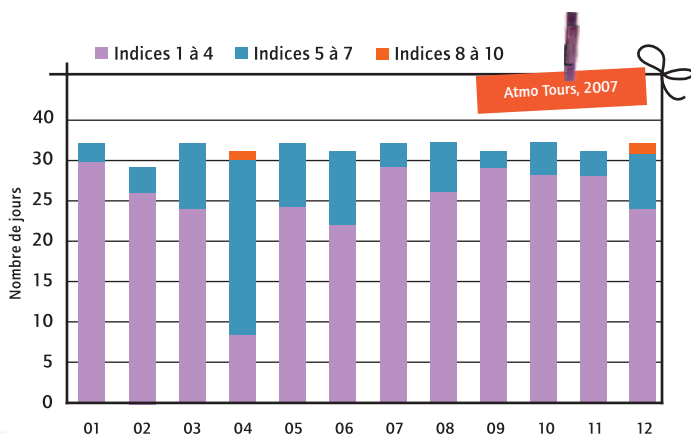
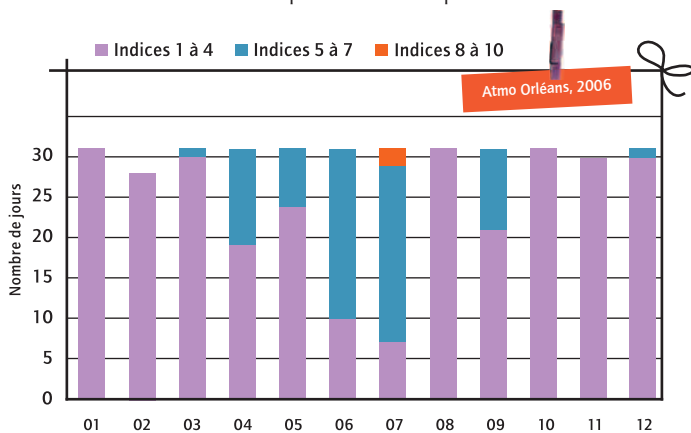
Synthèse régionale 2007 et perspectives

Surveiller

2007

Une année pas comme les autres

Depuis la création de Lig'Air et donc le début de la surveillance de la pollution de l'air en région Centre, les situations les plus dégradées de la qualité de l'air (indices 8 à 10) ont été observées uniquement en période estivale et elles étaient dues à la présence de fortes concentrations en ozone. Le printemps et l'été étaient les seules saisons durant lesquelles la qualité de l'air pouvait être, majoritairement, caractérisée de moyenne sur la région Centre (exemple figure Atmo Orléans 2006). L'année 2007 était une année particulière dans la mesure où les indices qualifiant la qualité de l'air de moyenne à médiocre, ont été observés chaque mois de l'année. De plus, des épisodes de pollution (indices 8 à 10) ont été enregistrés pendant les saisons printanière et hivernale (en dehors de la saison estivale comme les années précédentes : exemple figure Atmo Tours 2007) et ils sont dus à de fortes concentrations en particules en suspension.



Une diminution des pics d'ozone

L'absence d'épisodes de pollution à l'ozone durant l'année 2007, est directement liée aux conditions météorologiques qui n'étaient pas propices à la formation et à l'accumulation de ce polluant. Les concentrations les plus élevées en ozone, n'ont pas été enregistrées durant la saison estivale mais pendant le printemps. La conséquence directe de ces conditions météorologiques, non estivales, est une amélioration de la qualité de l'air pendant l'été par rapport à l'année précédente. L'absence de dépassement du seuil d'information et de recommandation pour ce polluant, ne doit pas cacher les dépassements de l'objectif de qualité pour la protection de la santé humaine ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 8 heures) et la protection de la végétation ($6\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en AOT40).

Ainsi, le seuil de protection de la santé a été dépassé sur l'ensemble des stations mesurant ce polluant. En moyenne, 13 jours de dépassement ont été enregistrés sur la région Centre, avec un maximum de 21 jours de dépassements sur les stations Faverolles (rurale dans le 36) et Vierzon (urbaine dans le 18). Le seuil de 25 jours de dépassements en moyenne sur 3 ans de cette valeur, a été franchi sur les stations de Chambord (rurale dans le 41) et Saint-Jean-de-Braye (urbaine dans le 45).

Une augmentation des concentrations en PM_{10}

L'apparition des épisodes de pollution en particules en suspension (PM_{10}) durant l'année 2007, est liée, entre autre, à une mise à jour technologique concernant la mesure des PM_{10} .

En effet, depuis le premier janvier 2007, la France a engagé un vaste programme d'harmonisation des méthodes de mesures des PM_{10} dont l'objectif est d'avoir des mesures comparables avec l'ensemble des autres pays européens et conformes aux directives de l'Union européenne. En effet, les techniques automatiques utilisées en France ont tendance à sous-estimer la concentration des particules par rapport à la méthode de référence inscrite dans les directives européennes, car elles ne mesurent pas correctement la fraction la plus volatile des particules. Ainsi, l'incidence directe de cette mise à jour technologique, est une augmentation des niveaux des particules en suspension. Elle correspond à une meilleure prise en compte des PM_{10} dans l'air et non à une forte émission des particules en suspension par rapport aux années précédentes. Les systèmes correctifs mis en place dans notre région, ont conduit à une augmentation des concentrations en



PM₁₀ de l'ordre de 48% en moyenne, par rapport aux niveaux enregistrés en 2006, sur l'ensemble des stations de mesures implantées en région Centre.

En ce qui concerne les épisodes de pollution en PM₁₀, l'année 2007 a été marquée par deux épisodes généralisés sur l'ensemble de la région Centre et même en France. Les niveaux les plus importants de ces deux épisodes, ont été enregistrés le 15 avril et le 24 décembre. Lors de la journée du 24 décembre, la dégradation de la qualité de l'air a atteint son maximum de l'année avec un indice 9 sur Orléans, Tours et Chartres. Les autres agglomérations avaient des indices qualifiant la qualité de l'air de médiocre à mauvaise (indices 7 et 8).

Les procédures d'information concernent aussi les particules en suspension

Sur le plan réglementaire, l'année 2007 a été marquée par la mise en place de deux seuils d'information visant les niveaux des particules en suspension PM₁₀ (circulaire du 12 octobre 2007). Le premier seuil appelé « niveau d'information » est fixé à 80 µg/m³ sur 24 heures. Le deuxième « niveau d'information renforcé » est fixé à 125 µg/m³ sur 24 heures. Cette circulaire a été mise en application lors de l'épisode du mois de décembre, en déclenchant une procédure d'information dans les agglomérations de Blois, Chartres, Orléans et Tours. Le niveau d'information renforcé a été dépassé uniquement sur la station de proximité automobile orléanaise (station Gambetta) le 24 décembre.

La mise à jour technique pour la mesure des PM₁₀ couplée à la mise en application de cette circulaire, ont permis une meilleure prise en charge des niveaux des PM₁₀ et mettre ainsi en relief une nouvelle problématique en région Centre. L'inventaire CITEPA pour l'année de référence 2000, classe la région Centre en 3^{ème} position, sur le niveau national, pour les émissions des particules en suspension PM₁₀ et en 4^{ème} position pour les émissions en PM_{2,5} avec respectivement 35 750 et 18 140 tonnes par an. Il n'est donc pas exclu d'observer durant les années à venir, de nouveaux épisodes de pollution aux particules en suspension, en particulier pendant les périodes anticycloniques sèches et froides.

Polluants véhiculés par les particules en suspension

Conformément à la directive européenne 2004/107/CE, Lig'Air surveille 4 métaux lourds (Pb, Ni, As et Cd) et 12 HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques) dans les particules en suspension PM₁₀. Les métaux lourds sont suivis en site de proximité automobile, sur les deux zones agglomérations (Tours et Orléans). Les niveaux enregistrés durant l'année 2007, sont faibles et respectent largement la réglementation en vigueur.

En ce qui concerne les HAP, après une étude multi-sites réalisée en

2006 sur l'agglomération orléanaise, le site urbain à influence industrielle Orléans-Les Montées a été instrumenté en 2007 pour le lancement de l'évaluation préliminaire sur cette agglomération. Les résultats de cette première année de mesures, montrent que les concentrations des HAP et notamment celles du benzo(a)pyrène, seul HAP réglementé, présentent une grande variabilité dans l'année. Les niveaux sont très faibles une grande partie de l'année. Les concentrations les plus élevées sont observées dès l'apparition de la saison hivernale. La concentration annuelle du benzo(a)pyrène en 2007 est de 0,4 ng/m³ soit 60% inférieure à la valeur limite annuelle (1 ng/m³). Le CITEPA rapporte que les émissions de 4 HAP dont le benzo(a)pyrène ont été émises principalement par le secteur résidentiel/tertiaire à hauteur de 75% durant l'année 2006 et elles sont dues essentiellement à la combustion du bois. Les émissions du secteur résidentiel suivent d'assez près les conditions climatiques, traduisant ainsi le lien entre les émissions et la consommation d'énergie. L'apparition d'appareils de combustion de biomasse plus performants dans le secteur domestique devrait conduire à une réduction progressive de ces émissions dans le futur.

Compte tenu des faibles concentrations en métaux lourds mesurées sur le site de proximité Gambetta de l'agglomération Orléanaise et suite à des contraintes techniques liées à la pérennisation du site Orléans-Les montées pour l'évaluation préliminaire des HAP sur cette agglomération, les évaluations des concentrations en métaux lourds et HAP se feront dès 2008 sur le site urbain de Saint-Jean-de-Braye. Ainsi ce site déjà considéré comme étant la station de référence pour les mesures des PM₁₀ et PM_{2,5} de cette agglomération, sera aussi équipé pour la mesure des polluants véhiculés par ces particules. Cette même stratégie sera aussi appliquée à l'évaluation des concentrations de ces polluants sur l'agglomération tourangelle. Le site de Joué-lès-Tours, station de référence pour la mesure des PM₁₀ et PM_{2,5} de cette agglomération, sera instrumenté pour la mesure des métaux lourds et des HAP. Pour le reste de la région, l'évaluation préliminaire de ces polluants se fera dès 2008 sur le site urbain Blois-Nord.

Élargissement de la surveillance aux zones non couvertes

Durant l'année 2007 et conformément au Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air de la région Centre (PSQA), la surveillance de la qualité de l'air, en situation de fond, a été élargie aux communes de Gien, Pithiviers et Sully-sur-Loire. Cet élargissement a été réalisé grâce à des campagnes de mesures à l'aide de la station mobile de

Synthèse régionale 2007 et perspectives



Lig'Air. Ainsi, chacune des trois villes a fait l'objet d'une campagne de mesure par saison. Le dioxyde d'azote et les particules en suspension semblent respecter les valeurs limites annuelles. Le seuil d'information pour les PM₁₀, a été dépassé sur la ville de Gien lors de l'épisode du 24 décembre. En ce qui concerne l'ozone, l'objectif de la protection de la santé et le seuil de protection de la végétation sont susceptibles d'être dépassés sur ces communes comme pour le reste de la région.

En situation de proximité automobile, l'élargissement de la surveillance est assuré grâce à un réseau d'estimation objective mis en place depuis 2006 conformément à notre PSQA. Les résultats de cette surveillance indiquent une baisse globale des concentrations en dioxyde d'azote en 2007 par rapport à 2006. Sur les onze sites qui constituent le réseau estimatif, deux sites présentent un risque de dépassement de la valeur limite. Le risque de dépassement de l'objectif qualité est observé sur sept sites. Concernant le benzène, aucun dépassement de la valeur limite n'est observé et l'objectif de qualité est seulement dépassé sur trois sites.

En 2008, le réseau estimatif sera complété par des sites localisés dans des rues dites « canyon » afin d'évaluer le risque de dépassement des valeurs limites pour le dioxyde d'azote et le benzène dans ces rues propices à l'accumulation de la pollution. L'élargissement de la surveillance de la pollution de fond sur les zones non couvertes, sera réalisé dans le département de l'Eure-et-Loir (28) et elle concernera les villes de Nogent-le-Rotrou et Châteaudun.

Une originalité en région Centre : les communes participent directement à l'évaluation de la qualité de l'air extérieur

L'idée a été mise en application par Lig'Air en 2003, pour évaluer la pollution en proximité automobile sur une vingtaine de communes, localisées sur des nœuds routiers en région Centre. L'expérience a été renouvelée en 2005, par la création d'un réseau d'estimation régional constitué d'une cinquantaine de communes. Ces dernières ont été choisies d'une part, suivant leur densité de population et leur typologie, urbaine rurale, afin d'avoir un échantillon représentatif des communes de la région Centre, et d'autre part, suivant leur position géographique afin d'obtenir un quadrillage aussi complet que possible de la région. Les communes choisies, se sont impliquées volontairement dans la gestion des prélèvements localisés sur leur circonscription. Ainsi, chacune des communes participantes, possède au sein de son service technique, une personne formée par Lig'Air sur les

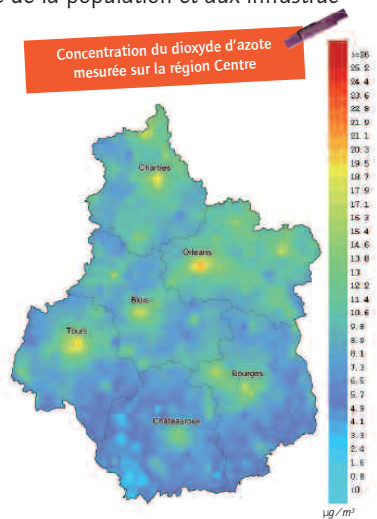
méthodes des prélèvements passifs et qui prenait en charge la pose et dépose des tubes suivant un planning géré par Lig'Air. En 2007, le réseau d'estimation régional a été réactivé pour la mesure du dioxyde d'azote en situation de fond. Les communes se sont fortement impliquées encore dans cette campagne de mesure qui a duré une année complète. Comme en 2003 et en 2005, se sont les communes qui ont réalisé les prélèvements et Lig'Air a assuré la gestion et l'interprétation des données.

Grâce à cette collaboration étroite entre Lig'Air et les communes, une estimation des concentrations en dioxyde d'azote en tout point de la région Centre a été réalisée (voir carte ci-contre). Les concentrations les plus élevées, tout en restant inférieures à la valeur limite annuelle, ont été enregistrées au niveau des agglomérations à forte densité de population (Blois, Bourges, Chartres, Châteauroux, Dreux, Orléans, Tours et Vierzon).

Un comportement régional de NO₂ caractérisé par des fortes concentrations au nord de la région et des faibles concentrations au sud, a été aussi mis en relief lors de cette étude. Comportement qui semble être directement lié à la densité de la population et aux infrastructures routières qui sont plus importantes au nord qu'au sud.

Enfin, cette campagne a permis une large sensibilisation des communes aux problèmes liés à la pollution atmosphérique, en les impliquant directement dans l'évaluation de la qualité l'air.

Lig'Air tient à remercier l'ensemble des communes (voir tableau ci-dessous) qui ont participé à la réussite de cette campagne unique dans son genre sur l'hexagone.



Arçay (18)	Bretagne (36)	Danzé (41)
Bourges (18)	Châteauroux (36)	Ouchamps (41)
Saint-Amand Montrond (18)	Issoudun (36)	Romorantin (41)
Saint-Hilaire de Gondilly (18)	Le Blanc (36)	Rougeou (41)
Sainte-Montaine (18)	Roussines (36)	Vendôme (41)
Savigny en Sancerre (18)	Saint-Marcel (36)	Vouzou (41)
Vierzon (18)	Vicq Exempt (36)	Beaugency (45)
Chartres (28)	Amboise (37)	Châteauneuf-sur-Loire (45)
Châteaudun (28)	Beaulieu-lès-Loches (37)	Chilleurs-aux-Bois (45)
Combres (28)	Château-Renault (37)	Gien (45)
Dreux (28)	Chinon (37)	Malesherbes (45)
Épernon (28)	Draché (37)	Montargis (45)
Les Châtelets (28)	Pocé-sur-Cisse (37)	Orléans (45)
Néron (28)	Savigné-sur-Lathan (37)	Pithiviers (45)
Nogent-le-Rotrou (28)	Tours (37)	Saint-Hilaire-les-Andresis (45)
Rouvray Saint-Florentin (28)	Blois (41)	

Qualité de l'Air à l'Intérieur des éCOLEs : Lig'Air et ses partenaires se mobilisent autour du projet AICOLE

L'exposition de la population aux polluants atmosphériques n'est pas liée uniquement à la pollution de l'air extérieur. A la différence de cette dernière, plus investiguée et faisant l'objet de réglementations, la pollution de l'air intérieur est restée relativement méconnue et est non réglementée jusqu'à présent. La problématique de l'air intérieur prend encore plus d'importance lorsque nous considérons le budget espace-temps. En effet, nous passons en moyenne 80% de notre temps dans des espaces clos. Les écoles font partie des environnements clos qui peuvent renfermer des niveaux de pollution relativement importants. Elles se distinguent des logements et des bureaux par une densité d'occupation et de mobilier plus important, le nettoyage est également beaucoup plus fréquent que dans les logements et les bureaux. En plus, les activités scolaires nécessitent l'utilisation, parfois en quantités élevées, de produits particuliers émetteurs de polluants (feutres, colles, peintures, ...). Enfin et surtout, les écoles sont occupées par une population sensible, les jeunes enfants, ce qui confère à la problématique de l'air à l'intérieur des écoles, une dimension toute particulière. Elle fait l'objet de l'action 29 « Qualité des bâtiments accueillant des enfants » du Plan National Santé-Environnement (PNSE) et de sa déclinaison au niveau régional, PRSE de la région Centre. Approcher la caractérisation de l'exposition des enfants dans les écoles maternelles et primaires de la région Centre, mettre en relief les déterminants de cette exposition et élaborer un guide d'actions préventives à mettre en œuvre en fonction de la typologie de la classe et des activités proposées, sont les principaux objectifs du projet AICOLE (l'Air à l'Intérieur des éCOLEs). Ce projet s'inscrit dans l'action 29 du PRSE. Il sera mené dans 26 écoles primaires réparties sur les six départements de la région Centre durant l'année scolaire 2008-2009. Il a reçu le soutien du Conseil Régional, de l'éducation nationale, de la DRASS et de la DRIRE. Il sera mis en œuvre par Lig'Air en collaboration étroite avec les communes participantes à l'image du réseau estimatif régional (voir ci-dessus).

La réduction de la vitesse de circulation conduit-elle toujours à une diminution des émissions et des concentrations des polluants ?

La question ne se pose pas pour les vitesses de circulation déjà élevées, rencontrées généralement sur les voies rapides, pour lesquelles toute réduction peut effectivement conduire à une diminution des émissions. Cependant, pouvons-nous généraliser ce résultat aux centres urbains qui sont caractérisés par des vitesses de circulation relativement faibles ? Afin d'apporter des éléments de réponses à cette question qui rentre directement dans le cadre des PPA de Tours et d'Orléans, Lig'Air a mené une étude, à la demande de la DRIRE Centre, visant la sensibilité des émissions polluantes aux vitesses de circulation et quantification des concentrations en dioxyde d'azote et en benzène sur 12 zones « 30 » réparties sur les agglomérations d'Orléans et de Tours.



En ce qui concerne les émissions des oxydes d'azote et de COV, l'étude de sensibilité montre que dans les centres urbains, où la vitesse est limitée à 50 km/h, tout ralentissement ou réduction de vitesse entraînerait systématiquement une augmentation des émissions de NO_x et de COV. Le passage, par exemple de 50 à 30 km/h, conduirait à une augmentation de 7 et 24% respectivement pour les émissions de NO_x et de COV. L'impact positif de cette réduction de vitesse, est situé au niveau de l'amélioration de la sécurité routière.

En ce qui concerne les concentrations, les études de terrains ont montré l'absence de corrélation simple avec la vitesse de circulation. Les concentrations dans les zones 30 peuvent dépasser celles en zones 50. Mais elles peuvent aussi être de même ordre de grandeur ou inférieures, montrant ainsi leurs dépendances vis-à-vis d'autres paramètres.

Au sein d'un même tronçon, les concentrations peuvent augmenter en présence de ralentissements causés par des feux tricolores ou les arrêts au niveau des établissements fréquentés par les usagers (école, poste, commerce...). Elles sont plus faibles sur les segments de route à sens unique que sur les segments de route à double sens, montrant ainsi l'influence directe du flux automobile sur les concentrations mesurées.

Le devenir atmosphérique des pesticides : Programme PACT

Lorsqu'on parle de pesticides, on fait toujours un lien entre ces substances et leurs impacts directs, réels ou supposés, sur la santé humaine et l'environnement. Cependant, une partie des pesticides se trouvant dans l'air, ne sera ni ingérée ni inhalée. Quel est le devenir chimique de cette partie ? Participe-t-elle aux mécanismes réactionnels atmosphériques ? Conduit-elle à la production et la formation d'autres polluants connus ou encore inconnus ? Apporter des éléments de réponses à ces questions et améliorer la connaissance sur le comportement des pesticides dans le compartiment aérien faisaient partie des objectifs du programme PACT (Pesticides dans l'Atmosphère : études des Cinétiques et mécanismes de dégradation en laboratoire et mesures dans l'atmosphère). Lancé en 2003, par Lig'Air en collaboration avec le CNRS-Orléans et Micropolluants SA., et financé par le ministère chargé de l'environnement, PACT a fait l'objet d'une thèse de doctorat et ses résultats ont été rendus public en novembre 2007.

Les principaux résultats de ce programme montrent que tous les pesticides ne font pas partie des POPs (Polluants Organiques Persistants). En effet, certaines molécules actives subissent dans l'atmosphère des dégradations photochimiques par photolyse et/ou par réaction avec les radicaux libres OH. Ces dégradations s'accompagnent de la formation d'aérosols. Ces résultats sont d'une grande importance et méritent des recherches complémentaires pour identifier la composition chimique de ces aérosols, ce qui permettrait de renseigner au moins en partie les effets toxiques de ces produits.

Synthèse régionale 2007 et perspectives

L'investigation continue

Les pesticides et les HAP n'ont pas les mêmes sources, mais ces deux familles sont transportées d'une zone à l'autre, sur le même support : les particules en suspension.

Cependant, sont-elles véhiculées par des particules de même taille (fines, moyennes, et les particules dites grossières) ? Y a-t-il des points communs entre les aérosols urbains, périurbains et ruraux ? Quels sont leurs effets sur les cellules respiratoires ?... Ces questions seront, entre autres, abordées par Lig'Air et 6 autres partenaires dans le cadre d'un programme de recherche « l'étude physico-chimique d'aérosols urbains, périurbains et ruraux et les effets sur des cellules respiratoires épithéliales et endothéliales » financé par l'Afsset. Ce programme débutera en avril 2008 et durera deux années.

Le Grenelle de l'environnement

Dans le cadre du Grenelle de l'environnement, Lig'Air a participé à deux ateliers thématiques le 5 octobre 2007 à Bourges :

- Instaurer un environnement respectueux de la santé
- Lutter contre les changements climatiques et maîtriser l'énergie

Ces ateliers visaient à étudier les propositions formulées par les groupes de travail au niveau national.

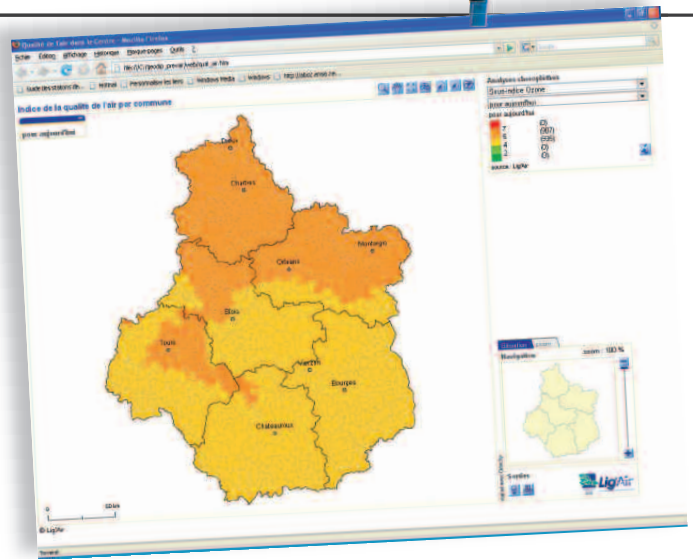
Au cours de la matinée, les sujets concernant la qualité de l'air intérieur et extérieur ont été abordés. Il a été convenu que « concernant la qualité de l'air intérieur, le champ des substances réglementées doit être élargi ». Pour l'air extérieur, « il s'agit de renforcer la surveillance de certains polluants, notamment des particules ultrafines, de suivre les populations exposées aux particules diesels »... « Un plan relatif à la santé et aux transports pourrait être mis en place » (extrait de « Synthèse des débats publics en région »).

La journée s'est poursuivie avec un débat public, sous la présidence du Préfet et de M. Lepeltier, ancien Ministre de l'environnement et maire de Bourges.

Quelle est la qualité de l'Air sur MA COMMUNE ?

Connaître la qualité de l'air sur chacune des communes de la région Centre, est désormais possible grâce à l'outil SIT'Air « Système d'Information de la qualité de l'Air à l'échelle de la commune ». Cet outil, mis en place par Lig'Air, a pour objectif d'améliorer l'information sur la qualité de l'air et la rendre accessible à toute personne et en tout point de la région Centre.

Ainsi, toute personne habitant la région Centre, peut à chaque instant connaître la qualité de l'air prévue sur sa commune, pour la journée en cours et pour le lendemain, avec un simple clic sur le site de Lig'Air (www.ligair.fr). Elle pourra ainsi consulter l'indice de la qualité de l'air mais aussi les concentrations des polluants prévus sur sa



commune. L'ensemble de ces informations est issu de la plate forme de modélisation interrégionale EMERALDA. Les données d'inventaire des émissions à l'échelle de la commune sont aussi disponibles sur SIT'Air.

La mise en place de SIT'Air a été suivie par une vaste opération de communication visant les 1 842 communes de la région Centre. L'objet de cette opération était de faire connaître Lig'Air et ses activités à toutes les communes de la région Centre et de les informer de la mise en place de l'outil SIT'Air à l'aide d'un feuillet créé spécialement pour cette opération.

A la fin de 2007, le site internet de Lig'Air a connu une augmentation de 40% du nombre de connexions par rapport à celui enregistré en 2006. Avec 131 600 connexions durant l'année 2007, le site web de Lig'Air confirme sa position comme étant le principal vecteur d'informations sur la qualité de l'air en région Centre.

Malgré la récente mise en place de l'outil SIT'Air, Lig'Air travaille déjà sur les évolutions futures de cet outil qui a reçu un important succès du grand public. Ainsi dans les années à venir, il serait possible de consulter les moyennes annuelles du dioxyde d'azote sur chacune des communes de la région Centre. Ces concentrations seront calculées à partir d'un couplage des données issues du réseau estimatif régional (cf. plus haut) et des méthodes géostatistiques.

Sommaire



p.3 • Edito

p.4 • Synthèse régionale 2007 et perspectives

p.10 • Généralités

p.10 • 1.1 L'association et ses missions

p.12 • 1.2 Avant-Propos

p.14 • 1.3 Cartographie des stations de mesure sur la région Centre

p.15 • Evaluation départementale de la qualité de l'air

p.15 • 2.1 Le Cher (18)

p.20 • 2.2 L'Eure-et-Loir (28)

p.24 • 2.3 L'Indre (36)

p.28 • 2.4 L'Indre-et-Loire (37)

p.35 • 2.5 Le Loir-et-Cher (41)

p.39 • 2.6 Le Loiret (45)

p.49 • PRSE : Surveillance des pesticides dans l'air

p.52 • Information et diffusion des résultats :
faits marquants de l'année 2007

p.53 • 4.1 Lig'Air informe le public au niveau de la commune

p.54 • 4.2 Sensibilisation du public

p.57 • Etudes

p.57 • 5.1 Impact de la correction des particules PM₁₀

p.58 • 5.2 PPA Orléans et Tours : Concentrations et émissions en zones 30

p.60 • 5.3 Pollution automobile : Saint-Rémy-sur-Avre

p.62 • 5.4 Air intérieur – Mairie de quartier d'Orléans

p.64 • 5.5 Programme de recherche PACT : Pesticides dans l'Atmosphère : études des
Cinétiques et mécanismes de dégradation en laboratoire et mesures dans l'aTmosphère

p.67 • 5.6 Dioxines et furanes

p.69 • 5.7 Campagnes d'inter-comparaison

p.70 • Annexes

p.70 • 6.1 Les adhérents

p.71 • 6.2 La surveillance de la qualité de l'air sur la région Centre

p.75 • 6.3 Présentation de la fédération ATMO

p.76 • 6.4 Les polluants – Sources et effets

p.79 • 6.5 Réglementation 2007

p.81 • 6.6 Lexique

1

2

3

4

5

6

Lig'Air est une association régionale régie par la loi de juillet 1901, créée fin novembre 1996 pour assurer la surveillance de la qualité de l'air en région Centre.

1.1

L'association et ses missions

L'association

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

Lig'Air est agréée par le Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durables. Cet agrément a été renouvelé le 25 octobre 2007 pour une durée de 3 ans.

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

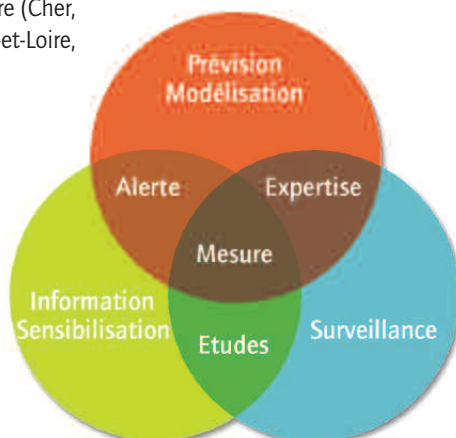


Ses missions

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

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

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



LES REPRÉSENTANTS DE LIG'AIR

L'association est présidée par Monsieur Roland Narboux en sa qualité d' élu (Maire-adjoint à l'environnement et au tourisme de la ville de Bourges).

La loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (loi n°1 236 du 30 décembre 1996) a réaffirmé la structure collégiale des associations de surveillance de la qualité de l'air en France, gage d'indépendance et de transparence.

Lig'Air regroupe, ainsi, quatre collègues réunissant les différents organismes impliqués dans les problèmes de la pollution de l'air (voir liste des adhérents en annexe) :

- Etat et établissements publics
- Collectivités territoriales ou leur groupement
- Industriels et organismes représentatifs des activités économiques
- Organismes qualifiés et associations



LE CONSEIL D'ADMINISTRATION

Il est constitué de 16 représentants :

> Président

M. Narboux (Maire-adjoint à l'environnement et au tourisme de la ville de Bourges).

> Vice-présidents

M. Drouard (FG3E)
M. Saury (L'Agglo-Val de Loire)

> Trésorier

M. Vazelle (MICHELIN)

> Trésorier adjoint

M. Durand (Nature Centre)

> Secrétaire

M. Doroszczuk (DRIRE Centre)

> Secrétaire adjoint

M. Boudard (ADEME Centre)

> Administrateurs

Mme Amosse (Conseil Général du Loir-et-Cher)

Mme Chmitelin (DRAF Centre)

M. Detour (DRASS Centre)

Mme Ferrisse (TOUR(S)PLUS)

M. Khairallah (UFC)

M. Kirgo (UDAF)

Mme Leclerc (ORS)

M. Lorenzini (Ciments CALCIA)

M. Tonetti (DALKIA) remplacé par

Monsieur FORATIER en fin d'année.

LE PERSONNEL DE LIG'AIR

A la fin de l'année 2007, l'équipe de Lig'Air est constituée de 10 personnes. Le personnel est le suivant :

> Direction

M. Patrice Colin

> Service Secrétariat-comptabilité

Mme Christiane Parard

> Service Communication

Mlle Carole Flambard

> Service Etudes

M. Abderrazak Yahyaoui

(Responsable des études)

M. Olivier Pétrique

Mlle Corinne Robin (assistante)

> Service Technique

M. Florent Hosmalin

(Responsable technique)

M. Camille Becquet

M. Christophe Chalumeau

M. Sylvain Hue

L'équipe de Lig'Air a également été renforcée, tout au long de l'année 2007, par des stagiaires de différentes filières scientifiques que Lig'Air a encadré dans ses travaux. **Lig'Air tient à remercier ici l'ensemble de ces stagiaires pour la qualité de leurs travaux ainsi que leur parfaite intégration à l'équipe.**

• M. Hicham Takfa

(DUT Informatique)

Sujet : Information sur la qualité de l'air à travers les stations virtuelles : refonte et amélioration d'OCARINA.

• M. Alexandre Perdoux

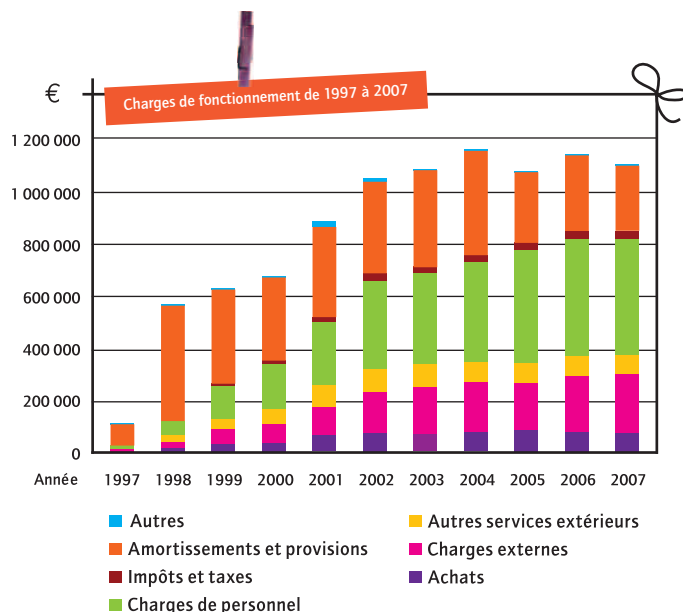
(DUT Informatique)

Sujet : Information sur la qualité de l'air à travers les stations virtuelles : concentration annuelle en NO₂ sur toutes les communes de la région Centre.

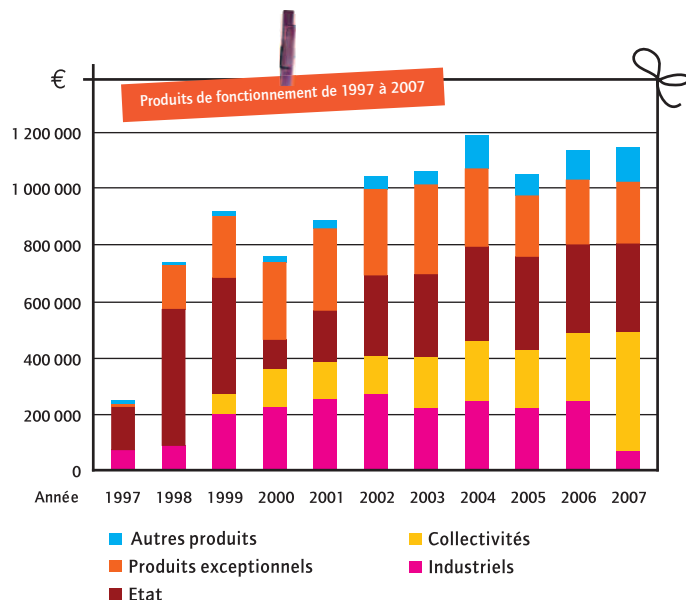
LE FINANCEMENT

En 2007, le budget global (1 242 972 €) se répartit entre 1 095 472 € de charges de fonctionnement et 147 500 € de dépenses d'équipement. Le montant de ce budget est en légère baisse par rapport à celui de l'année précédente (1 288 449 €). Cette baisse s'explique principalement par des dotations aux amortissements moins élevées en 2007.

Les charges réelles d'exploitation (846 167 €) sont équivalentes à celles de 2006 (845 496 €). Cette stabilité des dépenses fait suite à plusieurs années de hausse régulière (+6% environ).



En 2007, le financement des coûts de fonctionnement hors amortissements est globalement bien réparti entre les subventions de l'Etat (313 520 € soit 37%), les dons des industriels au titre de la Taxe Générale sur les Activités Polluantes (214 753 € soit 25,4%) et les subventions des collectivités (270 500 € soit 32%). Le montant des dons relatifs à la TGAP est toutefois en net recul par rapport à l'année précédente (240 325 €), plusieurs entreprises n'étant plus soumises à cette taxe suite aux actions de réduction des émissions menées par les services de l'Etat. On peut noter cette année encore une augmentation sensible de la contribution des collectivités (+ 13%). Cette hausse est due à une augmentation de la contribution de la région Centre et de la ville de Bourges au financement du fonctionnement. Il faut également souligner la première participation du Conseil Général du Loir-et-Cher pour les actions de surveillance dans son département (surveillance réglementaire et mesures des pesticides).



Les subventions d'équipement sont à hauteur de 147 500 € en 2007. Ce financement est assuré par la région Centre (100 000 €) et l'ADEME (47 500 €) dans le cadre du Contrat de Projet entre l'Etat et la Région.

Le programme d'équipement est principalement consacré au renouvellement de matériels de surveillance (ozone, oxydes d'azote, monoxyde de carbone et particules PM₁₀) et à l'extension de la surveillance du benzène.

1.2 Avant-Propos

Stratégie de surveillance

Dans le cadre du zonage européen, trois Zones Administratives de Surveillance (ZAS) ont été définies sur la région Centre :

- zone agglomération d'Orléans (agglomération de plus de 250 000 habitants),
- zone agglomération de Tours (agglomération de plus de 250 000 habitants),
- zone territoriale Centre (ensemble de la région Centre sans les agglomérations d'Orléans et de Tours).

Conformément au zonage européen et aux évolutions prévues dans le Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air (PSQA) de la région Centre, la mesure du dioxyde de soufre et du monoxyde de carbone a été réorganisée. Ainsi, depuis début 2007, le dioxyde de soufre et le monoxyde de carbone sont respectivement mesurés sur trois sites en région Centre.

Sites de mesures du dioxyde de soufre et du monoxyde de carbone sur la région Centre

	zone agglomération d'Orléans	zone agglomération de Tours	zone territoriale Centre
Dioxyde de soufre (SO ₂)	Station Préfecture	Station Joué-lès-Tours	Station Leblanc à Bourges
Monoxyde de carbone (CO)	Station Gambetta	Station Mirabeau	

De plus, dans le cadre du PSQA de la région Centre, les communes de Gien, Pithiviers et Sully-sur-Loire ont fait l'objet de campagnes de mesures par station mobile, tout au long de l'année 2007. Ce suivi avait pour objectif d'établir un état des lieux de la pollution de fond mais également d'estimer les moyennes annuelles pour quatre polluants normés (ozone, dioxyde d'azote, dioxyde de soufre et particules en suspension PM₁₀). Pour obtenir une moyenne annuelle indicative pour un polluant donné, il faut disposer de 14% de données valides sur l'année, obtenues par une méthode équivalente à la méthode de référence. Ces données peuvent être réparties de deux manières sur l'année : une mesure par semaine, de manière aléatoire, également répartie sur l'année ou 8 semaines également réparties sur l'année. Pour l'année 2007, la surveillance des communes de Gien, Pithiviers et Sully-sur-Loire a représenté entre 18 et 30% de l'année et a été répartie de manière égale sur l'année (une campagne de mesures par saison). Ceci permet donc de reconstituer des moyennes annuelles indicatives et de les comparer d'une part à la réglementation en vigueur et d'autre part aux seuils d'évaluation (permettant de définir la stratégie de surveillance).



Réglementation

L'ensemble des valeurs réglementaires en vigueur en 2007 est présenté en annexe 5 ainsi qu'un historique des principaux textes réglementaires européens et français concernant la qualité de l'air.

• L'ozone

Suite au décret du 12 octobre 2007 du Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durables, l'objectif de qualité pour la santé humaine en ozone est fixé à $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 8 h. Ce décret fixe également un objectif de qualité pour la végétation à $6\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ par heure en AOT 40 (Accumulated exposure Over Threshold 40).

• Les particules en suspension PM_{10}

Réglementation

Suite à la circulaire du 12 octobre 2007 du Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durables, les préfets de département ont pour obligation de mettre en place, par voie d'arrêté préfectoral ou interpréfectoral, un dispositif d'information et d'alerte lors des pics de pollution par les PM_{10} . Cette circulaire prévoit deux seuils ($80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur 24 heures) au-delà desquels des recommandations sanitaires et comportementales doivent être diffusées. A l'heure actuelle, ces arrêtés sont en cours d'élaboration sur les six départements de la région Centre. Toutefois, à la demande de la DRIRE et en relation avec les préfetures, Lig'Air a mis en place fin 2007 une procédure d'information et d'alerte en cas de dépassement des seuils de 80 et $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 24 heures.

Cette procédure vise à avertir les préfetures concernées ainsi que la DRIRE, les préfets étant garants de l'information du public sur ces dépassements et des recommandations sanitaires associées.

Pour être valides, ces dépassements de seuils doivent être obtenus par une méthode de mesure équivalente à la méthode de référence préconisée dans la directive européenne 1999/30/CE.

Contexte de la correction des mesures de particules en suspension PM_{10}

En France, les particules en suspension PM_{10} sont mesurées par deux types d'appareils (Jauge Beta et TEOM). Ces deux méthodes de mesures, utilisées également dans d'autres pays européens, diffèrent de la méthode de référence préconisée par la directive européenne. Or, différentes études menées au niveau national ont montré que ces deux méthodes peuvent dans certains cas sous-estimer les teneurs en PM_{10} . Ces écarts de concentrations sont dus à l'évaporation de certains composés volatils dans le circuit de prélèvement. Toutefois, des études ont mis en évidence la possibilité de satisfaire aux exigences de la directive européenne, en équipant les instruments classiques (TEOM et Jauge Beta) de modules spécifiques respectivement « FDMS » et « RST ». Ces derniers

modules limitent la perte des particules volatiles et donnent ainsi une estimation fiable des concentrations atmosphériques des PM_{10} . Ainsi, depuis le 1^{er} janvier 2007, les mesures de PM_{10} issues de TEOM et de Jauge Beta doivent être ajustées au moyen de modules FDMS ou RST.

Pour des raisons de coûts, l'ensemble des sites de mesures des PM_{10} n'a pas pu être équipé de ces modules.

Le ministère chargé de l'environnement a demandé à chaque AASQA de définir des sites de référence sur lesquels sont réalisées en parallèle, des mesures avec un appareil sans module correcteur et des mesures avec un appareil muni d'un module correcteur (FDMS ou RST) afin de quantifier la fraction volatile (écart entre les 2 appareils) à affecter aux autres stations non équipées de modules correcteurs.

Ainsi, suite à une étude comportementale des PM_{10} réalisée sur la région Centre (cf. rapport d'activité 2006), Lig'Air a défini trois sites de référence servant à ajuster les particules PM_{10} sur le reste de la région Centre. Une station de référence a été mise en place sur chaque Zone Administrative de Surveillance (agglomération de Tours, agglomération d'Orléans et zone territoriale Centre). Toutefois suite à différents problèmes techniques rencontrés sur les modules FDMS, seule la station de référence de l'agglomération orléanaise (Saint-Jean-de-Braye) a pu fonctionner correctement tout au long de l'année 2007. Les mesures de PM_{10} issues de TEOM sur le reste de la région Centre ont donc été corrigées en 2007 par rapport à la station de référence de l'agglomération d'Orléans.

En ce qui concerne la mesure des PM_{10} par Jauge Beta, seule la station de Gambetta a été équipée d'un module RST en 2007.



1.3

Cartographie des stations de mesure sur la région Centre

DREUX

Dreux centre : NO_x , PM_{10}

Dreux nord : O_3

CHARTRES

Lucé : O_3 , NO_x , PM_{10}

Fulbert : O_3 , NO_x

OYSONVILLE

Oysonville : O_3

ORLÉANS

Gambetta : CO , NO_x , As , Pb , Cd , Ni , PM_{10} , BTEX

Marigny-lès-Usages : O_3

St-Jean-de-Braye : O_3 , NO_x , PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$

Préfecture : O_3 , NO_x , SO_2

La Source : O_3 , NO_x , PM_{10}

MONTARGIS

Montargis : O_3 , NO_x , PM_{10}

BLOIS

Blois centre : O_3 , NO_x

Blois nord : O_3 , NO_x , PM_{10}

CHAMBORD

Chambord : O_3

TOURS

Ville-aux-Dames : O_3 , PM_{10} , NO_x , BTEX

Joué-lès-Tours : SO_2 , NO_x , O_3 , PM_{10}

Mirabeau : CO , NO_x , Pb , PM_{10} , Cd , As , Ni

La Bruyère : O_3 , NO_x , PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$

BOURGES

Gibjons : O_3 , NO_x

Leblanc : O_3 , NO_x , PM_{10} , SO_2 , CO

Bourges Sud : O_3

VIERZON

Vierzon : O_3 , NO_x , PM_{10}

CHÂTEAUX

Déols : O_3 , NO_x , PM_{10}

Châteauroux sud : O_3 , NO_x , PM_{10}

FAVEROLLES

Faverolles : O_3

Légende

SO_2 : Dioxyde de soufre

NO_x : Oxydes d'azote

O_3 : Ozone

PM_{10} : Particules en suspension

$\text{PM}_{2,5}$: Particules en suspension très fines

CO : Monoxyde de carbone

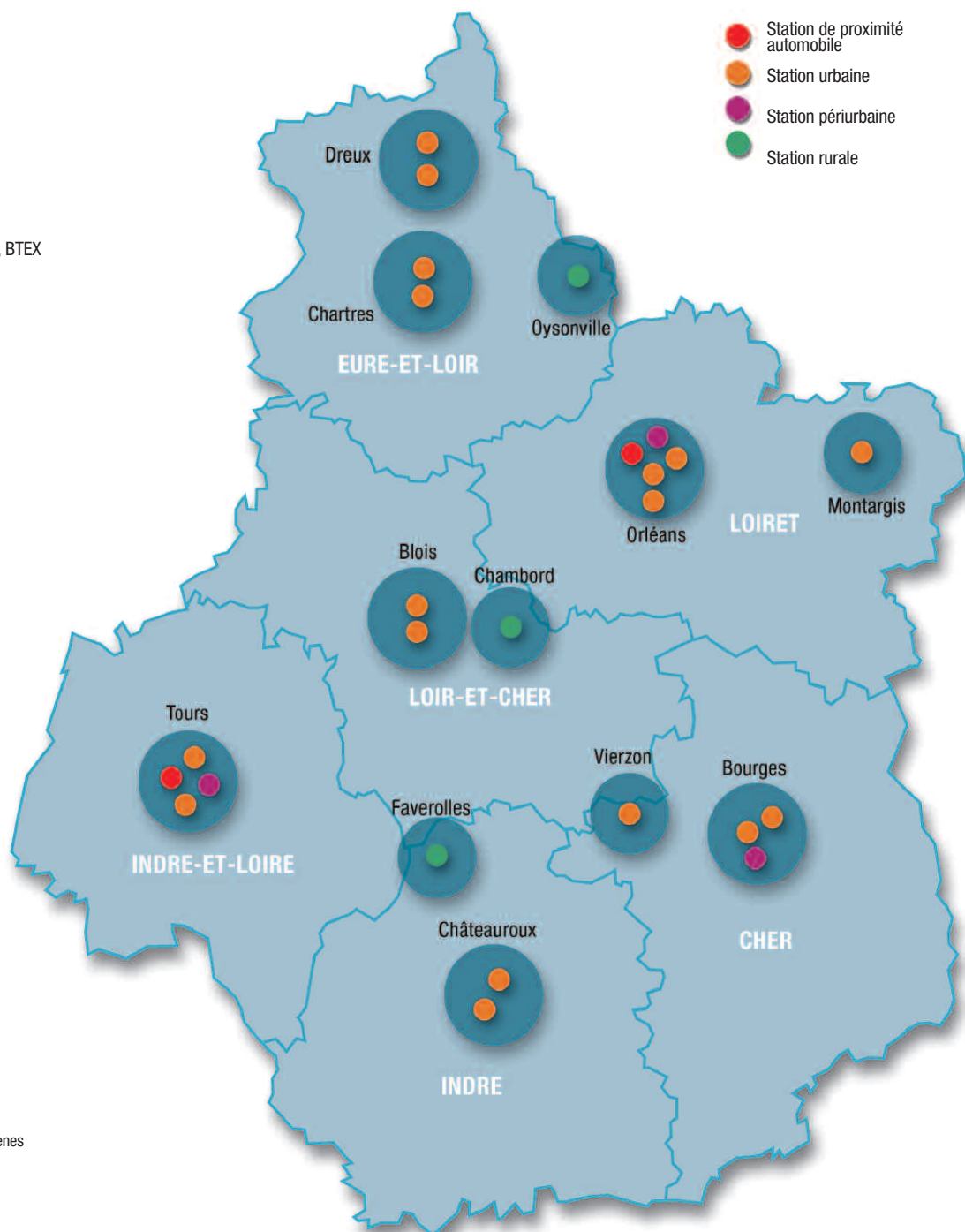
BTEX : Benzène, Toluène, Ethyl-benzène et Xylènes

Pb : Plomb

As : Arsenic

Ni : Nickel

Cd : Cadmium



2

Le Cher dispose de 4 sites permanents de mesure dont 3 se situent sur l'agglomération de Bourges depuis 1998 et 1 sur la ville de Vierzon depuis août 2006.

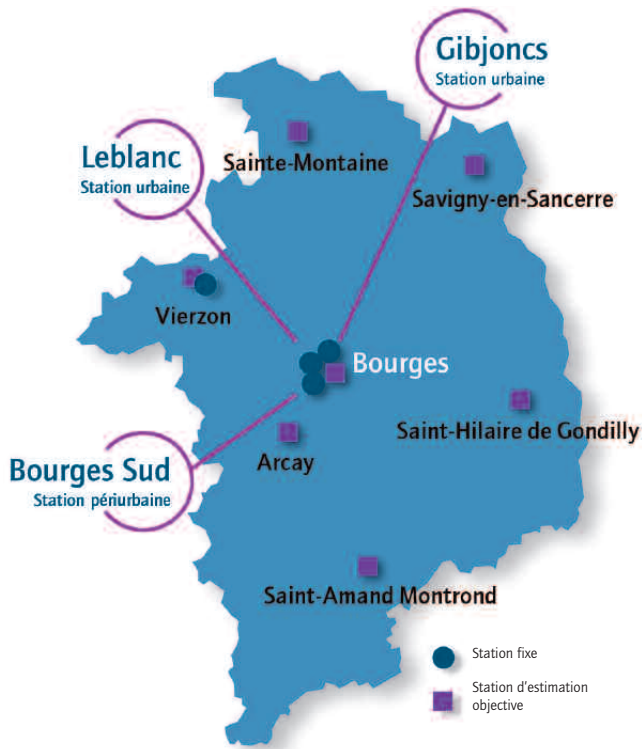


Evaluer la qualité de l'air

2.1 Le Cher (18)

Tout au long de l'année 2007, ces deux villes ont également fait l'objet de mesures en situation de proximité automobile, dans le cadre du réseau d'estimation objective. Ces mesures ont concerné le dioxyde d'azote et le benzène et ont été effectuées au moyen de tubes passifs (cf. méthode employée en annexe).

En 2007, Lig'Air a également réalisé une campagne de mesures régionale du dioxyde d'azote, en situation de fond. Les mesures se sont déroulées durant toute l'année et ont été effectuées au moyen de tubes passifs. Sur le Cher, sept communes ont collaboré à ce réseau de mesures d'estimation objective.



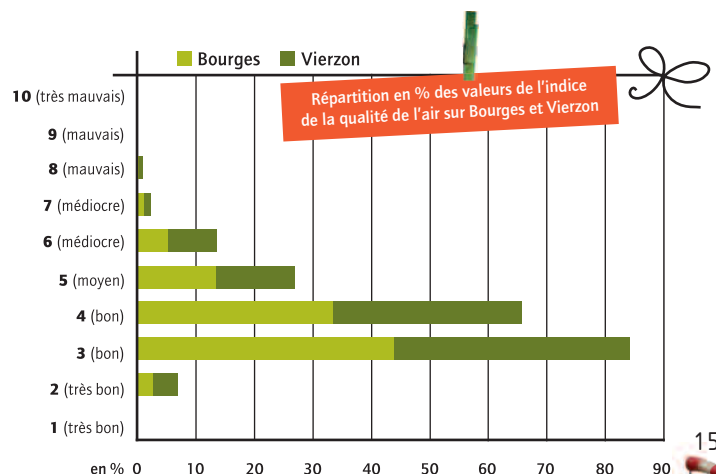
Ces différents sites de mesures représentent la surveillance de 142 585 habitants soit 45% de la population du Cher.

L'INDICE DE LA QUALITÉ DE L'AIR (IQA)

En 2007, l'Indice de la Qualité de l'Air (IQA) a été qualifié de très bon à bon pendant 292 jours sur Bourges et durant 280 jours sur Vierzon. Les situations les plus dégradées, indice de médiocre à mauvais ont été rencontrées pendant 24 jours à Bourges et 36 jours à Vierzon. Sur Bourges, le nombre de situations dégradées est à la baisse par rapport à l'année 2006.

L'indice maximal calculé en 2007 est l'indice 8 (mauvais). Il a été observé sur Bourges en période printanière le 15 avril, en raison de concentrations élevées de particules en suspension. L'indice 8 a également été atteint sur Vierzon en 2007 : le 15 avril ainsi que le 24 décembre en raison des teneurs élevées en particules de diamètre inférieur à 10 µm.

A noter qu'en 2007, les situations les plus dégradées sont dues aux PM₁₀ et non à l'ozone comme les années précédentes. Ceci est une conséquence directe de la prise en compte de la fraction volatile des PM₁₀.



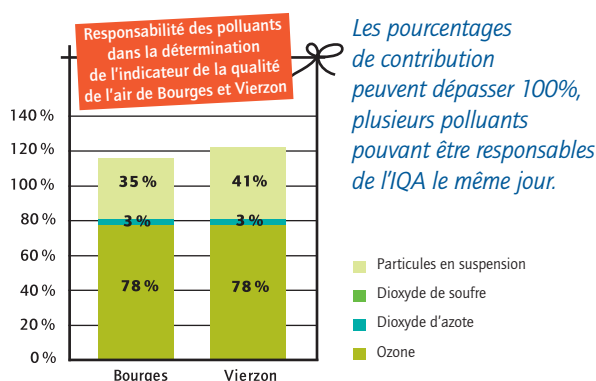
Evaluation départementale de la qualité de l'air



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

		1 (très bon)	2 (très bon)	3 (bon)	4 (bon)	5 (moyen)	6 (médiocre)	7 (médiocre)	8 (mauvais)	9 (mauvais)	10 (très mauvais)
IQA	BOURGES	0	2,7	43,8	33,4	13,4	5,2	1,1	0,3	0	0
	VIERZON	0	4,1	40,3	32,3	13,4	8,2	1,1	0,5	0	0

Durant l'année 2007, l'ozone domine encore largement la détermination de l'indice de la qualité de l'air. Dans le Cher, l'ozone est responsable environ 78% du temps de la valeur de l'IQA (figure ci-contre). La contribution des particules en suspension arrive en seconde position, devant le dioxyde d'azote. Il est à noter que la contribution des particules en suspension a largement augmenté depuis 2006 (+12%), ceci est dû à la prise en compte de la fraction volatile des PM₁₀ depuis le 01/01/07.



LE DIOXYDE D'AZOTE

En situation de fond Le réseau permanent

Les concentrations en dioxyde d'azote sont restées faibles devant l'objectif de qualité et les différentes valeurs limites, aussi bien sur l'agglomération de Bourges que sur l'agglomération de Vierzon.

Situation du dioxyde d'azote, année 2007, par rapport à la réglementation

		NO ₂				
		Moyenne	P98	P99,8	Maximum horaire	Taux de représentativité en %
BOURGES	Gibjoncs	17	49	67	92 le 11/04 à 9h	96
BOURGES	Leblanc	15	46	70	92 le 12/03 à 21h	98,2
VIERZON		16	50	72	91 le 14/09 à 22h	99,6
Réglementations		40 (objectif de qualité) 46 (valeur limite)	200 (valeur limite)	230 (valeur limite)	200 (seuil d'information)	

Les concentrations sont exprimées en µg/m³.

Le réseau d'estimation objective

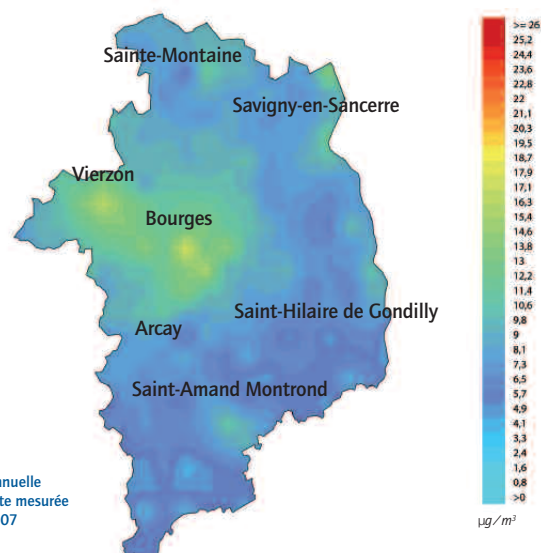
En 2007, la pollution de fond a également été mesurée en collaboration avec 7 communes du Cher.

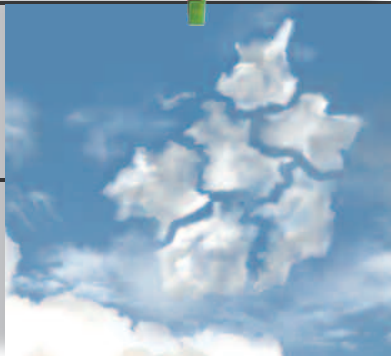
La carte ci-contre présente la répartition du dioxyde d'azote sur le département du Cher en moyenne sur l'année 2007.

Les niveaux annuels n'ont pas dépassé les valeurs réglementaires annuelles.

Les agglomérations les plus peuplées, Bourges et Vierzon, ont enregistré les moyennes annuelles les plus élevées. Les autres communes ont présenté des concentrations relativement homogènes inférieures à 10 µg/m³.

Ces niveaux sont du même ordre de grandeur que ceux mesurés en 2005.



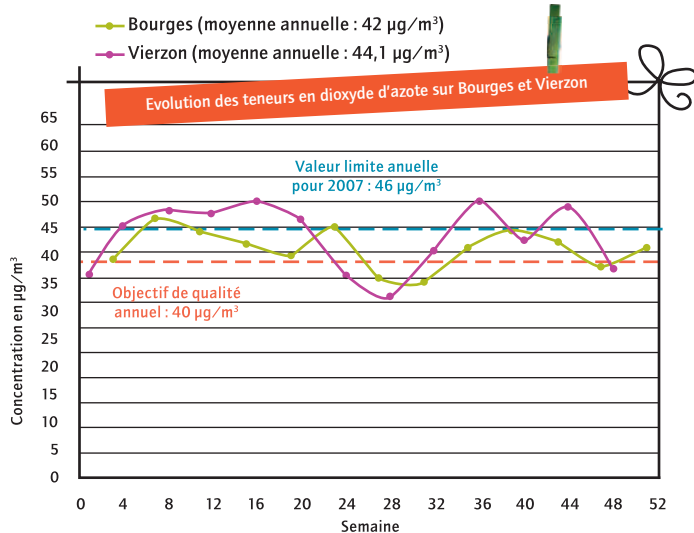


En situation de proximité automobile

Tout au long de l'année 2007, le dioxyde d'azote a été mesuré, à l'aide de tubes passifs, sur Bourges et Vierzon en situation de proximité automobile.

L'évolution des teneurs en dioxyde d'azote enregistrées sur Bourges (boulevard Juranville) et sur Vierzon (avenue de la République) en sites de proximité, est présentée sur le graphe ci-contre.

Globalement, les concentrations en NO₂ suivent la même évolution sur les deux sites, avec des teneurs un peu plus faibles sur Bourges. Les concentrations moyennes annuelles (42 µg/m³ sur Bourges et 44,1 µg/m³ sur Vierzon) respectent la valeur limite pour 2007 fixée à 46 µg/m³ mais sont supérieures à l'objectif de qualité annuel (40 µg/m³). De plus, le site de Vierzon présente un risque de dépassement de la valeur limite pour 2008 fixée à 44 µg/m³.



LE DIOXYDE DE SOUFRE

En situation de fond Le réseau permanent

Le site de Leblanc à Bourges est représentatif des niveaux de dioxyde de soufre de la zone territoriale Centre définie dans le zonage européen (ensemble de la région Centre sans les agglomérations d'Orléans et de Tours).

Les niveaux de dioxyde de soufre sont très faibles sur Bourges, comme sur le reste de la région Centre. Les valeurs limites et objectif de qualité, fixés par la réglementation, sont largement respectés.

Situation du dioxyde de soufre, année 2007, par rapport à la réglementation

	moyenne	P50	P99,2	P99,7	maximum horaire	Taux de représentativité en %
BOURGES Leblanc	1	0	3	7	16 le 17/04 à 01h	94,8
Réglementations	50 (objectif de qualité)		125 (valeur limite)	350 (valeur limite)	300 (seuil d'information et de recommandation)	

Les concentrations sont exprimées en µg/m³.

LES PARTICULES EN SUSPENSION

En situation de fond Le réseau permanent

En 2007, l'objectif de qualité et les valeurs limites sont respectés sur les deux stations du Cher mesurant les particules en suspension. Toutefois, la valeur limite journalière fixée à 50 µg/m³ et à ne pas dépasser plus de 35 jours par an, a été dépassée

durant 11 jours sur Bourges et 20 jours sur Vierzon. Si la fraction volatile des PM₁₀ n'avait pas été prise en compte, la moyenne journalière maximale sur Bourges et Vierzon aurait été inférieure à 50 µg/m³. De plus, le seuil d'information fixé à 80 µg/m³ sur 24 heures glissantes a été dépassé une fois à Bourges (le 16 avril) et 4 fois à Vier-

Situation des particules en suspension, année 2007, par rapport à la réglementation

	moyenne	P50	Moyenne journalière maximale	P90,4	Nbre de jours >50µg/m ³	Taux de représentativité en %
BOURGES Leblanc	23	20	80 le 15 avril	38	11	98,8
VIERZON	24	21	83 le 15 avril et 24 décembre	40	20	99,1
Réglementations	30 (objectif de qualité) 40 (valeur limite)			50 (valeur limite journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours par an)		

Les concentrations sont exprimées en µg/m³.

zon (les 15 et 16 avril ainsi que les 24 et 25 décembre).

Le seuil d'évaluation maximal pour les particules PM₁₀ (14 µg/m³ pour la moyenne annuelle) a également été dépassé sur les deux stations du Cher. A noter que ce seuil sera prochainement modifié afin de prendre en compte la fraction volatile des PM₁₀.

Evaluation départementale de la qualité de l'air

L' OZONE

En situation de fond

Le réseau permanent

En 2007, le seuil d'information et de recommandations, fixé à $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur une heure, n'a pas été dépassé sur les deux agglomérations surveillées du Cher.

Les objectifs de qualité de la protection de la santé et de la végétation ont été dépassés plusieurs dizaines de jours (tableau ci-dessous). L'AOT 40 à long terme pour la végétation est fixé à $6\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ et a été dépassé sur les stations de Bourges Sud et de Vierzon.

En ce qui concerne l'AOT 40 pour la végétation fixé à $18\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ en moyenne sur 5 ans, celui-ci n'a été dépassé sur aucune station du Cher.

L'AOT 40 de la station Vierzon est présenté ici à titre indicatif car cette valeur n'est pas moyennée sur 5 ans.

Situation de l'ozone, année 2007, par rapport à la réglementation	Nombre de jours de dépassements										
	Moyenne annuelle	P50	P98	Maximum moyenne glissante sur 8h	Maximum horaire	Seuil d'information $180 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$	Protection de la santé $120 \mu\text{g}/\text{m}^3/8\text{h}$	Protection de la végétation $65 \mu\text{g}/\text{m}^3/24\text{h}$	AOT40 (Accumulated exposure Over Threshold)	AOT40 (Accumulated exposure Over Threshold) en moyenne sur 5 ans	Taux de représentativité en %
BOURGES Gibjons	50	48	119	148 le 29/04 à 20h	159 le 17/04 à 17h	0	17	75	5 618	14 991	97,6
BOURGES Leblanc	48	47	113	135 le 16/04 à 23h	155 le 17/04 à 17h	0	11	72	5 804	14 561	99,6
BOURGES Sud	50	49	114	135 le 17/04 à 22h	159 le 17/04 à 17h	0	13	78	6 124	13 560	99,6
VIERZON	50	49	119	143 le 16/04 à 22h	162 le 17/04 à 17h	0	21	83	6 667	6 667 *	99,6

Les concentrations sont exprimées en $\mu\text{g}/\text{m}^3$. * Calculé sur 1 an au lieu de 5 ans

Le nombre de jours de dépassements du seuil de la protection de la santé est à la baisse par rapport à l'année 2006. En effet, l'été 2007 a été beaucoup moins chaud et ensoleillé que celui de l'année 2006. Le tableau ci-contre présente la valeur cible pour la protection de la santé humaine (qui correspond à 25 jours de dépassement par année civile, en moyenne sur 3 ans, de la directive européenne fixée à $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 8 heures). Cette valeur cible n'est dépassée sur aucune station du Cher.

Nombre de jours de dépassements de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 8 heures pour l'ozone	2007	2006	2005	Moyenne sur 3 ans
BOURGES Gibjons	17	38	13	22,7
BOURGES Leblanc	11	34	13	19,3
BOURGES Sud	13	36	13	20,7
VIERZON	21			21*

* Calculé sur 1 an au lieu de 3 ans

LE MONOXYDE DE CARBONE

En situation de fond

Le réseau permanent

Les concentrations en CO ont très largement respecté l'objectif de qualité ($10\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 8 heures) sur la station de mesure. Les niveaux moyens sur huit heures sont de cinq fois inférieures à la valeur limite pour la protection de la santé (tableau ci-contre).

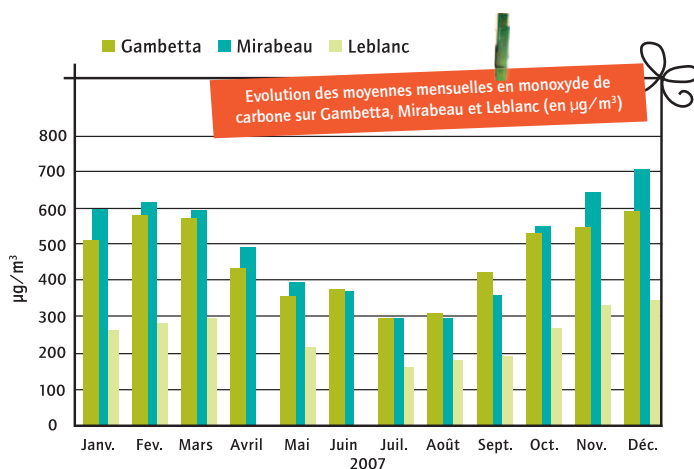
Situation du monoxyde de carbone sur l'agglomération berruyère, année 2007, par rapport à la réglementation

	moyenne	P50	P98	Maximum sur 8 heures	maximum horaire	Taux de représentativité en %
BOURGES Leblanc	250	221	653	1 471 le 24/12 à 01h	2 377 le 23/12 à 20h	90,3
Réglementations				10 000 (valeur limite)		

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



Les niveaux rencontrés sur les sites de proximité automobile de la région, Gambetta (à Orléans) et Mirabeau (à Tours) sont globalement deux fois plus importants que ceux du site urbain de Leblanc.



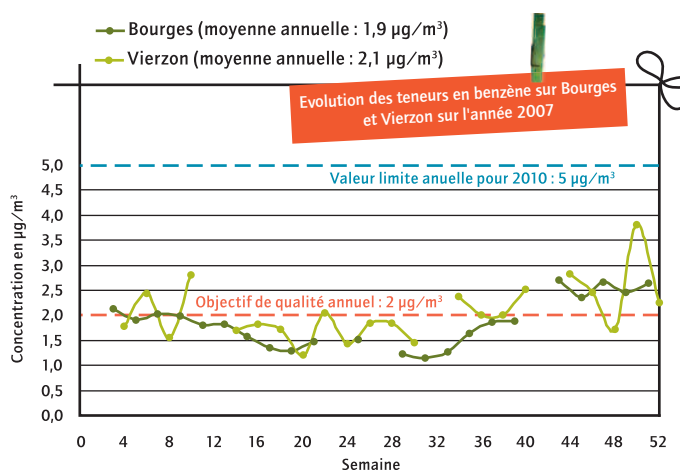
LE BENZÈNE

En situation de proximité automobile

Le réseau d'estimation objective

En 2007, le benzène a également été suivi, à l'aide de tubes passifs, sur Bourges (boulevard Juranville) et sur Vierzon (avenue de la République) en situation de proximité automobile.

Au cours de l'année, les teneurs en benzène ont suivi à peu près la même évolution sur Bourges et Vierzon, avec un profil plus lissé sur Bourges. Les concentrations les plus élevées ont été observées durant l'automne et l'hiver. Pour ce mode de prélèvement, les moyennes annuelles sur les sites d'estimation objective de Bourges ($1,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et de Vierzon ($2,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$) présentent des niveaux comparables à ceux mesurés sur Orléans ($2 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Sur Vierzon, la concentration annuelle dépasse l'objectif de qualité annuel fixé à $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mais reste inférieure à la valeur limite annuelle pour 2007 ($8 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et à la valeur limite annuelle pour 2010 ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$). A Bourges, les seuils réglementaires sont respectés, avec toutefois une moyenne annuelle proche de l'objectif de qualité.

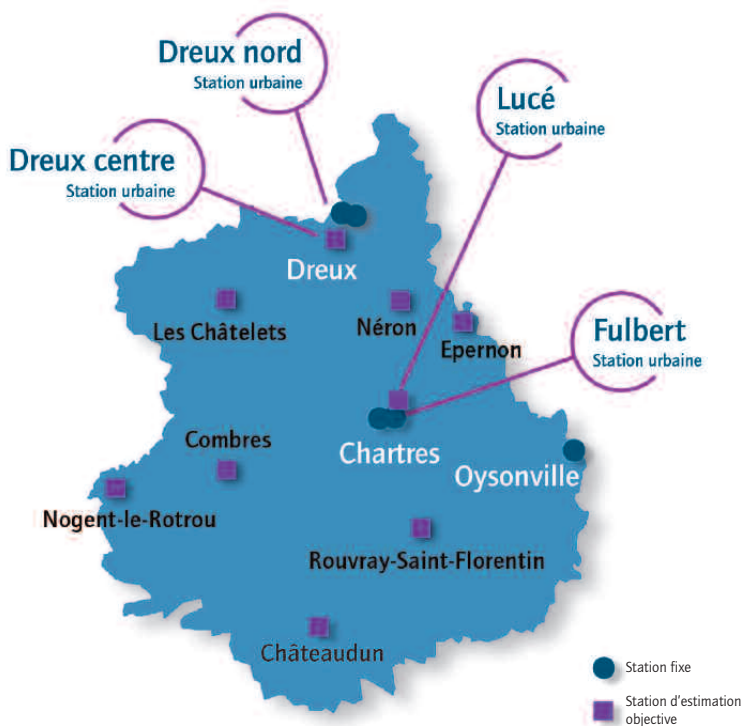


Tous ces résultats proviennent des mesures réalisées par Lig'Air. Si vous n'habitez pas sur les zones instrumentées, vous pouvez néanmoins connaître la qualité de l'air sur votre commune en consultant SIT'Air sur notre site internet : www.ligair.fr avec un raccourci dès la page d'accueil.

L'Eure-et-Loir dispose de 5 sites permanents de mesure, dont 2 assurent la surveillance de l'agglomération de Chartres (depuis 1999) et 2 de l'agglomération de Dreux (depuis 2003). De plus, la station installée à Oysonville (depuis 2001) permet la surveillance d'une large zone rurale.



2.2 L'Eure-et-Loir (28)



Tout au long de l'année 2007, les villes de Chartres, Châteaudun et Dreux ont également fait l'objet de mesures en situation de proximité automobile, dans le cadre du réseau d'estimation objective. Ces mesures ont concerné le dioxyde d'azote et le benzène et ont été effectuées au moyen de tubes passifs (cf. méthode employée en annexe).

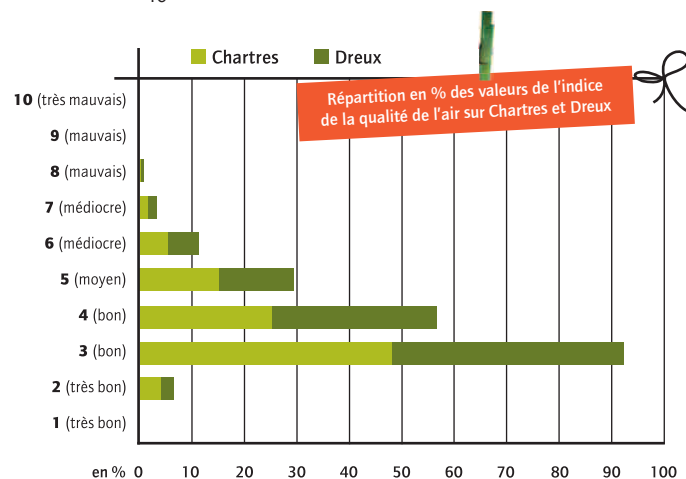
En 2007, Lig'Air a également réalisé une campagne de mesures régionale du dioxyde d'azote, en situation de fond. La campagne s'est déroulée sur toute l'année et les mesures ont été réalisées par tubes passifs. Sur l'Eure-et-Loir, neuf communes ont collaboré à ce réseau de mesures d'estimation objective.

Ces différents sites de mesures représentent 171 866 habitants soit 42% de la population de l'Eure-et-Loir.

L'INDICE DE LA QUALITÉ DE L'AIR (IQA)

En 2007, l'Indice de la Qualité de l'Air (IQA) sur Chartres et Dreux a été qualifié de très bon à bon pendant 282 jours à Chartres et 284 sur Dreux. Les indices médiocres à mauvais (situations les plus dégradées) ont été rencontrés pendant 28 jours à Chartres et 29 jours à Dreux. Le nombre de ces situations est à la baisse par rapport à l'année 2006. L'indice maximal calculé en 2007 est l'indice 9 (mauvais). Il a été observé en période hivernale, à Chartres le 24 décembre, en raison de concentrations élevées de particules en suspension. Sur Dreux,

l'indice maximal calculé en 2007 est l'indice 8 (mauvais). Il a été atteint le 15 avril ainsi que le 20 décembre en raison des teneurs élevées en PM₁₀.



A noter qu'en 2007, les situations les plus dégradées sont dues aux PM₁₀ et non à l'ozone comme les années précédentes. Ceci est une conséquence directe de la prise en compte de la fraction volatile des PM₁₀.

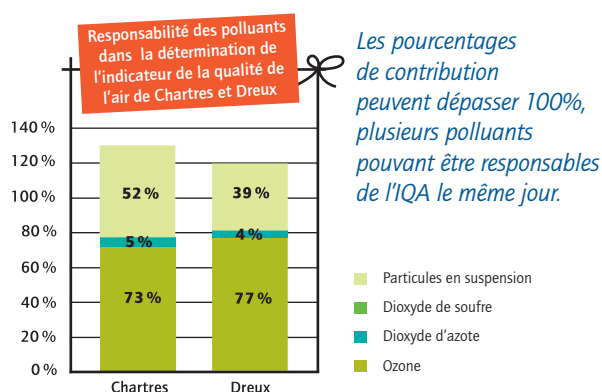
Evaluation départementale de la qualité de l'air

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

	1 (très bon)	2 (très bon)	3 (bon)	4 (bon)	5 (moyen)	6 (médiocre)	7 (médiocre)	8 (mauvais)	9 (mauvais)	10 (très mauvais)
IQA CHARTRES	0	4,1	47,9	25,2	15,1	5,5	1,6	0,3	0,3	0
IQA DREUX	0	2,5	44,1	31,2	14,2	5,8	1,6	0,5	0	0

Depuis plusieurs années, l'ozone domine largement la détermination de l'indice de la qualité de l'air. Dans l'Eure-et-Loir, la valeur de l'IQA (figure ci-contre) est dirigée par l'ozone dans environ 75% des cas.

Viennent ensuite les particules en suspension, avec 48% des IQA de l'année 2007 fixés par ce polluant sur l'Eure-et-Loir. Durant quelques jours, le dioxyde d'azote a également contribué à la détermination de la valeur de l'IQA. Par rapport à l'année 2006, la contribution des particules en suspension est en nette augmentation (+ 20% en moyenne sur l'Eure-et-Loir). Cette constatation s'explique par la prise en compte de la fraction volatile des PM₁₀ depuis le 1^{er} janvier 2007.



LE DIOXYDE D'AZOTE

En situation de fond Le réseau permanent

L'objectif de qualité et les différentes valeurs limites n'ont pas été dépassés pour le dioxyde d'azote, que ce soit sur l'agglomération de Chartres ou celle de Dreux.

Situation du dioxyde d'azote, année 2007, par rapport à la réglementation

	Moyenne	P98	P99,8	Maximum horaire	Taux de représentativité en %
CHARTRES Lucé	19	55	76	104 le 23/12 à 19h	95,3
CHARTRES Fulbert	18	57	78	102 le 23/12 à 20h	98,6
DREUX Centre	16	50	70	108 le 20/12 à 20h	98,9
Réglementations	40 (objectif de qualité) 46 (valeur limite)	200 (valeur limite)	230 (valeur limite)	200 (seuil d'information)	

Les concentrations sont exprimées en µg/m³.

Le réseau d'estimation objective

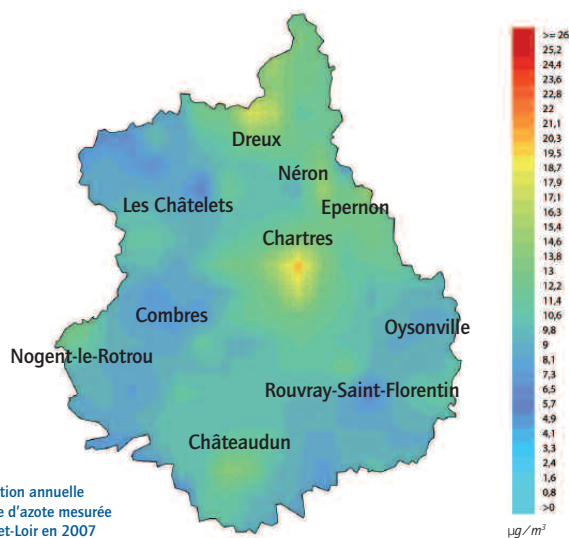
En 2007, la pollution de fond a également été mesurée en collaboration avec 9 communes de l'Eure-et-Loir.

La carte ci-contre présente la répartition du dioxyde d'azote sur le département de l'Eure-et-Loir en moyenne sur l'année 2007. Les niveaux annuels n'ont pas dépassé les valeurs réglementaires annuelles.

Les agglomérations les plus peuplées, Chartres et Dreux, ont enregistré les moyennes annuelles les plus élevées (20,2 et 19,5 µg/m³).

Les autres communes ont présenté des niveaux relativement homogènes d'environ 10 µg/m³ avec les concentrations les plus faibles observées sur les communes rurales les plus faiblement peuplées (Les Châtelets et Combres).

Ces résultats sont du même ordre de grandeur que ceux mesurés en 2005.



Evaluation départementale de la qualité de l'air

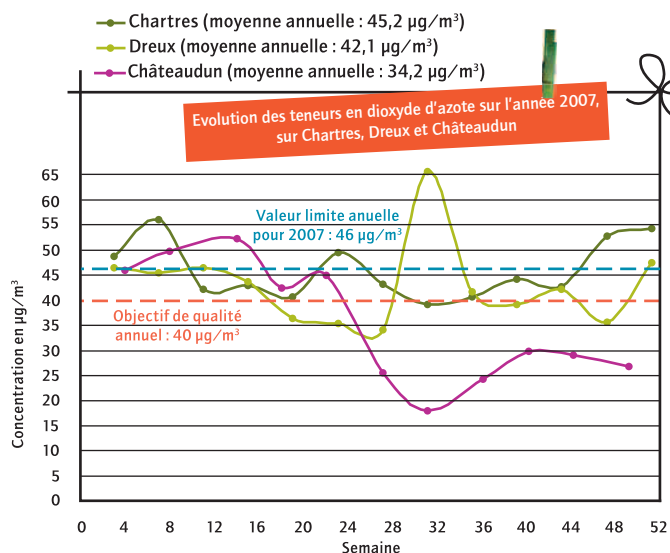
En situation de proximité automobile

Le réseau d'estimation objective

En 2007 le dioxyde d'azote a été mesuré, à l'aide de tubes passifs, en situation de proximité automobile sur Chartres (boulevard Clémenteau), sur Dreux (rue Parisis) et sur Châteaudun (boulevard Toutain).

Les teneurs en dioxyde d'azote mesurées sur ces trois sites ont présenté des évolutions hétérogènes. En effet, le site de Dreux enregistre son maximum au mois d'août, le site de Chartres en février/mars et celui de Châteaudun au mois d'avril. De plus, sur Châteaudun, les concentrations ont dans un premier temps présenté des niveaux comparables à ceux de Chartres et de Dreux pour ensuite devenir inférieures de juillet à décembre. Cette baisse de concentration peut s'expliquer par l'ouverture de la rocade de Châteaudun le 18 juillet 2007, permettant ainsi de diminuer le trafic sur la N10 dans le centre ville.

D'un point de vue réglementaire, les concentrations annuelles sur Chartres ($45,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et sur Dreux ($42,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$) dépassent l'objectif de qualité fixé à $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tout en restant inférieures à la valeur limite annuelle 2007 ($46 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Le site de Chartres est susceptible de dépasser la valeur limite 2008, fixée à $44 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Sur Châteaudun la réglementation est respectée.



LES PARTICULES EN SUSPENSION

En situation de fond

Le réseau permanent

Sur l'Eure-et-Loir, les teneurs en PM_{10} sont restées inférieures à l'objectif de qualité et aux valeurs limites. Toutefois, les stations de Lucé et de Dreux ont enregistré respectivement 20 et 16 jours de dépassements de la valeur limite journalière fixée à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (35 jours de dépassements autorisés sur l'année civile). Sans la prise en compte de la fraction volatile des PM_{10} seulement deux jours de dépassement auraient été observés sur les stations de Lucé et de Dreux pour l'année 2007.

Situation des particules en suspension, année 2007, par rapport à la réglementation

		moyenne	P50	Moyenne journalière maximale	P90,4	Nbre de jours > $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Taux de représentativité en %
CHARTRES	Lucé	26	23	101 le 24 décembre	44	20	98,7
DREUX	Centre	24	21	89 le 20 décembre	40	16	98,4
Réglementations		30 (objectif de qualité) 40 (valeur limite)			50 (valeur limite journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours par an)		

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

Les mesures de PM_{10} en zone rurale à Oysonville ont été arrêtées début décembre 2006. Après un peu plus de deux ans de mesures, les résultats ont indiqué que les niveaux de particules en suspension PM_{10} (hors fraction volatile) en milieu rural étaient du même ordre de grandeur que ceux observés en milieu urbain. Le redéploiement du matériel pour créer les trois stations de références a contraint Lig'Air à enlever un analyseur de ce site.

De plus, durant les mois d'avril et de décembre 2007, Lig'Air a enregistré plusieurs dépassements du seuil d'information fixé à $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 24 heures glissantes. Ainsi, des dépassements ont été relevés sur Chartres les 15 et 16 avril ainsi que les 24 et 25 décembre.

Sur l'agglomération de Dreux le seuil d'information a été dépassé les 15 et 16 avril ainsi que les 20 et 21 décembre.

De plus, les différentes stations de l'Eure-et-Loir ont dépassé le seuil d'évaluation maximal pour les particules PM_{10} ($14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour la moyenne annuelle). A noter que ce seuil sera prochainement modifié afin de prendre en compte la fraction volatile des PM_{10} .



L' OZONE

En situation de fond

Le réseau permanent

En 2007, les stations de l'Eure-et-Loir n'ont pas enregistré de dépassements du seuil d'information et de recommandations fixé à $180 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$. Cependant, les objectifs de qualité des seuils de la protection de la santé et de la végétation ont été dépassés plusieurs dizaines de jours (tableau ci-dessous).

L'AOT 40 à long terme pour la protection de la végétation ($6\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$) a été dépassé en 2007 sur la station de Dreux nord. En ce qui concerne l'AOT 40 pour la protection de la végétation, fixé à $18\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$ en moyenne sur 5 ans, celui-ci n'a pas été atteint sur les stations de l'Eure-et-Loir.

Situation de l'ozone, année 2007, par rapport à la réglementation	Nombre de jours de dépassements										
	Moyenne annuelle	P50	P98	Maximum moyenne glissante sur 8h	Maximum horaire	Seuil d'information $180 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$	Protection de la santé $120 \mu\text{g}/\text{m}^3/8\text{h}$	Protection de la végétation $65 \mu\text{g}/\text{m}^3/24\text{h}$	AOT40 (Accumulated exposure Over Threshold)	AOT40 (Accumulated exposure Over Threshold) en moyenne sur 5 ans	Taux de représentativité en %
CHARTRES Fulbert	46	46	109	135 le 25/05 à 18h	160 le 25/05 à 15h	0	8	61	4 768	15 452	99,6
CHARTRES Lucé	45	44	110	138 le 24/05 à 21h	157 le 25/05 à 15h	0	10	52	4 962	11 983	99,1
DREUX Nord	49	49	114	142 le 25/05 à 19h	164 le 15/04 à 18h	0	11	76	6 234	10 568	98,3
OYSONVILLE	47	46	111	146 le 25/05 à 19h	174 le 25/05 à 16h	0	9	56	5 465	14 223	98,2

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

L'année 2007 enregistre une baisse (en moyenne sur le département) du nombre de jours de dépassements du seuil de la protection de la santé. Aucune station ne dépasse la valeur cible pour la protection de la santé humaine (correspondant à 25 jours de dépassement par année civile, en moyenne sur 3 ans, du seuil fixé à $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 8 heures).

Nombre de jours de dépassements de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 8 heures pour l'ozone		2007	2006	2005	Moyenne sur 3 ans
CHARTRES Fulbert		8	34	21	21
CHARTRES Lucé		10	34	14	19,3
DREUX Nord		11	30	22	21
OYSONVILLE		9	32	17	19,3

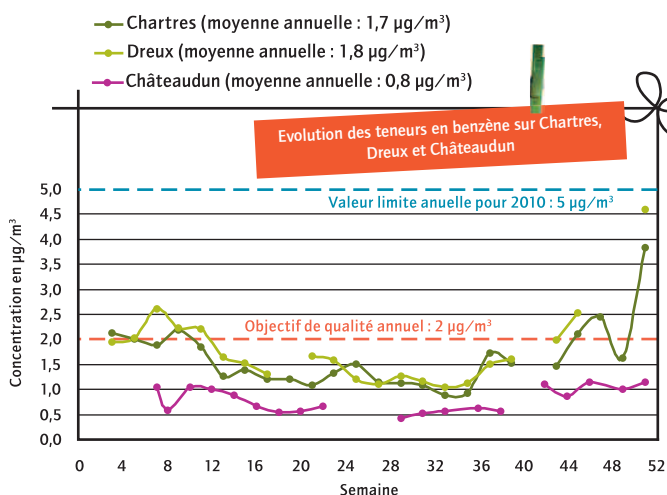
LE BENZÈNE

En situation de proximité automobile

Le réseau d'estimation objective

En 2007, les teneurs en benzène ont également été suivies tout au long de l'année, à l'aide de tubes passifs, en situation de proximité automobile sur Chartres (boulevard Clémenceau), sur Dreux (rue Paris) et sur Châteaudun (boulevard Toutain).

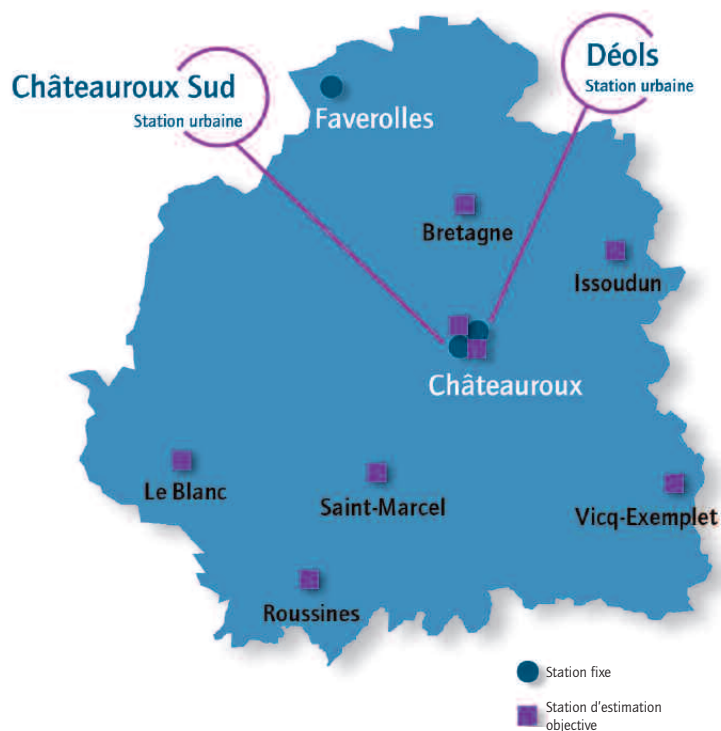
Le graphe ci-contre représente l'évolution des teneurs en benzène sur les trois sites de mesures de l'Eure-et-Loir. Sur Chartres et Dreux les niveaux de concentrations sont de même ordre de grandeur avec des variations globalement similaires sur l'année. De plus, les teneurs maximales sont observées en hiver et en automne sur les deux sites. Pour Châteaudun, les concentrations en benzène sont plus faibles et présentent peu de variations sur l'année. Pour ce mode de prélèvement, les trois sites de mesures ne dépassent pas l'objectif de qualité annuel fixé à $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Les sites de Chartres et Dreux présentent des moyennes annuelles proches de l'objectif de qualité et comparables à celle mesurée sur Orléans ($2 \mu\text{g}/\text{m}^3$).



Tous ces résultats proviennent des mesures réalisées par Lig'Air. Si vous n'habitez pas sur les zones instrumentées, vous pouvez néanmoins connaître la qualité de l'air sur votre commune en consultant SIT'Air sur notre site internet : www.ligair.fr

L'Indre dispose de 2 sites permanents de mesure qui assurent la surveillance de l'agglomération de Châteauroux (depuis 2001). De plus, la station installée à Faverolles (depuis 2005) permet la surveillance d'une large zone rurale.

2.3 L'Indre (36)



Tout au long de l'année 2007, la ville de Châteauroux a également fait l'objet de mesures en situation de proximité automobile, dans le cadre du réseau d'estimation objective. Ces mesures ont concerné le dioxyde d'azote et le benzène et ont été effectuées au moyen de tubes passifs (cf. méthode employée en annexe).

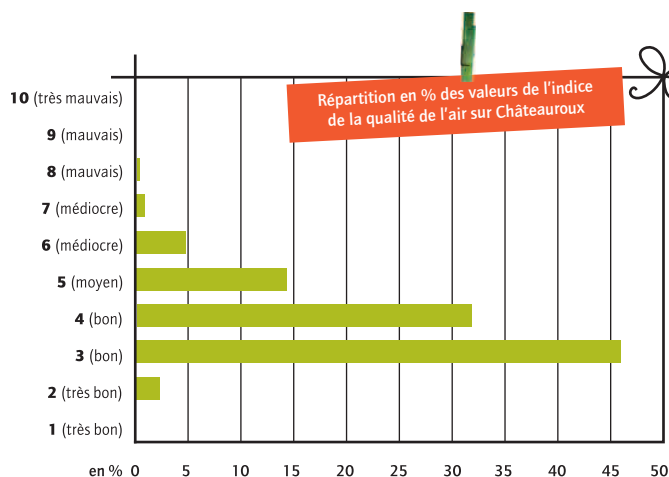
En 2007, Lig'Air a également réalisé une campagne de mesures régionale du dioxyde d'azote, en situation de fond. Les mesures ont été effectuées par tubes passifs et la campagne s'est déroulée sur toute l'année. Sur l'Indre, sept communes ont collaboré à ce réseau de mesures d'estimation objective.

Ces différents sites de mesures représentent 96 584 habitants soit 42% de la population de l'Indre.

L'INDICE DE LA QUALITÉ DE L'AIR (IQA)

En 2007, l'Indice de la Qualité de l'Air (IQA) sur Châteauroux a été qualifié de très bon à bon pendant 292 jours. Châteauroux a enregistré des indices médiocres à mauvais (situations les plus dégradées) pendant 21 jours. Ce nombre est à la baisse par rapport à l'année 2006. L'indice maximal calculé en 2007 est l'indice 8 (mauvais). Il a été observé en période printanière le 15 avril, en raison de concentrations élevées de particules en suspension.

A noter qu'en 2007, les situations les plus dégradées sont dues aux PM₁₀ et non à l'ozone comme les années précédentes. Ceci est une conséquence directe de la prise en compte de la fraction volatile des PM₁₀.



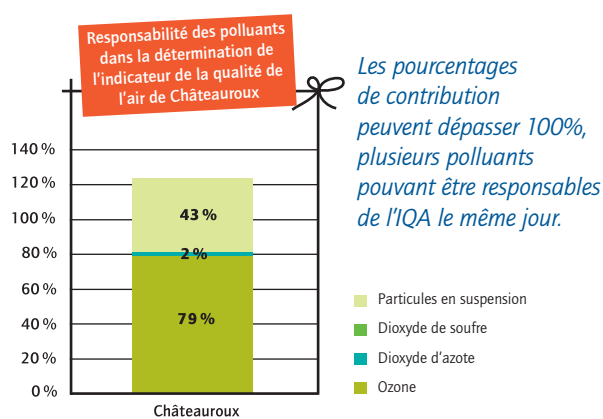
Evaluation départementale de la qualité de l'air

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

	1 (très bon)	2 (très bon)	3 (bon)	4 (bon)	5 (moyen)	6 (médiocre)	7 (médiocre)	8 (mauvais)	9 (mauvais)	10 (très mauvais)
IQA CHATEAUX	0	2,2	46	31,8	14,2	4,7	0,8	0,3	0	0

L'indice de la qualité de l'air est encore largement dominé par l'ozone. Il est responsable environ 79% du temps de la valeur de l'IQA (figure ci-contre).

La contribution des particules en suspension est en hausse par rapport à 2006 (+ 23%), car la fraction volatile des PM₁₀ est prise en compte depuis le 1^{er} janvier 2007.



LE DIOXYDE D'AZOTE

En situation de fond Le réseau permanent

Aucun dépassement des normes en vigueur n'a été observé pour le dioxyde d'azote sur l'agglomération castelroussine, aussi bien sur la station de Châteauroux Sud que sur celle de Déols.

Situation du dioxyde d'azote, année 2007, par rapport à la réglementation

	Moyenne	P98	P99,8	Maximum horaire	Taux de représentativité en %
CHATEAUX Sud	13	48	73	122 le 22/11 à 19h	97,1
CHATEAUX Déols	14	45	61	80 le 21/11 à 20h	99,2
Réglementations	40 (objectif de qualité) 46 (valeur limite)	200 (valeur limite)	230 (valeur limite)	200 (seuil d'information)	

Les concentrations sont exprimées en µg/m³.

Le réseau d'estimation objective

En 2007, la pollution de fond a également été mesurée en collaboration avec 7 communes de l'Indre.

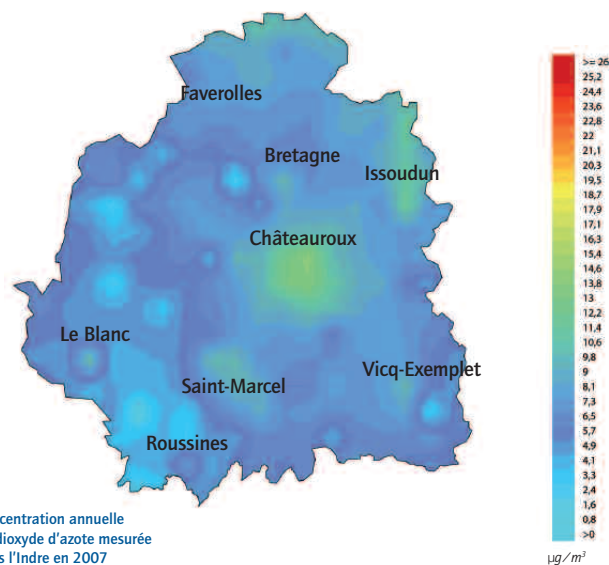
La carte ci-contre présente la répartition du dioxyde d'azote sur le département de l'Indre en moyenne sur l'année 2007.

Les niveaux annuels n'ont pas dépassé les valeurs réglementaires annuelles.

L'agglomération la plus peuplée, Châteauroux, a enregistré la moyenne annuelle la plus élevée.

Les autres communes ont présenté des niveaux relativement homogènes d'environ 7 µg/m³.

Ces résultats sont du même ordre de grandeur que ceux mesurés en 2005.



Evaluation départementale de la qualité de l'air

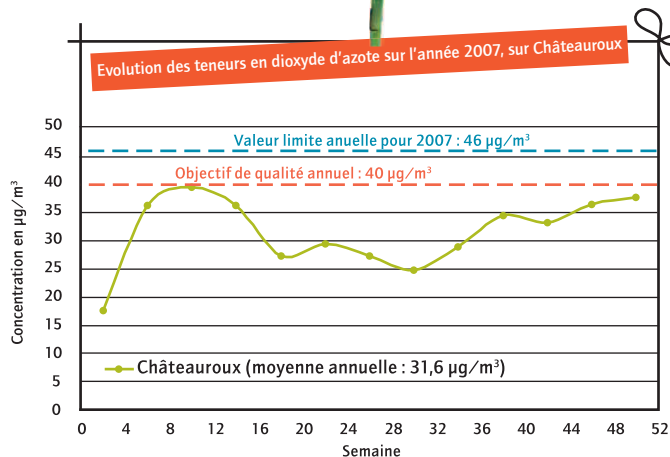


En situation de proximité automobile

Le réseau d'estimation objective

Tout au long de l'année 2007, le dioxyde d'azote a été mesuré, à l'aide de tubes passifs, sur Châteauroux (place Lafayette), en situation de proximité automobile.

Les teneurs en dioxyde d'azote sur Châteauroux ont été variables avec un maximum observé au mois de mars. Pour ce mode de prélèvement, la moyenne annuelle en dioxyde d'azote ($31,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$) respecte l'objectif de qualité annuel fixé à $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



LES PARTICULES EN SUSPENSION

En situation de fond

Le réseau permanent

Sur Châteauroux, les teneurs en PM_{10} respectent l'objectif de qualité et les valeurs limites. A noter que la valeur limite journalière, fixée à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et à ne pas dépasser plus de 35 jours par an, a été dépassée durant 16 jours sur la station de Châteauroux Sud et 13 jours sur la station de Châteauroux Déols.

Situation des particules en suspension, année 2007, par rapport à la réglementation

	moyenne	P50	Moyenne journalière maximale	P90,4	Nbre de jours $>50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Taux de représentativité en %
CHATEAUXOUX Sud	24	21	80 le 15 avril	40	16	96,8
CHATEAUXOUX Déols	24	21	80 le 15 avril	39	13	98,9
Réglementations	30 (objectif de qualité) 40 (valeur limite)			50 (valeur limite journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours par an)		

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

A titre indicatif, sans l'ajustement des mesures de PM_{10} , aucun dépassement de la valeur limite journalière n'aurait été comptabilisé sur les stations de l'Indre en 2007.

De plus, le seuil d'information fixé à $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 24 heures glissantes a été dépassé le 16 avril sur les stations de Châteauroux Sud et de Déols.

De même, le seuil d'évaluation maximal pour les particules PM_{10} (fixé à $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour la moyenne annuelle) a été dépassé sur l'ensemble des stations de l'agglomération de Châteauroux. A noter que ce seuil sera prochainement modifié afin de prendre en compte la fraction volatile des PM_{10} .

L' OZONE

En situation de fond

Le réseau permanent

En 2007, aucun dépassement du seuil d'information et de recommandations fixé à $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur une heure n'a été observé sur les stations surveillées de l'Indre. Cependant, les objectifs de qualité de la protection de la santé et de la végétation ont été dépassés plusieurs dizaines de jours (tableau page suivante).

L'AOT 40 à long terme pour la protection de la végétation ($6\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$) a été dépassé en 2007 sur la station de Faverolles.

En ce qui concerne l'AOT 40 pour la végétation, fixé à $18\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ en moyenne sur 5 ans, ce dernier n'a pas été atteint sur les stations de l'Indre.

L'AOT 40 de la station Faverolles est présenté ici à titre indicatif car cette valeur n'est pas moyennée sur 5 ans.



Situation de l'ozone, année 2007, par rapport à la réglementation	Nombre de jours de dépassements										
	Moyenne annuelle	P50	P98	Maximum moyenne glissante sur 8h	Maximum horaire	Seuil d'information 180 µg/m³/h	Protection de la santé 120 µg/m³/8h	Protection de la végétation 65 µg/m³/24h	AOT40 (Accumulated exposure Over Threshold)	AOT40 (Accumulated exposure Over Threshold) en moyenne sur 5 ans	Taux de représentativité en %
CHÂTEAUX Sud	51	51	108	126 le 24/04 à 20h	140 le 17/04 à 17h	0	4	80	3 323	13 131	99,3
CHÂTEAUX Déols	49	50	110	128 le 22/04 à 20h	140 le 17/04 à 17h	0	8	75	4 815	13 760	99,5
FAVEROLLES	54	53	120	137 le 03/06 à 20h	149 le 15/04 à 17h	0	21	102	6 776	14 428*	99,6

Les concentrations sont exprimées en µg/m³. * Calculé sur 2 ans au lieu de 5 ans

Le tableau ci-contre présente la valeur cible pour la protection de la santé humaine (qui correspond à 25 jours de dépassement par année civile, en moyenne sur 3 ans, de la directive européenne fixée à 120 µg/m³ sur 8 heures). Le résultat de la station de Faveroles ne peut être pris en compte car il est réalisé sur 2 ans et n'est présenté ici qu'à titre indicatif.

Pour l'année 2007, on peut observer que le nombre de jours de dépassement du seuil de la protection de la santé est plutôt en diminution par rapport à l'année 2006.

Nombre de jours de dépassements de 120 µg/m³ sur 8 heures pour l'ozone		2007	2006	2005	Moyenne sur 3 ans
CHÂTEAUX	Sud	4	27	21	17,3
CHÂTEAUX	Déols	8	28	18	18
FAVEROLLES		21	29		25*

* Calculé sur 2 ans au lieu de 3 ans

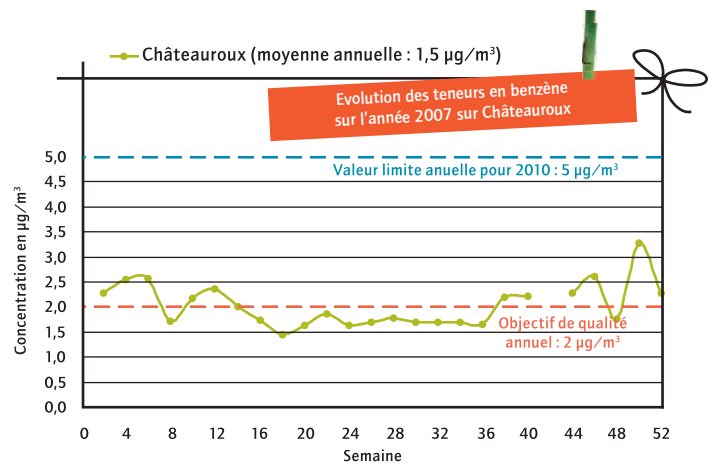
LE BENZÈNE

En situation de proximité automobile

Le réseau d'estimation objective

En 2007, un suivi du benzène a également été réalisé par tubes passifs, en situation de proximité automobile sur Châteaoux (place Lafayette).

Au cours de l'année, les teneurs en benzène sur Châteaoux ont été maximales durant les périodes automnale et hivernale. De mai à septembre les concentrations sont restées stables (autour de 1,1 µg/m). Pour ce mode de prélèvement, la moyenne annuelle en benzène (1,5 µg/m³) est inférieure à celle mesurée sur Orléans (2 µg/m³) et respecte l'objectif de qualité annuel fixé à 2 µg/m³.



Tous ces résultats proviennent des mesures réalisées par Lig'Air. Si vous n'habitez pas sur les zones instrumentées, vous pouvez néanmoins connaître la qualité de l'air sur votre commune en consultant SIT'Air sur notre site internet : www.ligair.fr avec un raccourci dès la page d'accueil.

En 2007, l'Indre-et-Loire dispose de 4 sites permanents de mesure qui assurent la surveillance de l'agglomération de Tours. Après une réorganisation du réseau, la station Ville-aux-Dames est devenue urbaine et la station Jardin Botanique a été supprimée. Une nouvelle station périurbaine a été mise en service en début d'année 2008 au nord de l'agglomération tourangelle.



2.4 L'Indre-et-Loire (37)

Tout au long de l'année 2007, la ville de Tours a également fait l'objet de mesures en situation de proximité automobile, dans le cadre du réseau d'estimation objective. Ces mesures ont concerné le dioxyde d'azote et le benzène et ont été effectuées au moyen de tubes passifs (cf. méthode employée en annexe).

En 2007, Lig'Air a également réalisé une campagne de mesures régionale du dioxyde d'azote, en situation de fond. Les mesures ont été effectuées par tubes passifs et la campagne s'est déroulée sur toute l'année. Sur l'Indre-et-Loire, huit communes ont collaboré à ce réseau de mesures d'estimation objective.



Ces différents sites de mesures représentent 293 584 habitants soit 53% de la population de l'Indre-et-Loire.

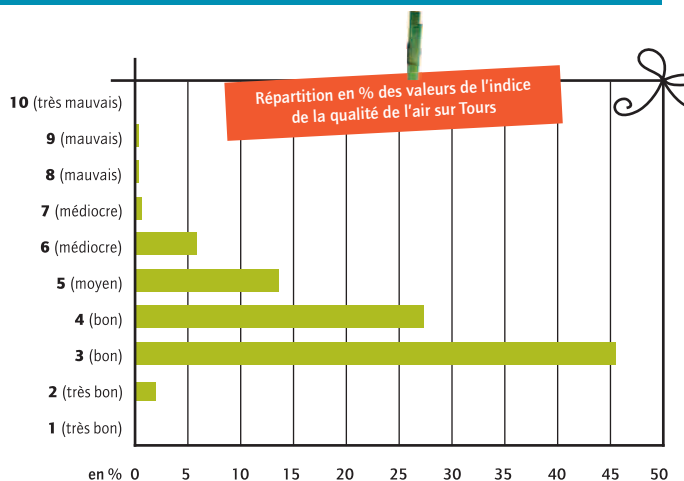
L'INDICE ATMO

En 2007, la grande majorité des indices ATMO sur Tours a été qualifié de très bon à bon (287 jours sur 365).

Les situations les plus dégradées (indices 6 à 9) ont diminué par rapport à 2006 et ont été rencontrées pendant 26 jours en 2007 contre 35 en 2006.

L'indice maximal calculé en 2007 est l'indice 9 (mauvais). Il a été observé en période hivernale le 24 décembre, en raison de concentrations élevées de particules en suspension.

A noter qu'en 2007, les situations les plus dégradées sont dues aux PM₁₀ et non à l'ozone comme les années précédentes. Ceci est une conséquence directe de la prise en compte de la fraction volatile des PM₁₀.



Evaluation départementale de la qualité de l'air

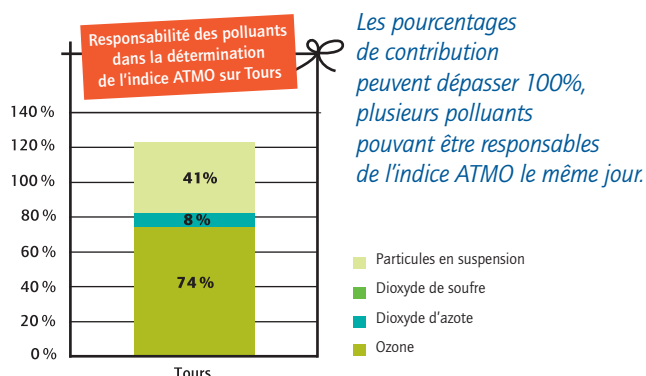


Répartition en % des valeurs de l'indice ATMO sur Tours

Indice ATMO	TOURS	1 (très bon)	2 (très bon)	3 (bon)	4 (bon)	5 (moyen)	6 (médiocre)	7 (médiocre)	8 (mauvais)	9 (mauvais)	10 (très mauvais)
		0	1,9	47,9	28,8	14,2	6	0,5	0,3	0,3	0

Durant l'année 2007, l'ozone domine encore largement la détermination de l'indice ATMO de Tours. Dans l'Indre-et-Loire, la valeur de l'indice ATMO (figure ci-contre) est dirigée, dans environ 74% des cas, par l'ozone.

Les particules en suspension et le dioxyde d'azote peuvent également être responsables de l'indice ATMO. Il est à noter que la contribution des particules en suspension a largement augmenté depuis 2006 (+ 17%), ceci est dû à la prise en compte de la fraction volatile des PM₁₀ depuis le 1^{er} janvier 2007.



LE DIOXYDE D'AZOTE

En situation de fond Le réseau permanent

Les différentes stations urbaines mesurant le dioxyde d'azote sur l'agglomération tourangelle ne dépassent aucun seuil réglementaire.

Situation du dioxyde d'azote, année 2007, par rapport à la réglementation

	Moyenne	P98	P99,8	Maximum horaire	Taux de représentativité en %
TOURS Joué-lès-Tours	19	64	93	114 le 12/03 à 21h	99,2
TOURS La Bruyère	19	62	95	117 le 28/11 à 20h	94,6
TOURS Ville-aux-Dames	25	65	86	104 le 16/11 à 9h	94,7
Réglementations	40 (objectif de qualité) 46 (valeur limite)	200 (valeur limite)	230 (valeur limite)	200 (seuil d'information)	

Les concentrations sont exprimées en µg/m³.

Le réseau d'estimation objective

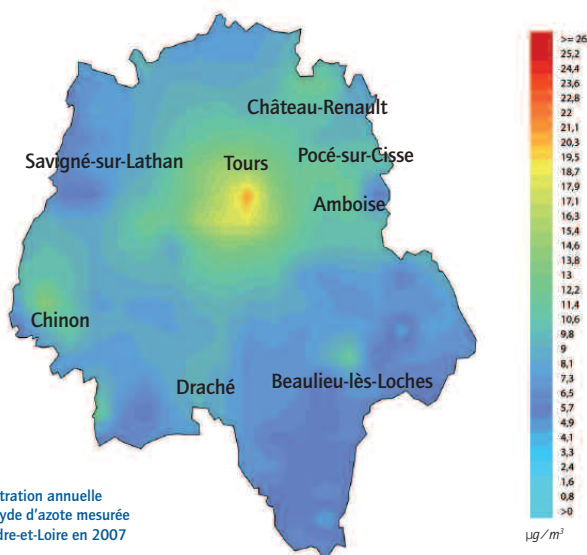
En 2007, le dioxyde d'azote a été mesuré en situation de fond en collaboration avec huit communes de l'Indre-et-Loire. Par rapport à la campagne de 2005, le réseau de mesures s'est enrichi de trois sites supplémentaires localisés sur les communes d'Amboise, Draché et Savigné-sur-Lathan. De plus, la commune de Cléré-lès-Pins ne fait plus partie du réseau de mesures d'estimation objective.

La carte ci-contre présente la répartition du dioxyde d'azote sur le département de l'Indre-et-Loire en moyenne sur l'année 2007.

Les concentrations annuelles en dioxyde d'azote n'ont pas dépassé les seuils réglementaires annuels.

En 2007, comme en 2005, l'agglomération la plus peuplée, Tours, enregistre la moyenne annuelle la plus élevée avec 18,6 µg/m³. Pour les autres communes les teneurs en dioxyde d'azote sont relativement homogènes et sont comprises entre 7 et 13 µg/m³.

La distribution du dioxyde d'azote entre ces différentes communes reste globalement similaire à celle de 2005 avec des concentrations de même ordre de grandeur.



Evaluation départementale de la qualité de l'air



En situation de proximité automobile

Le réseau permanent

La station de proximité automobile Mirabeau respecte les différents seuils réglementaires du dioxyde d'azote pour l'année 2007.

Situation du dioxyde d'azote, année 2007, par rapport à la réglementation

		N O ₂				
		moyenne	P98	P99,8	Maximum horaire	représentativité en %
TOURS	Mirabeau	34	82	113	141 le 24/12 à 19h	99,9
Réglementations		40 (objectif de qualité) 46 (valeur limite)	200 (valeur limite)	230 (valeur limite)	200 (seuil d'information)	

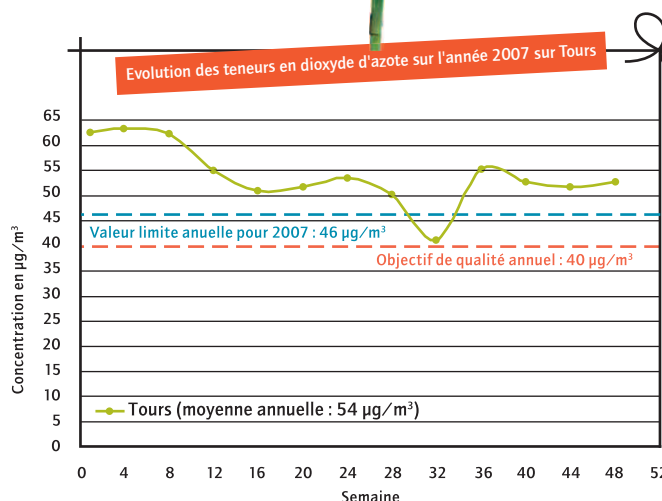
Les concentrations sont exprimées en $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Le réseau d'estimation objective

En 2007, le dioxyde d'azote a été mesuré au moyen de tubes passifs, en situation de proximité automobile sur Tours (place Jean Jaurès). L'évolution des teneurs en dioxyde d'azote sur 2007 (graphe ci-contre) met en évidence des concentrations plus élevées en début d'année et un minimum observé durant le mois d'août (période durant laquelle le niveau de circulation est plus faible).

Pour ce mode de prélèvement, la moyenne annuelle du site d'estimation objective ($54 \mu\text{g}/\text{m}^3$) dépasse largement la valeur limite annuelle 2007 fixée à $46 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Le site choisi est un site de proximité automobile où l'ensemble des lignes de bus transitent car très proche de la gare.



LE DIOXYDE DE SOUFRE

En situation de fond

Le réseau permanent

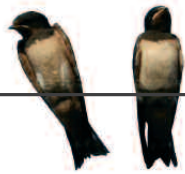
Le site de Joué-lès-Tours est représentatif des niveaux de dioxyde de soufre de la Zone Administrative de Surveillance de l'agglomération tourangelle définie dans le zonage européen de la région Centre.

Situation du dioxyde de soufre, année 2007, par rapport à la réglementation

		moyenne	P50	P99,2	P99,7	maximum horaire	Taux de représentativité en %
TOURS	Joué-lès-Tours	< 1	0	3	7	12 le 23/12 à 16h	95,2
Réglementations		50 (objectif de qualité)		125 (valeur limite)	350 (valeur limite)	300 (seuil d'information et de recommandation)	

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

Le dioxyde de soufre est très peu présent sur Tours, comme sur le reste de la région Centre, ce qui entraîne un très large respect de la réglementation en vigueur.



LES PARTICULES EN SUSPENSION

PM₁₀ (particules fines de diamètre inférieur à 10 µm)

En situation de fond Le réseau permanent

L'objectif de qualité ainsi que les valeurs limites ont été respectés sur les stations de fond de l'Indre-et-Loire. Toutefois, la valeur limite journalière de 50 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 35 jours par an, a été dépassée 12 jours sur la station de la Bruyère, 16 jours à Joué-lès-Tours et 17 jours à La Ville-aux-Dames. Sans la prise en compte de la fraction volatile des PM₁₀, un seul dépassement aurait été comptabilisé en 2007 sur chacune de ces trois stations de mesures. De plus, le seuil d'information fixé à 80 µg/m³ sur 24 heures glissantes a été dépassé sur l'agglomération tourangelle les 15 et 16 avril puis les 24 et 25 décembre 2007.

Situation des particules en suspension, année 2007, par rapport à la réglementation

	moyenne	P50	Moyenne journalière maximale	P90,4	Nbre de jours >50µg/m ³	Taux de représentativité en %
TOURS Joué-les-Tours	24	21	107 le 24/12	41	16	98,8
TOURS La Bruyère	23	20	96 le 24/12	39	12	94,1
TOURS Ville-aux-Dames	25	22	106 le 24/12	42	17	98,5
Réglementations	30 (objectif de qualité) 40 (valeur limite)		50 (valeur limite journalière à ne pas plus de 35 jours par an)			

Les concentrations sont exprimées en µg/m³.

De même, le seuil d'évaluation maximal pour les particules PM₁₀ (14 µg/m³ pour la moyenne annuelle), a été dépassé sur l'ensemble des stations de Tours. A noter que ce seuil sera prochainement modifié afin de prendre en compte la fraction volatile des PM₁₀.

En situation de proximité automobile Le réseau permanent

L'objectif de qualité ainsi que les valeurs limites ont été respectés sur la station de proximité automobile de Mirabeau. Cependant, la valeur limite journalière fixée à 50 µg/m³ a été dépassée sur la station de Mirabeau sans toutefois atteindre les 35 jours de dépassements autorisés. Sans la correction des mesures de PM₁₀, 2 jours de dépassements seulement auraient été enregistrés en 2007 sur cette station. De plus, le seuil d'information fixé à 80 µg/m³ sur 24 heures glissantes a été dépassé sur la station Mirabeau les 15 et 16 avril puis les 23, 24

Situation des particules en suspension, année 2007, par rapport à la réglementation

	moyenne	P50	Moyenne journalière maximale	P90,4	Nbre de jours >50µg/m ³	Taux de représentativité en %
TOURS Mirabeau	25	21	109 le 24/12	40	17	99,2
Réglementations	30 (objectif de qualité) 40 (valeur limite)		50 (valeur limite journalière à ne pas plus de 35 jours par an)			

Les concentrations sont exprimées en µg/m³.

et 25 décembre 2007.

En outre, le seuil d'évaluation maximal pour les particules PM₁₀ (14 µg/m³ pour la moyenne annuelle), a été dépassé. A noter que ce seuil sera prochainement modifié afin de prendre en compte la fraction volatile des PM₁₀.

PM_{2,5} (particules fines de diamètre inférieur à 2,5 µm)

En situation de fond Le réseau permanent

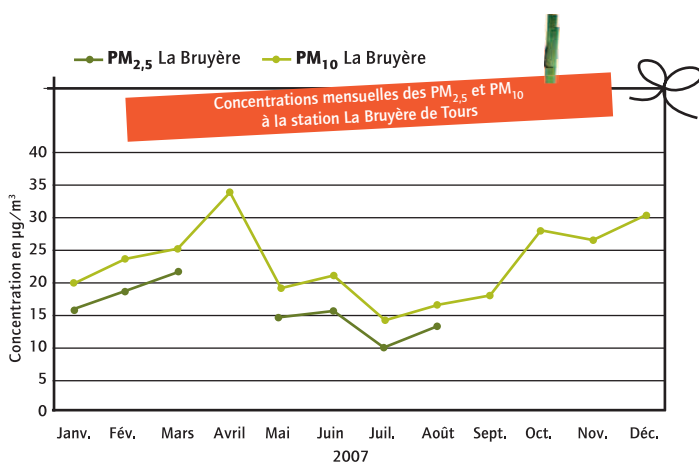
Elles sont mesurées sur l'agglomération de Tours sur la station La Bruyère (station urbaine au nord de Tours). De la même manière que les PM₁₀, les mesures de PM_{2,5} ont été corrigées en 2007 par rapport à la station de référence de Saint-Jean-de-Braye.

Situation des particules en suspension PM_{2,5}, année 2007

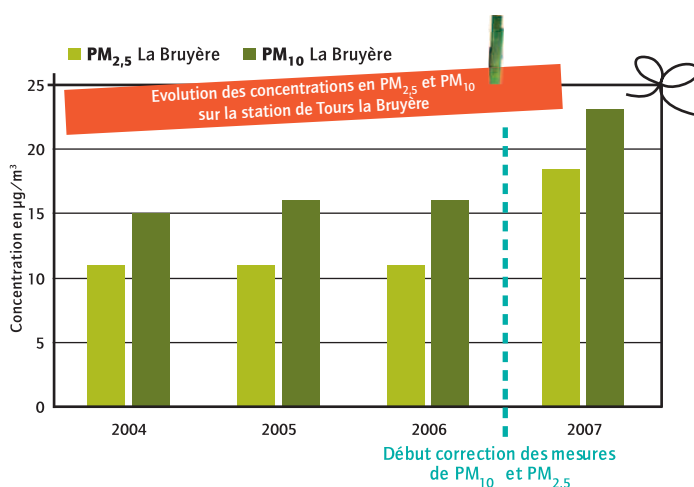
	Moyenne	Moyenne journalière Maximale	Taux de représentativité en %
TOURS La Bruyère PM ₁₀ ajustées	23	96 le 24/12	94,1
TOURS La Bruyère PM _{2,5} ajustées	19	93 le 24/12	76,4

Evaluation départementale de la qualité de l'air

Les variations des concentrations en PM₁₀ et PM_{2,5} sont relativement similaires sur la même période de mesure (graphe ci-dessous).



Pour l'année 2007, les PM_{2,5} représentent environ 80% des PM₁₀. Les moyennes annuelles en PM₁₀ et PM_{2,5} sont en augmentation pour l'année 2007 (graphe ci-dessous). Cette constatation est une conséquence directe de la prise en compte de la fraction volatile.



L' OZONE

En situation de fond

Le réseau permanent

Pendant l'année 2007, aucun dépassement du seuil d'information et de recommandations n'a été constaté sur l'ensemble des stations de l'agglomération tourangelle. Les objectifs de qualité de la protection de la santé et de la végétation ont, quant à eux, été dépassés plusieurs dizaines de jours (tableau ci-dessous).

L'AOT 40 à long terme pour la protection de la végétation, fixé à 6 000 µg/m³.h, ainsi que l'AOT 40 pour la protection de la végétation fixé à 18 000 µg/m³.h en moyenne sur 5 ans, n'ont pas été dépassés sur les stations de l'Indre-et-Loire.

Situation de l'ozone, année 2007, par rapport à la réglementation	Moyenne annuelle				Nombre de jours de dépassements						
	Moyenne annuelle	P50	P98	Maximum moyenne glissante sur 8h	Maximum horaire	Seuil d'information 180 µg/m ³ /h	Protection de la santé 120 µg/m ³ /8h	Protection de la végétation 65 µg/m ³ /24h	AOT40 (Accumulated exposure Over Threshold)	AOT40 (Accumulated exposure Over Threshold) en moyenne sur 5 ans	Taux de représentativité en %
TOURS Ville-aux-Dames	42	40	113	140 le 24/05 à 21h	147 le 24/05 à 20h	0	15	54	4 919	13 664	99,5
TOURS Joué-lès-Tours	47	47	113	136 le 03/06 à 20h	140 le 24/05 à 17h	0	13	72	5 072	15 321	99,6
TOURS La Bruyère	48	49	110	131 le 24/05 à 21h	137 le 05/06 à 18h	0	8	77	3 996	12 093	96,7

Les concentrations sont exprimées en µg/m³.

Est présenté dans ce tableau, le nombre de jours de dépassements du seuil de la protection de la santé par année. L'année 2007 a enregistré moins de dépassements que l'année 2006. La dernière colonne du tableau ci-contre montre qu'aucune station n'a dépassé la valeur cible pour la protection de la santé humaine (qui correspond à 25 jours de dépassement par année civile, en moyenne sur 3 ans, de la directive européenne fixée à 120 µg/m³ sur 8 heures).

Nombre de jours de dépassements de 120 µg/m ³ sur 8 heures pour l'ozone	2007	2006	2005	Moyenne sur 3 ans
TOURS Ville-aux-Dames	15	27	19	20,3
TOURS Joué-lès-Tours	13	36	21	23,3
TOURS La Bruyère	8	37	13	19,3



LE MONOXYDE DE CARBONE

En situation de proximité automobile

Le réseau permanent

Les concentrations en CO ont très largement respecté l'objectif de qualité (10 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 8 heures) sur la station de mesure. Les niveaux moyens sur huit heures sont de cinq fois inférieures à la valeur limite pour la protection de la santé (tableau ci-contre).

Situation du monoxyde de carbone sur l'agglomération tourangelle, année 2007, par rapport à la réglementation

	moyenne	P50	P98	Maximum sur 8 heures	maximum horaire	Taux de représentativité en %
TOURS Mirabeau	494	399	1 574	2 598 le 22/10 à 10h	3 908 le 17/02 à 09h	92,4
Réglementations				10 000 (valeur limite)		

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

LE BENZÈNE

En situation de fond

Le réseau permanent

Suite aux faibles niveaux rencontrés ces trois dernières années sur le site de Joué-lès-Tours, l'appareil de mesure du benzène a été transféré sur le site de La Ville-aux-Dames (site devenu urbain, depuis le 12 janvier 2007).

Sur Tours, le benzène est surveillé à l'aide d'un appareil automatique conforme à la méthode de référence dont les résultats des mesures figurent dans le tableau ci-dessus.

Situation du benzène, année 2007, par rapport à la réglementation

	moyenne	P50	P98	maximum horaire	Taux de représentativité en %
TOURS Ville-aux-Dames	0,87	0,57	3,75	12,22 le 24/05 à 19h	96,7
Réglementations	Objectif de qualité : 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Valeur limite : 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$				

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

La valeur limite annuelle fixée à 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2007 ainsi que l'objectif de qualité de 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en valeur annuelle sont largement respectés sur le site de fond de Tours.

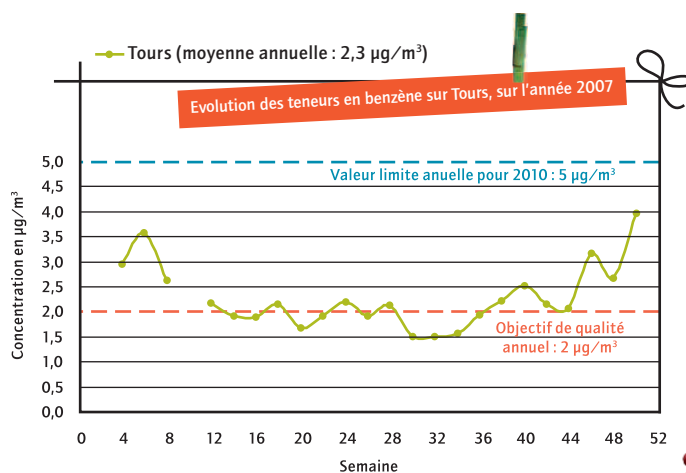
En situation de proximité automobile

Le réseau d'estimation objective

En complément du dispositif fixe, le benzène a également été surveillé tout au long de l'année 2007, à l'aide de tubes passifs, en situation de proximité automobile sur Tours (place Jean Jaurès).

Les teneurs en benzène, mesurées en situation de proximité automobile, ont été les plus élevées au cours de l'hiver et de l'automne. Le mois d'août enregistre les concentrations les plus faibles. Pour ce mode de prélèvement, la concentration annuelle (2,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) est supérieure à l'objectif de qualité annuel fixé à 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ tout en restant inférieure à la valeur limite annuelle 2007 fixée à 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

La corrélation du tube passif avec l'analyseur automatique de La Ville-aux-Dames n'est pas possible puisque les typologies des sites sont différentes. A titre indicatif, le site d'estimation objective de Tours enregistre une moyenne annuelle de même ordre de grandeur que celui d'Orléans (2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).



Evaluation départementale de la qualité de l'air

LES MÉTAUX TOXIQUES

En situation de proximité automobile

Le réseau permanent

A Tours, les métaux toxiques (plomb, cadmium, arsenic et nickel) sont surveillés sur le site de proximité automobile Mirabeau. Les concentrations en métaux toxiques ont très largement respecté les réglementations en vigueur pour chaque métal sur la station de mesure.

Compte tenu des faibles niveaux observés lors de ces dernières années sur ce site et suivant les recommandations nationales, le suivi de ces composés sera transféré sur le site de La Bruyère.

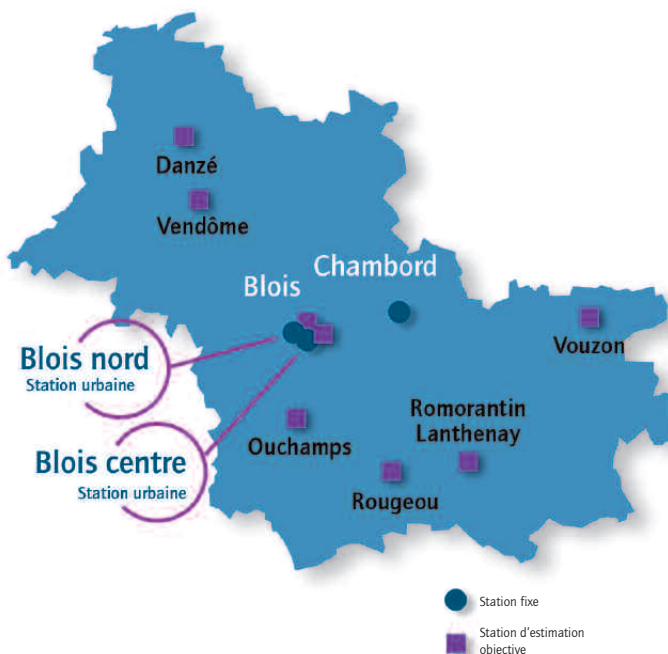
Situation des métaux toxiques sur l'agglomération tourangelle, année 2007, par rapport à la réglementation

		Plomb		Cadmium		Arsenic		Nickel	
		Moy. annuelle	Max. hebdo.	Moy. annuelle	Max. hebdo.	Moy. annuelle	Max. hebdo.	Moy. annuelle	Max. hebdo.
TOURS	Mirabeau	7,08	14,24	0,19	0,27	0,32	0,57	0,87	2,09
	Réglementations	500		5		4 à 13		10 à 50	

Les concentrations sont exprimées en ng/m³.

Tous ces résultats proviennent des mesures réalisées par Lig'Air. Si vous n'habitez pas sur les zones instrumentées, vous pouvez néanmoins connaître la qualité de l'air sur votre commune en consultant SIT'Air sur notre site internet : www.ligair.fr avec un raccourci dès la page d'accueil.

Le Loir-et-Cher dispose de 3 sites permanents de mesure qui assurent la surveillance de l'agglomération de Blois (depuis 2002) et de la zone rurale autour de Chambord (depuis 1998).



2.5 Le Loir-et-Cher (41)

Tout au long de l'année 2007, la ville de Blois a également fait l'objet de mesures en situation de proximité automobile, dans le cadre du réseau d'estimation objective. Ces mesures ont concerné le dioxyde d'azote et le benzène et ont été effectuées au moyen de tubes passifs (cf. méthode employée en annexe).

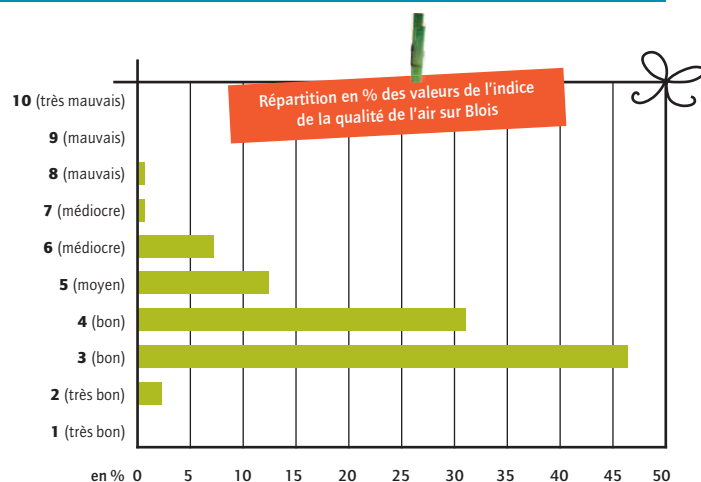
En 2007, Lig'Air a réalisé une campagne de mesures régionale du dioxyde d'azote, en situation de fond. Les mesures ont été réalisées par tubes passifs et la campagne s'est déroulée sur toute l'année. Sur le Loir-et-Cher, 7 communes ont collaboré à ce réseau de mesures d'estimation objective.

Ces différents sites de mesures représentent 114 992 habitants soit 37% de la population du Loir-et-Cher.

L'INDICE DE LA QUALITÉ DE L'AIR (IQA)

La plupart des indices de la qualité de l'air calculés sur Blois, en 2007, ont été qualifiés de très bon à bon pendant 290 jours. Les situations les moins bonnes, indice de médiocre à mauvais ont été rencontrées pendant 30 jours contre 26 en 2006. L'indice maximal calculé en 2007 est l'indice 8 (mauvais). Il a été observé le 15 avril en période printanière ainsi que le 24 décembre en période hivernale, en raison de concentrations élevées de particules en suspension.

A noter qu'en 2007, les situations les plus dégradées sont dues aux PM₁₀ et non à l'ozone comme les années précédentes. Ceci est une conséquence directe de la prise en compte de la fraction volatile des PM₁₀.



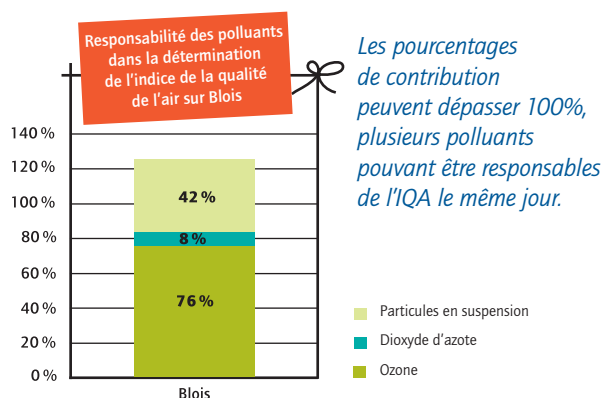
Evaluation départementale de la qualité de l'air



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

	1 (très bon)	2 (très bon)	3 (bon)	4 (bon)	5 (moyen)	6 (médiocre)	7 (médiocre)	8 (mauvais)	9 (mauvais)	10 (très mauvais)
IQA BLOIS	0	2,2	46,3	31	12,3	7,1	0,5	0,5	0	0

En 2007, dans le Loir-et-Cher, l'ozone est responsable environ 76% du temps de la valeur de l'indice de la qualité de l'air (figure ci-contre), suivent les particules en suspension puis le dioxyde d'azote. Il est à noter que la contribution des particules en suspension a largement augmenté depuis 2006 (+ 18%), ceci est dû à la prise en compte de la fraction volatile des PM₁₀ depuis le 1^{er} janvier 2007.



LE DIOXYDE D'AZOTE

En situation de fond Le réseau permanent

Les niveaux de fond en dioxyde d'azote sont faibles devant les différents seuils de la réglementation, que ce soit sur la station Blois centre ou la station Blois nord.

Situation du dioxyde d'azote, année 2007, par rapport à la réglementation.

		N O ₂				
		Moyenne	P98	P99,8	Maximum horaire	Taux de représentativité en %
BLOIS	Nord	16	54	89	117 le 21/12 à 19h	98,8
BLOIS	Centre	20	61	91	117 le 21/12 à 20h	99,7
Réglementations		40 (objectif de qualité) 46 (valeur limite)	200 (valeur limite)	230 (valeur limite)	200 (seuil d'information)	

Les concentrations sont exprimées en µg/m³.

Le réseau d'estimation objective

Pour l'année 2007, la surveillance du dioxyde d'azote par tubes passifs, en situation de fond, a été réalisée en collaboration avec sept communes du Loir-et-Cher. Les communes choisies restent les mêmes qu'en 2005.

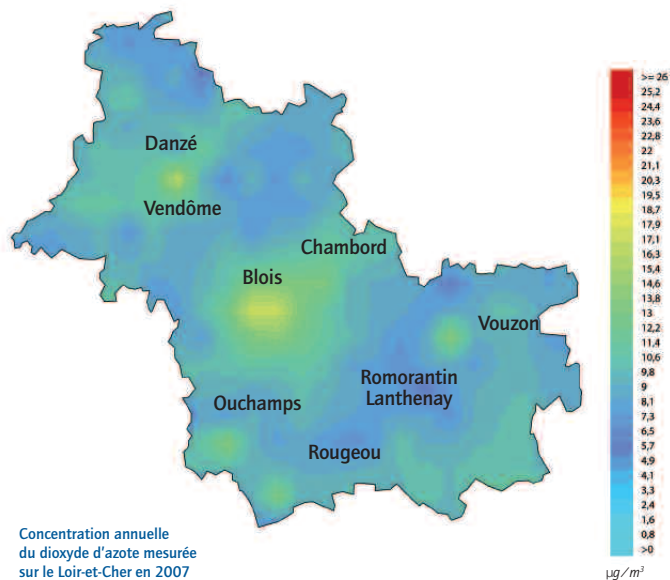
La carte ci-contre présente la répartition du dioxyde d'azote sur le département du Loir-et-Cher en moyenne sur l'année 2007.

Les concentrations annuelles n'ont pas dépassé les seuils réglementaires fixés sur une année.

De la même manière que pour la campagne de 2005, la ville la plus peuplée, Blois, présente les moyennes annuelles les plus élevées avec 19,3 et 18 µg/m³.

Les autres communes enregistrent des teneurs en NO₂ homogènes variant de 6,6 à 11,9 µg/m³.

La distribution du dioxyde d'azote entre ces sept communes est similaire à celle observée pour la campagne de 2005 avec des concentrations de même ordre de grandeur.



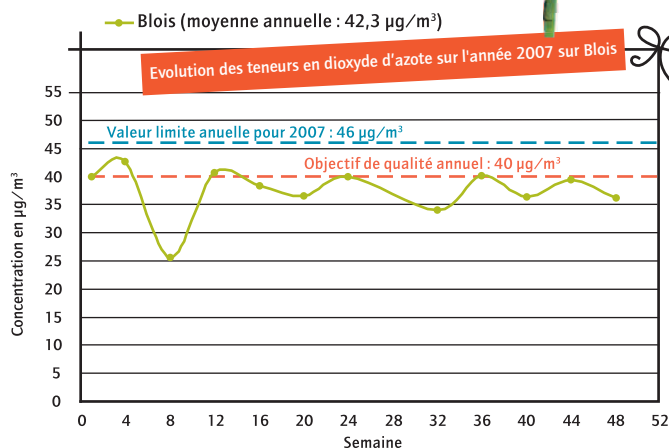


En situation de proximité automobile

Le réseau d'estimation objective

En 2007, le dioxyde d'azote a été mesuré au moyen de tubes passifs, en situation de proximité automobile sur Blois (rue Denis Papin).

Les teneurs en dioxyde d'azote sur Blois ont varié entre 38 et 48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, hormis pour le minimum observé de fin février à fin mars. Pour ce mode de prélèvement, la concentration annuelle (42,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) est supérieure à l'objectif de qualité fixé à 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ mais ne dépasse pas la valeur limite annuelle 2007 (46 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).



LES PARTICULES EN SUSPENSION

En situation de fond

Le réseau permanent

En 2007, les teneurs en PM_{10} sur la station de Blois nord respectent l'objectif de qualité et les valeurs limites.

Toutefois, la valeur limite journalière (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser plus de 35 jours par an) a été dépassée durant 17 jours en 2007. A titre indicatif, une seule journée de dépassement aurait été comptabilisée sans la prise en compte de la fraction volatile.

De plus, le seuil d'information fixé à 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 24 heures glissantes a été dépassé sur la ville de Blois les 15 et 16 avril puis les 24 et 25 décembre 2007.

De même, le seuil d'évaluation maximal pour les particules PM_{10}

Situation des particules en suspension, année 2007, par rapport à la réglementation

		moyenne	P50	Moyenne journalière maximale	P90,4	Nbre de jours >50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Taux de représentativité en %
BLOIS	Nord	24	21	98 le 24/12	39	17	99
Réglementations		30 (objectif de qualité) 40 (valeur limite)			50 (valeur limite journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours par an)		

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

(14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour la moyenne annuelle) a été dépassé sur la station Blois nord. A noter que ce seuil sera prochainement modifié afin de prendre en compte la fraction volatile des PM_{10} .

Suite à la correction des particules en suspension mise en place depuis le 1^{er} janvier 2007, il n'a pas été jugé utile d'équiper la station de Blois Centre de ce correcteur.

L' OZONE

En situation de fond

Le réseau permanent

En 2007, aucun dépassement du seuil d'information et de recommandations de la population (fixé à 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur une heure) n'a été observé sur les stations de l'agglomération de Blois et sur la station rurale de Chambord, contrairement aux objectifs de qualité de la protection de la santé et de la végétation qui ont été dépassés plusieurs dizaines de jours (cf. tableau page suivante).

L'AOT 40 à long terme pour la végétation (fixé à 6 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$) ainsi

que l'AOT 40 pour la végétation fixé à 18 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ en moyenne sur 5 ans n'ont pas été dépassés sur les stations du Loir-et-Cher.

Evaluation départementale de la qualité de l'air



Situation de l'ozone, année 2007, par rapport à la réglementation.

		Nombre de jours de dépassements										
		Moyenne annuelle	P50	P98	Maximum moyenne glissante sur 8h	Maximum horaire	Seuil d'information 180 µg/m³/h	Protection de la santé 120 µg/m³/8h	Protection de la végétation 65 µg/m³/24h	AOT40 (Accumulated exposure Over Threshold)	AOT40 (Accumulated exposure Over Threshold) en moyenne sur 5 ans	Taux de représentativité en %
BLOIS	Nord	49	50	109	131 le 28/04 à 20h	138 le 24/05 à 15h	0	8	75	4 907	13 791	99,1
BLOIS	Centre	46	46	112	135 le 03/06 à 20h	143 le 03/06 à 17h	0	14	73	5 853	12 082	99,6
CHAMBORD		43	42	115	135 le 22/04 à 20h	145 le 10/04 à 17h	0	15	48	4 929	15 917	94,2

Les concentrations sont exprimées en µg/m³.

A noter que le nombre de ces dépassements est en diminution par rapport à l'année 2006 sur Blois. Le tableau ci-contre présente les stations qui ont dépassé la valeur cible pour la protection de la santé humaine (qui correspond à 25 jours de dépassements par année civile, en moyenne sur 3 ans, du seuil fixé à 120 µg/m³ sur 8 heures).

		Nombre de jours de dépassements de 120 µg/m³ sur 8 heures pour l'ozone			
		2007	2006	2005	Moyenne sur 3 ans
BLOIS	Nord	8	27	20	18,3
BLOIS	Centre	14	30	13	19
CHAMBORD		15	36	25	25,3

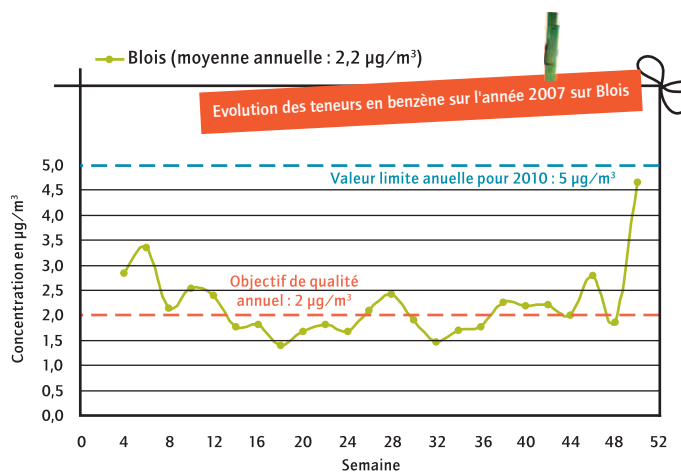
LE BENZÈNE

En situation de fond Le réseau permanent

Tout au long de l'année 2007, un suivi du benzène a également été réalisé, à l'aide de tubes passifs, sur Blois (rue Denis Papin), en situation de proximité automobile.

L'évolution des concentrations en benzène au cours de l'année 2007 (graphe ci-contre) a mis en évidence des teneurs maximales durant les périodes automnale et hivernale.

Pour ce mode de prélèvement, la moyenne annuelle sur Blois (2,2 µg/m³) présente un niveau comparable à celle mesurée sur Orléans (2 µg/m³). Le site d'estimation objective de Blois dépasse l'objectif de qualité annuel fixé à 2 µg/m³ mais reste inférieur à la valeur limite annuelle 2007 (8 µg/m³) et à la valeur limite annuelle 2010 (5 µg/m³).



Tous ces résultats proviennent des mesures réalisées par Lig'Air. Si vous n'habitez pas sur les zones instrumentées, vous pouvez néanmoins connaître la qualité de l'air sur votre commune en consultant SIT'Air sur notre site internet : www.ligair.fr avec un raccourci dès la page d'accueil.

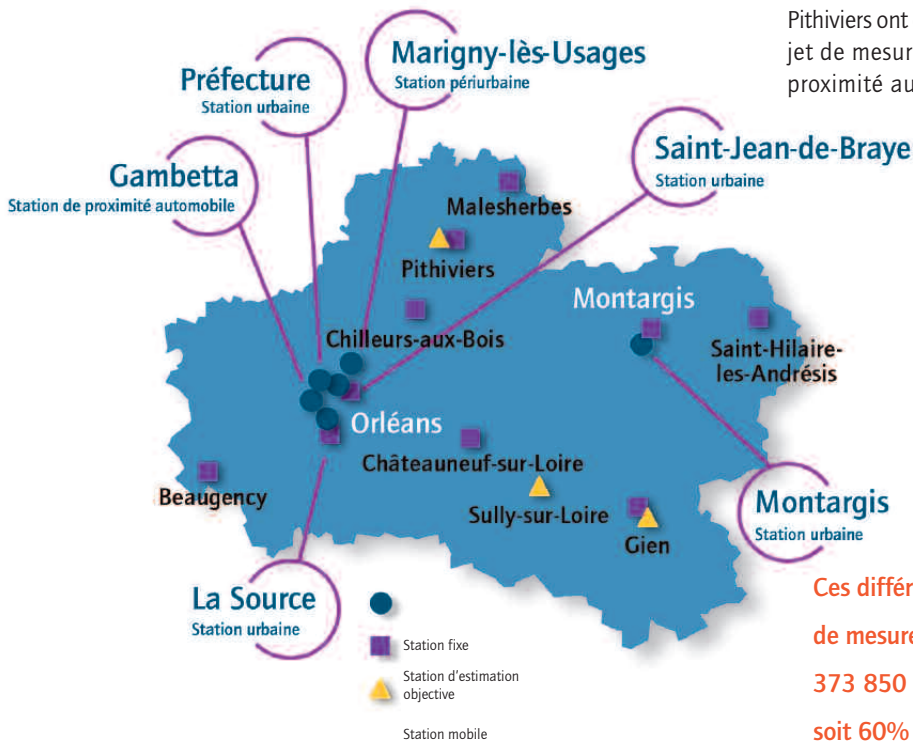


Le Loiret dispose de 6 sites permanents de mesure qui assurent la surveillance des agglomérations d'Orléans (depuis 1998) et Montargis (depuis 2005).

2•6 Le Loiret (45)

Tout au long de l'année 2007, les villes d'Orléans, Montargis et Pithiviers ont également fait l'objet de mesures en situation de proximité automobile, dans le

cadre du réseau d'estimation objective. Ces mesures ont concerné le dioxyde d'azote et le benzène et ont été effectuées au moyen de tubes passifs (cf. méthode employée en annexe).



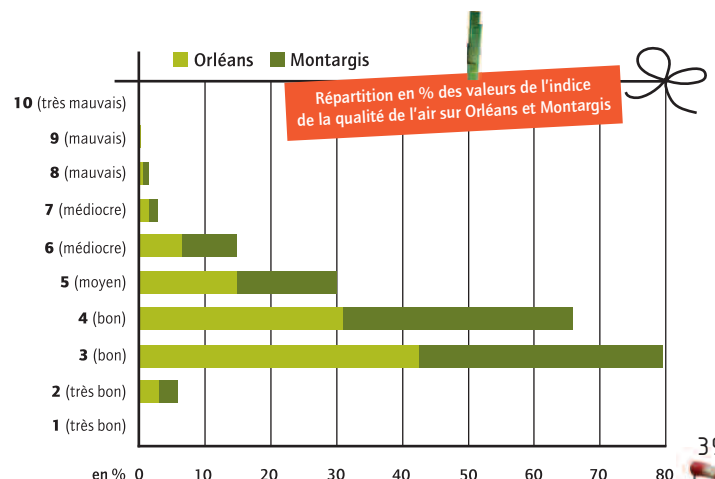
Ces différents sites de mesures représentent 373 850 habitants soit 60% de la population du Loiret.

En 2007, Lig'Air a également réalisé une campagne de mesures régionale du dioxyde d'azote, en situation de fond. Les mesures ont été réalisées par tubes passifs et la campagne s'est déroulée durant toute l'année. Sur le Loiret, neuf communes ont collaboré à ce réseau de mesures d'estimation objective. Enfin, quatre campagnes de mesures réparties sur l'année (une par saison) ont été menées par station mobile sur les communes de Gien, Pithiviers et Sully-sur-Loire.

L'INDICE ATMO

En 2007, l'indice ATMO a été qualifié de très bon à bon pendant 279 jours sur Orléans et 272 jours sur Montargis. Les situations les plus dégradées, indices médiocres sont rencontrés pendant 32 jours à Orléans et 38 à Montargis. Sur Orléans, l'indice maximal calculé en 2007 est l'indice 9 (mauvais). Il a été observé en période hivernale le 24 décembre, en raison de concentrations élevées de particules en suspension. Sur Montargis, l'indice maximal calculé en 2007 est l'indice 8 (mauvais). Il a été rencontré le 15 avril ainsi que les 23 et 24 décembre, en raison des teneurs élevées en PM₁₀.

A noter qu'en 2007, les situations les plus dégradées sont dues aux PM₁₀ et non à l'ozone comme les années précédentes. Ceci est une conséquence directe de la prise en compte de la fraction volatile des PM₁₀.



Evaluation départementale de la qualité de l'air

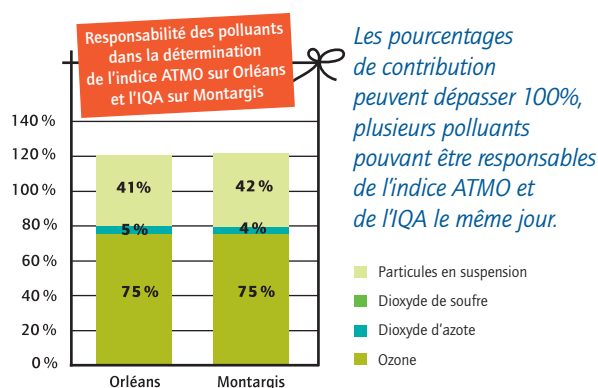
Répartition en % des valeurs de l'indice de la qualité de l'air sur Orléans et Montargis

		1 (très bon)	2 (très bon)	3 (bon)	4 (bon)	5 (moyen)	6 (médioocre)	7 (médioocre)	8 (mauvais)	9 (mauvais)	10 (très mauvais)
Indice ATMO	ORLÉANS	0	3	42,5	31	14,8	6,6	1,4	0,5	0,3	0
IQA	MONTARGIS	0	2,7	37	34,8	15,1	8,2	1,4	0,8	0	0

Durant l'année 2007, l'indice ATMO a encore largement été gouverné par l'ozone. Dans le Loiret, l'ozone est responsable de la valeur de l'indice ATMO (figure ci-contre) pour 75% à Orléans et Montargis de la période de l'année.

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

Il est à noter que la contribution des particules en suspension a largement augmenté depuis 2006 (+ 17% en moyenne sur le Loiret), ceci est dû à la prise en compte de la fraction volatile des PM₁₀ depuis le 1^{er} janvier 2007.



LE DIOXYDE D'AZOTE

En situation de fond Le réseau permanent

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

Situation du dioxyde d'azote, année 2007, par rapport à la réglementation

	NO ₂				
	Moyenne	P98	P99,8	Maximum horaire	Taux de représentativité en %
ORLÉANS Préfecture	24	66	94	125 le 24/12 à 19h	96,9
ORLÉANS La Source	16	55	87	102 le 17/02 à 19h	97,4
ORLÉANS Saint-Jean	17	55	77	98 le 24/04 à 22h	99,5
MONTARGIS	15	55	86	105 le 24/12 à 19h	87,9
Réglementations	40 (objectif de qualité) 46 (valeur limite)	200 (valeur limite)	230 (valeur limite)	200 (seuil d'information)	

Les concentrations sont exprimées en µg/m³.

Station mobile

Les teneurs moyennes en dioxyde d'azote relevées par campagne de mesures sur Gien, Pithiviers et Sully-sur-Loire sont comparées à celles enregistrées sur les stations de Montargis et de Saint-Jean-de-Braye pour les mêmes périodes de mesures.

Situation du dioxyde d'azote, sur Gien, Pithiviers et Sully-sur-Loire, par rapport à la réglementation

	Moyennes par campagne de mesures				Moyenne annuelle indicative
	Hiver	Printemps	Été	Automne	
GIEN	13	12	5	19	13
MONTARGIS	16	*	6	22	14
SAINT-JEAN	19	17	10	22	17
PITHIVIERS	15	8	10	21	14
MONTARGIS	19	9	9	17	14
SAINT-JEAN	22	9	14	22	17
SULLY-SUR-LOIRE	12	14	6	9	10
MONTARGIS	21	*	6	16	15
SAINT-JEAN	24	20	10	21	19
Réglementations annuelles		40 (objectif de qualité) 46 (valeur limite)		26 (seuil d'évaluation minimal) 32 (seuil d'évaluation maximal)	

Les concentrations sont exprimées en µg/m³. * Taux de fonctionnement inférieur à 75% sur la période de mesure.



Sur les trois communes surveillées par la station mobile, les teneurs moyennes en dioxyde d'azote sont de même ordre de grandeur que celles mesurées sur les stations de Montargis et de Saint-Jean-de-Braye. Des concentrations un peu plus faibles ont toutefois été observées durant les campagnes hivernales et automnales principalement à Sully-sur-Loire.

D'un point de vue réglementaire, les teneurs en dioxyde d'azote sur Gien, Pithiviers et Sully-sur-Loire ont respecté les différents seuils en vigueur pour 2007.

Compte tenu des teneurs mesurées, la station urbaine de Montargis peut être considérée comme représentative des niveaux de fond en dioxyde d'azote observés sur les communes de Gien, Pithiviers et Sully-sur-Loire.

Le réseau d'estimation objective

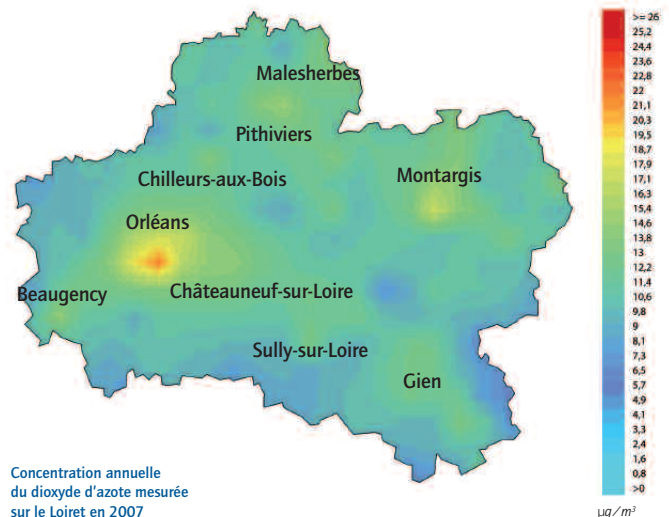
En 2007, le dioxyde d'azote a été mesuré en situation de fond en collaboration avec neuf communes du Loiret.

Les communes choisies restent les mêmes que pour la campagne de 2005. La carte ci-contre présente la répartition du dioxyde d'azote sur le département du Loiret en moyenne sur l'année 2007.

Les moyennes annuelles en NO₂ sont inférieures aux valeurs réglementaires annuelles.

De même qu'en 2005, l'agglomération la plus peuplée (Orléans) enregistre la moyenne annuelle la plus élevée (20 µg/m³). Sur les autres communes, les teneurs en dioxyde d'azote observées sont relativement homogènes et varient entre 10,8 et 14,8 µg/m³.

La distribution du dioxyde d'azote entre ces neuf communes est proche de celle observée pour la campagne de 2005 avec des concentrations de même ordre de grandeur.



En situation de proximité automobile

Le réseau permanent

Sur la station de proximité automobile de Gambetta, les valeurs limites et l'objectif de qualité sont respectés mais le seuil d'information de 200 µg/m³ sur une heure a été atteint. Il n'a cependant pas fait l'objet d'une procédure d'information étant donné que la station de proximité automobile n'est pas prise en compte dans l'arrêté préfectoral.

Situation du dioxyde d'azote, année 2007, par rapport à la réglementation

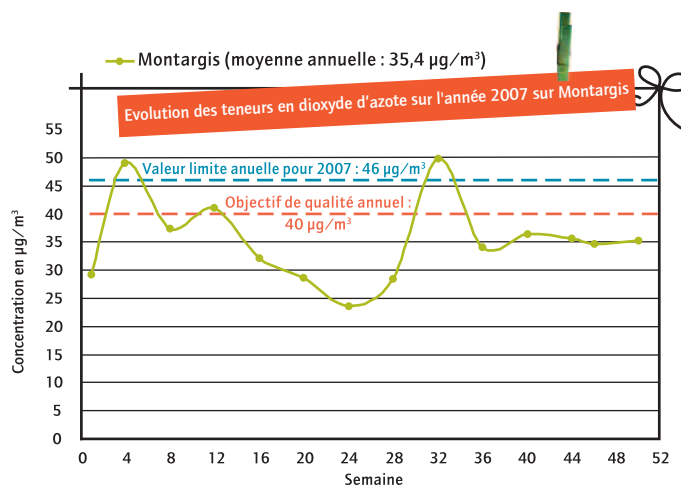
	N O ₂				
	moyenne	P98	P99,8	Maximum horaire	représentativité en %
ORLÉANS Gambetta	39	100	143	222 le 24/12 à 17h	95,2
Réglementations	40 (objectif de qualité) 46 (valeur limite)	200 (valeur limite)	230 (valeur limite)	200 (seuil d'information)	

Les concentrations sont exprimées en µg/m³.

Le réseau d'estimation objective

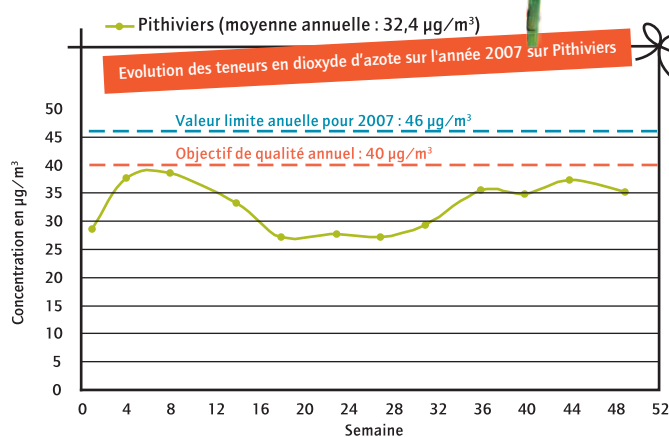
Durant l'année 2007, le dioxyde d'azote a été mesuré, à l'aide de tubes passifs, en situation de proximité automobile sur Montargis (rue Dorée) et sur Pithiviers (place Duhamel).

Sur Montargis, les teneurs en NO₂ ont été variables au cours de l'année 2007 avec des maxima observés durant l'hiver et le mois d'août. D'un point de vue réglementaire, la moyenne annuelle sur Montargis (35,4 µg/m³) en dioxyde d'azote est restée inférieure à l'objectif de qualité annuel (40 µg/m³).



Evaluation départementale de la qualité de l'air

Pour le site d'estimation objective de Pithiviers, l'évolution des concentrations en dioxyde d'azote est présentée sur le graphe ci-contre. Les teneurs les plus élevées ont été relevées durant l'automne et l'hiver. Pour ce mode de prélèvement, la moyenne annuelle mesurée sur Pithiviers ($32,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$) n'a pas dépassé l'objectif de qualité fixé à $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



LE DIOXYDE DE SOUFRE

En situation de fond

Le réseau permanent

Le site de la Préfecture à Orléans est représentatif des niveaux de dioxyde de soufre pour la Zone Administrative de Surveillance de l'agglomération orléanaise, définie dans le zonage européen de la région Centre.

Sur l'agglomération orléanaise les teneurs en dioxyde de soufre sont très faibles comme sur le reste de la région Centre. La réglementation en vigueur est très largement respectée.

Situation du dioxyde de soufre, année 2007, par rapport à la réglementation

	moyenne	P50	P99,2	P99,7	maximum horaire	Taux de représentativité en %
ORLÉANS Préfecture	< 1	0	3	7	18 le 16/04 à 12h	95,6
Réglementations	50 (objectif de qualité)		125 (valeur limite)	350 (valeur limite)	300 (seuil d'information et de recommandation)	

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

Station mobile

Les teneurs moyennes en dioxyde de soufre mesurées par campagne de mesures sur Gien, Pithiviers et Sully-sur-Loire sont comparées à celles relevées sur la station Préfecture à Orléans pour les mêmes périodes de mesures.

Sur les trois communes surveillées par station mobile en 2007, les concentrations en dioxyde de soufre sont restées faibles et de même ordre de grandeur que celles observées sur le reste de la région Centre. De plus, ces dernières ont parfaitement respecté la réglementation en vigueur.

Les niveaux de dioxyde de soufre enregistrés sur la station Préfecture à Orléans sont représentatifs de ceux rencontrés sur Gien, Pithiviers et Sully-sur-Loire.

Situation du dioxyde de soufre, sur Gien, Pithiviers et Sully-sur-Loire, par rapport à la réglementation

	Moyennes par campagne de mesures				Moyenne annuelle indicative
	Hiver	Printemps	Été	Automne	
GIEN	1,8	*	0,1	1,7	1,2
PRÉFECTURE	0,1	0,4	0,1	0,4	0,3
PITHIVIERS	2,2	*	0,5	2,3	1,7
PRÉFECTURE	0,2	0,1	0,1	0,5	0,2
SULLY-SUR-LOIRE	1,2	3,1	0,1	0,1	1,2
PRÉFECTURE	0,7	0,4	0	0	0,3
Réglementations annuelles	50 (objectif de qualité) 20 (valeur limite pour les écosystèmes)			8 (seuil d'évaluation minimal) 12 (seuil d'évaluation maximal)	

Les concentrations sont exprimées en $\mu\text{g}/\text{m}^3$. * Taux de fonctionnement inférieur à 75% sur la période de mesure.



LES PARTICULES EN SUSPENSION

PM₁₀ (particules fines de diamètre inférieur à 10 µm)

En situation de fond Le réseau permanent

Sur les agglomérations d'Orléans et de Montargis, les teneurs en PM₁₀ en situation de fond respectent l'objectif de qualité et les valeurs limites.

Cependant, sur les agglomérations d'Orléans et de Montargis 18 à 21 jours de dépassements ont été enregistrés pour la valeur limite journalière (50 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 35 jours par an). Sans la prise en compte de la fraction volatile, entre 2 et 3 dépassements auraient été observés en 2007 sur ces deux agglomérations. De plus, le seuil d'information fixé à 80 µg/m³ sur 24 heures glissantes a été dépassé sur l'agglomération orléanaise et sur l'agglomération Montargoise les 15 et 16 avril, puis les 23, 24 et 25 décembre. De même, le seuil d'évaluation maximal pour les par-

Situation des particules en suspension PM₁₀ en année 2007, par rapport à la réglementation

	moyenne	P50	Moyenne journalière maximale	P90,4	Nbre de jours >50µg/m ³	Taux de représentativité en %
ORLÉANS La Source	25	21	117 le 24 décembre	43	21	98
ORLÉANS Saint-Jean	25	21	104 le 24 décembre	41	18	99,2
MONTARGIS	25	21	98 le 23 décembre	42	21	99,1
Réglementations	30 (objectif de qualité) 40 (valeur limite)		50 (valeur limite journalière à ne pas plus de 35 jours par an)			

Les concentrations sont exprimées en µg/m³.

ticules PM₁₀ (14 µg/m³ pour la moyenne annuelle) a été dépassé. A noter que ce seuil sera prochainement modifié afin de prendre en compte la fraction volatile des PM₁₀.

L'appareil de mesure (Jauge Beta) de la station de la Préfecture n'a pas été équipée d'un module « RST » destiné à la mesure de la fraction volatile des PM₁₀.

Station mobile

Les teneurs moyennes en PM₁₀ relevées par campagne de mesures sur Gien, Pithiviers et Sully-sur-Loire sont comparées à celles enregistrées sur les stations de Montargis et de Saint-Jean-de-Braye pour les mêmes périodes de mesures.

Les teneurs moyennes en PM₁₀, sur les trois communes surveillées par station mobile, sont de même ordre de grandeur que sur les stations de Montargis et de Saint-Jean-de-Braye.

Les moyennes annuelles indicatives sont supérieures au seuil d'évaluation maximal.

En ce qui concerne le seuil d'information fixé à 80 µg/m³ en moyenne glissante sur 24 heures, ce dernier a été dépassé sur Gien les 15 et 16 avril 2007. Ces dépassements ont également été observés sur les stations des agglomérations d'Orléans et de Montargis. De plus, la valeur limite fixée à 50 µg/m³ en moyenne journalière a été dépassée sur les trois communes surveillées, sans toutefois

Situation des particules en suspension PM₁₀ sur Gien, Pithiviers et Sully-sur-Loire, par rapport à la réglementation

	Moyennes par campagne de mesures				Moyenne annuelle indicative
	Hiver	Printemps	Été	Automne	
GIEN	23	32	16	29	25
MONTARGIS	22	33	16	32	26
SAINT-JEAN	22	32	16	31	25
PITHIVIERS	27	23	19	26	24
MONTARGIS	28	20	20	28	24
SAINT-JEAN	27	21	19	27	24
SULLY-SUR-LOIRE	26	30	16	23	24
MONTARGIS	28	33	17	26	26
SAINT-JEAN	29	31	16	25	25
Réglementations annuelles	30 (objectif de qualité) 40 (valeur limite)			10 (seuil d'évaluation minimal) 14 (seuil d'évaluation maximal)	

Les concentrations sont exprimées en µg/m³.

atteindre les 35 jours autorisés par an. Le nombre de dépassements enregistrés sur Gien, Pithiviers et Sully-sur-Loire (sur l'ensemble des campagnes de mesures) est proche de celui relevé sur les stations de Montargis et de Saint-Jean-de-Braye (calculé pour les mêmes périodes).

Evaluation départementale de la qualité de l'air



Nombre de jours de dépassement de la valeur limite journalière en PM₁₀ en cumul sur l'ensemble des campagnes de mesures

	Gien	Montargis	Saint-Jean	Pithiviers	Montargis	Saint-Jean	Sully-sur-Loire	Montargis	Saint-Jean
Nombre de jours de dépassements de la valeur limite journalière	3	4	3	3	6	3	2	2	2

Globalement, la station urbaine de Montargis peut être considérée comme représentative des niveaux de concentrations en PM₁₀ observés sur Gien et Sully-sur-Loire. De même, la station de Saint-Jean-de-Braye peut être considérée comme représentative des niveaux de PM₁₀ relevés à Pithiviers.

En situation de proximité automobile

Le réseau permanent

Sur la station de proximité automobile Gambetta, les concentrations en PM₁₀ ont respecté l'objectif de qualité et les valeurs limites. Toutefois, 22 jours de dépassements ont été comptabilisés en 2007 pour la valeur limite journalière (fixée à 50 µg/m³ et à ne pas dépasser plus de 35 jours par an).

De même, le seuil d'information fixé à 80 µg/m³ sur 24 heures glissantes a été dépassé les 23, 24 et 25 décembre.

Situation des particules en suspension PM₁₀ en année 2007, par rapport à la réglementation

	moyenne	P50	Moyenne journalière maximale	P90,4	Nbre de jours >50µg/m ³	Taux de représentativité en %
ORLÉANS Gambetta	27	23	136 le 24 décembre	44	22	93,2
Réglementations	30 (objectif de qualité) 40 (valeur limite)			50 (valeur limite journalière à ne pas plus de 35 jours par an)		

Les concentrations sont exprimées en µg/m³.

De plus, le seuil d'évaluation maximal pour les particules PM₁₀ (14 µg/m³ pour la moyenne annuelle) a été dépassé. A noter que ce seuil sera prochainement modifié afin de prendre en compte la fraction volatile des PM₁₀.

PM_{2,5} (particules fines de diamètre inférieur à 2,5 µm)

En situation de fond

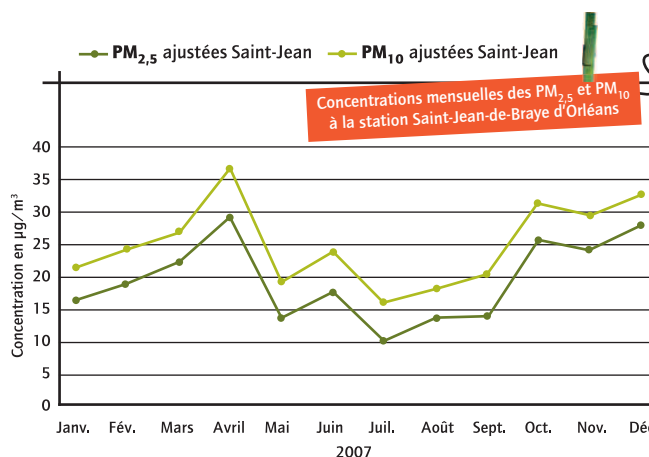
Le réseau permanent

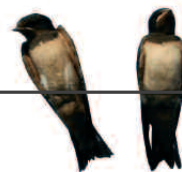
Elles sont mesurées dans l'agglomération d'Orléans sur la station Saint-Jean-de-Braye (station urbaine à l'est d'Orléans).

De la même manière que pour les PM₁₀, les mesures de PM_{2,5} ont été corrigées en 2007 par rapport à la station de référence de Saint-Jean-de-Braye.

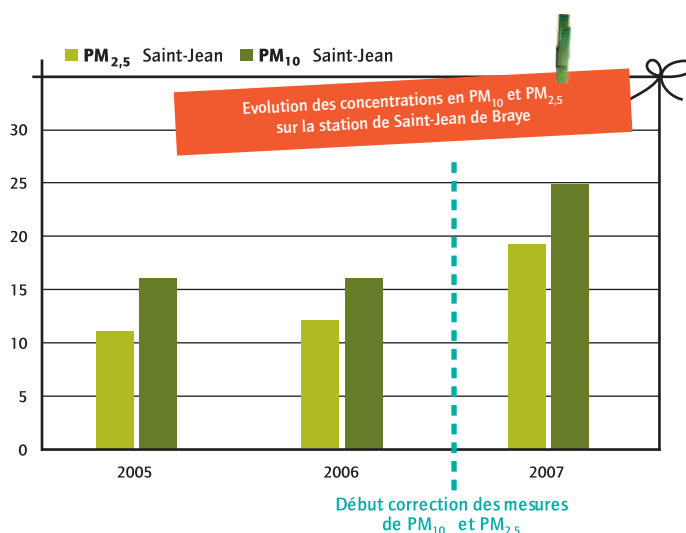
Les variations des concentrations de PM₁₀ et de PM_{2,5} sont relativement similaires sur la même période de mesure (graphe ci-contre). De plus, les PM_{2,5} représentent environ 77% des PM₁₀ (mesurées sur la même station).

Situation des particules en suspension PM _{2,5} , année 2007			Moyenne	Moyenne journalière Maximale	Taux de représentativité en %
ORLÉANS	St-Jean-de-Braye	PM ₁₀	25	104 le 24/12	99,2
ORLÉANS	St-Jean-de-Braye	PM _{2,5}	19	96 le 24/12	99,1





Le graphe ci-contre met en évidence une augmentation des moyennes annuelles en PM_{2,5} et PM₁₀ pour l'année 2007. Cette constatation s'explique par la prise ne compte de la fraction volatile depuis le 1^{er} janvier 2007.



L' OZONE

En situation de fond Le réseau permanent

L'année 2007 a été marquée par l'absence de dépassements du seuil d'information fixé à 180 µg/m³ sur une heure. Les objectifs de qualité de la protection de la santé et de la végétation ont, quant à eux, été dépassés plusieurs dizaines de jours (tableau ci-dessous).

L'AOT 40 à long terme pour la protection de la végétation fixé à 6 000 µg/m³.h a été dépassé sur les stations de Saint-Jean-de-Braye, de Marigny-les-Usages et de Montargis.

En ce qui concerne l'AOT 40 pour la protection de la végétation fixé à 18 000 µg/m³.h en moyenne sur 5 ans, ce dernier n'a pas été atteint sur les stations du Loiret.

Les AOT 40 des stations de Marigny-lès-Usages et de Montargis sont présentés ici à titre indicatif car ces valeurs ne sont pas moyennées sur 5 ans.

Situation de l'ozone, année 2007, par rapport à la réglementation

		Nombre de jours de dépassements										
		Moyenne annuelle	P50	P98	Maximum moyenne glissante sur 8h	Maximum horaire	Seuil d'information 180 µg/m ³ /h	Protection de la santé 120 µg/m ³ /8h	Protection de la végétation 65 µg/m ³ /24h	AOT40 (Accumulated exposure Over Threshold)	AOT40 (Accumulated exposure Over Threshold) en moyenne sur 5 ans	Taux de représentativité en %
ORLÉANS	Préfecture	46	44	116	142 le 28/04 à 20h	165 le 15/04 à 18h	0	16	71	5 011	13 510	99,5
ORLÉANS	La Source	49	48	112	137 le 28/04 à 20h	150 le 02/06 à 19h	0	9	76	5 132	13 326	97,9
ORLÉANS	St-Jean-de-Braye	48	47	117	142 le 24/05 à 21h	163 le 16/04 à 18h	0	16	76	6 529	17 223	99,6
ORLÉANS	Marigny-les-Usages	50	49	119	156 le 24/05 à 21h	175 le 02/06 à 19h	0	16	85	8 832	18 203 *	98,9
MONTARGIS		49	49	120	151 le 15/04 à 21h	177 le 15/04 à 18h	0	19	81	8 120	16 339 *	99,4

Les concentrations sont exprimées en µg/m³. * Calculé sur 2 ans au lieu de 5 ans

Le nombre de jours de dépassements du seuil de protection de la santé est en nette diminution par rapport à l'année 2006. Cependant en moyennant sur 3 ans, la station Saint-Jean-de-Braye a dépassé la valeur cible pour la protection de la santé humaine (qui correspond à 25 jours de dépassements par année civile, en moyenne sur 3 ans, du seuil fixé à 120 µg/m³ sur 8 heures).

Ces résultats s'expliquent par l'année exceptionnelle de 2006 (comparable à 2003) durant laquelle le nombre de jours de dépassements du 120 µg/m³/8 h étaient beaucoup plus nombreux.

Nombre de jours de dépassements de 120 µg/m ³ sur 8 heures pour l'ozone		2007	2006	2005	Moyenne sur 3 ans
ORLÉANS	Préfecture	16	36	12	21,3
ORLÉANS	La Source	9	35	17	20,3
ORLÉANS	St-Jean-de-Braye	16	38	23	25,5
ORLÉANS	Marigny-lès-Usages	16	41		28,5*
MONTARGIS		19	38		28,5*

* Calculé sur 2 ans au lieu de 3 ans

Evaluation départementale de la qualité de l'air



Station mobile

Les teneurs moyennes et les maxima horaires en ozone enregistrés par campagne de mesures sur Gien, Pithiviers et Sully-sur-Loire sont comparés aux concentrations relevées sur les stations de Montargis et de Saint-Jean-de-Braye pour les mêmes périodes de mesures.

Les teneurs moyennes en ozone mesurées sur Gien, Pithiviers et Sully-sur-Loire sont de même ordre de grandeur que celles enregistrées sur les stations de Saint-Jean-de-Braye et de Montargis. En ce qui concerne la réglementation, aucun dépassement du seuil d'information n'a été enregistré sur les trois communes surveillées. Toutefois, l'objectif de qualité pour la santé humaine fixé à $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 8h ainsi que l'objectif de qualité pour la végétation

Situation de l'ozone sur Gien, Pithiviers et Sully-sur-Loire, par rapport à la réglementation

	Moyennes par campagne de mesures - (Maximum horaire)				Moyenne annuelle indicative
	Hiver	Printemps	Été	Automne	
GIEN	54 - (89)	77 - (155)	63 - (126)	31 - (89)	56
MONTARGIS	52 - (93)	76 - (177)	63 - (130)	25 - (92)	54
SAINT-JEAN	46 - (89)	71 - (163)	60 - (129)	30 - (93)	52
PITHIVIERS	56 - (103)	67 - (155)	51 - (123)	33 - (76)	52
MONTARGIS	56 - (107)	69 - (145)	48 - (117)	33 - (78)	52
SAINT-JEAN	52 - (100)	65 - (161)	49 - (120)	34 - (81)	50
SULLY-SUR-LOIRE	37 - (74)	63 - (133)	55 - (117)	37 - (99)	48
MONTARGIS	32 - (76)	56 - (128)	60 - (130)	31 - (99)	45
SAINT-JEAN	29 - (70)	57 - (131)	55 - (121)	34 - (104)	44

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

($65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 24h) ont été dépassés. Le nombre de dépassements enregistrés sur Gien, Pithiviers et Sully-sur-Loire (sur l'ensemble des campagnes de mesures) est proche de celui relevé sur les stations de Montargis et de Saint-Jean-de-Braye (calculé pour les mêmes périodes).

Nombre de jours de dépassement de l'objectif de qualité pour la santé humaine et de l'objectif de qualité pour la végétation en cumul sur l'ensemble des campagnes de mesures

Nombre de jours de dépassements de la valeur limite journalière	Gien	Montargis	Saint-Jean	Pithiviers	Montargis	Saint-Jean	Sully-sur-Loire	Montargis	Saint-Jean
Objectif de qualité pour la santé humaine	8	12	8	3	4	5	1	1	1
Seuil de protection de la végétation	32	31	30	22	27	24	14	11	11

Globalement, les stations de Montargis et Saint-Jean-de-Braye peuvent être considérées comme représentatives des niveaux d'ozone rencontrés sur les communes de Gien, Pithiviers et Sully-sur-Loire.

LE MONOXYDE DE CARBONE

En situation de proximité automobile

Le réseau permanent

L'objectif de qualité ($10\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 8 h) est largement respecté sur la station de mesure de Gambetta. Les niveaux moyens sur 8h sont quatre fois inférieurs à la valeur limite pour la protection de la santé.

Situation du monoxyde de carbone sur le site de proximité automobile, année 2007, par rapport à la réglementation

	moyenne	P50	P98	Maximum sur 8 heures	maximum horaire	Taux de représentativité en %
ORLÉANS Gambetta	463	395	1350	2745 le 24/12 à 23h	4 550 le 24/12 à 18h	96,4
Réglementations				10 000 (valeur limite)		

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



LE BENZÈNE

En situation de proximité automobile

Le réseau permanent

A Orléans, le benzène est surveillé sur le site de proximité automobile Gambetta, à l'aide d'un analyseur automatique conforme à la méthode de référence. Les indicateurs de ce polluant figurent dans le tableau ci-contre.

Situation du benzène, année 2007, par rapport à la réglementation

	moyenne	P50	P98	maximum horaire	Taux de représentativité en %
ORLÉANS Gambetta	1,91	1,65	6,36	21,54 le 24/12 à 19h	97,8
Réglementations	Objectif de qualité : 2 µg/m ³ Valeur limite : 8 µg/m ³				

Les concentrations sont exprimées en µg/m³.

La valeur limite annuelle 2007 fixée à 8 µg/m³ est largement respectée. L'objectif de qualité de 2 µg/m³ en valeur annuelle est éga-

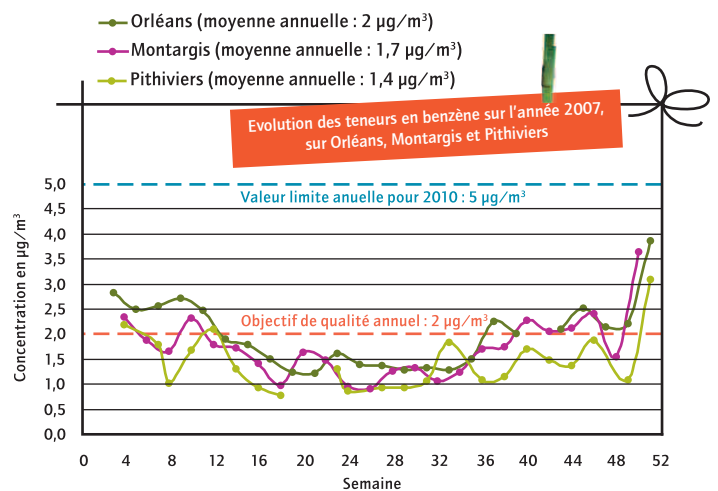
lement respecté mais est approché sur le site d'Orléans. Les mesures réalisées par tubes passifs confirment ces résultats.

Le réseau d'estimation objective

En complément du dispositif fixe, le benzène a également été surveillé, à l'aide de tubes passifs, en situation de proximité automobile sur Orléans (place Gambetta), sur Montargis (rue Dorée) et sur Pithiviers (place Duhamel).

L'évolution des teneurs en benzène sur les trois sites du Loiret est présentée sur le graphe ci-contre.

Globalement, les concentrations en benzène suivent la même évolution sur les trois sites avec toutefois des teneurs un peu plus faibles sur Pithiviers. De plus, pour l'ensemble des sites de mesures, les teneurs les plus élevées ont été observées durant l'automne et l'hiver. Pour ce mode de prélèvement, la moyenne annuelle sur Orléans (2 µg/m³) est de même ordre de grandeur que celle relevée à Tours (2,3 µg/m³). En ce qui concerne la réglementation, l'objectif de qualité annuel (2 µg/m³) a été atteint sur Orléans mais la valeur limite pour 2007 n'a pas été dépassée (8 µg/m³). En moyenne annuelle sur Montargis (1,7 µg/m³) et sur Pithiviers (1,4 µg/m³) la réglementation du benzène est respectée.



LES MÉTAUX TOXIQUES

En situation de proximité automobile

Le réseau permanent

A Orléans, les métaux toxiques (plomb, cadmium, arsenic et nickel) sont surveillés sur le site de proximité automobile Gambetta depuis 2001.

Situation des métaux toxiques sur l'agglomération orléanaise, année 2007, par rapport à la réglementation

	Plomb		Cadmium		Arsenic		Nickel	
	Moy. annuelle	Max. hebdo.	Moy. annuelle	Max. hebdo.	Moy. annuelle	Max. hebdo.	Moy. annuelle	Max. hebdo.
ORLÉANS Gambetta	8,6	23,5	0,1	0,4	0,4	0,7	1,2	2,5
Réglementations	500		5		4 à 13		10 à 50	

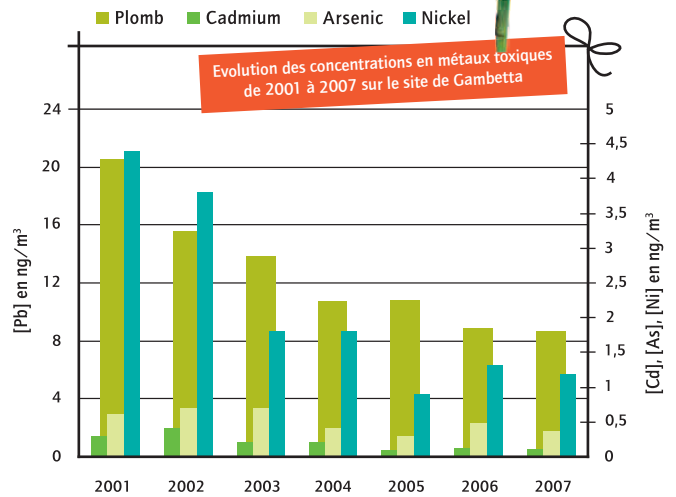
Les concentrations sont exprimées en ng/m³.



Les concentrations en métaux toxiques ont très largement respecté les réglementations en vigueur pour chaque métal sur la station de mesure.

L'évolution des moyennes annuelles depuis 2001 (graphe ci-contre) montre une nette tendance à la baisse, avec depuis deux ans une stabilisation à des niveaux très faibles.

Compte tenu des faibles niveaux observés lors de ces dernières années sur ce site et suivant les recommandations nationales, le suivi de ces composés sera transféré sur le site de Saint-Jean-de-Braye.

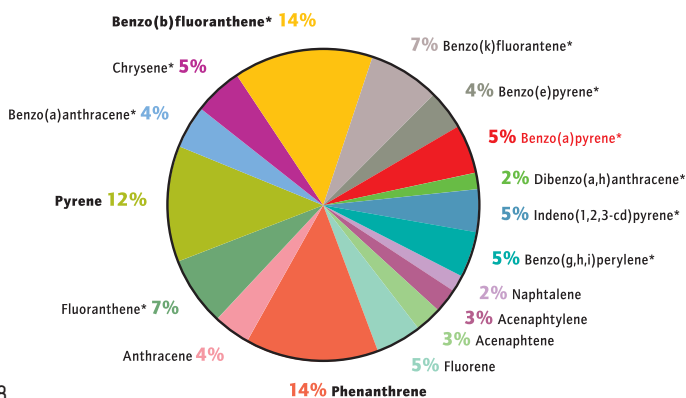


LES HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)

La directive européenne (2004/107/CE du 15 décembre 2004) prévoit la surveillance des HAP à compter de 2013. En 2006, Lig'Air avait réalisé une étude exploratoire sur cinq sites de typologies différentes sur l'agglomération orléanaise (trafic, urbain, périurbain, rural et industriel). Cette étude avait permis de mettre en relief le site Orléans Les Montées, qui présente des risques de dépassements de la valeur limite de 1 ng/m³ concernant le seul HAP normé (le benzo(a)pyrène).

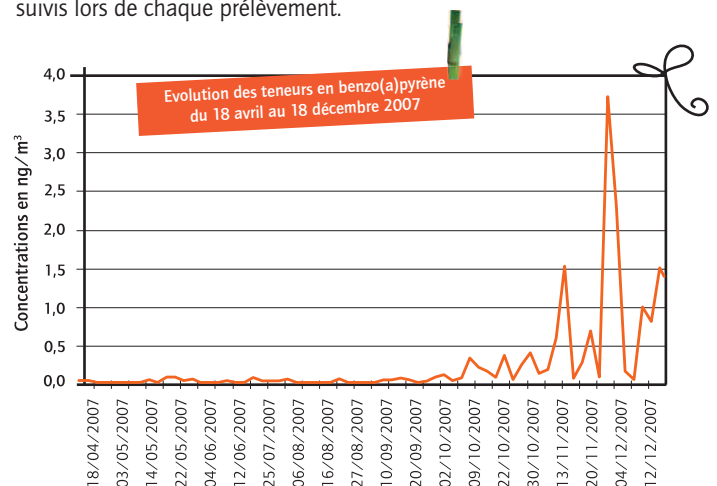
Le benzo(a)pyrène suit le même comportement que les HAP lourds, avec des teneurs plus marquées en période automnale (graphe ci-contre). La valeur limite annuelle de 1 ng/m³ n'a pas été dépassée sur le site des Montées à Orléans. La moyenne annuelle enregistrée est de 0,4 ng/m³.

La signature des HAP varie en fonction des sites de mesures. Le benzo(b)fluoranthène, le phénanthrène et le pyrène sont les composés les plus abondants pour 2007. La signature moyenne pour l'année 2007 est montrée ci-dessous sur le site des Montées.



En 2007, Lig'Air a donc décidé de surveiller le site des Montées pour une évaluation annuelle.

Le site de mesures est un site urbain à influence industrielle (Orléans les Montées). La campagne de mesures a été réalisée du 18 avril au 18 décembre 2007, à raison de deux prélèvements journaliers par semaine. Au total, 56 prélèvements ont été effectués. 17 HAP ont été suivis lors de chaque prélèvement.



Les composés lourds (5 cycles de noyau benzénique) sont peu présents pendant les périodes « chaudes » et deviennent plus abondants durant l'automne.

Suite à des contraintes techniques et logistiques liées à la pérennisation de ce site, le suivi de ces composés sera réalisé sur le site de Saint-Jean-de-Braye dès 2008.

Tous ces résultats proviennent des mesures réalisées par Lig'Air. Si vous n'habitez pas sur les zones instrumentées, vous pouvez néanmoins connaître la qualité de l'air sur votre commune en consultant SITAIR sur notre site internet : www.ligair.fr avec un raccourci dès la page d'accueil.

3

Dans le cadre du Plan Régional de Santé Environnement (PRSE) de la région Centre, Lig'Air s'est engagée à suivre durant 5 années les principaux pesticides dans l'air sur 5 sites de mesures différents.

PRSE : Surveillance des pesticides dans l'air

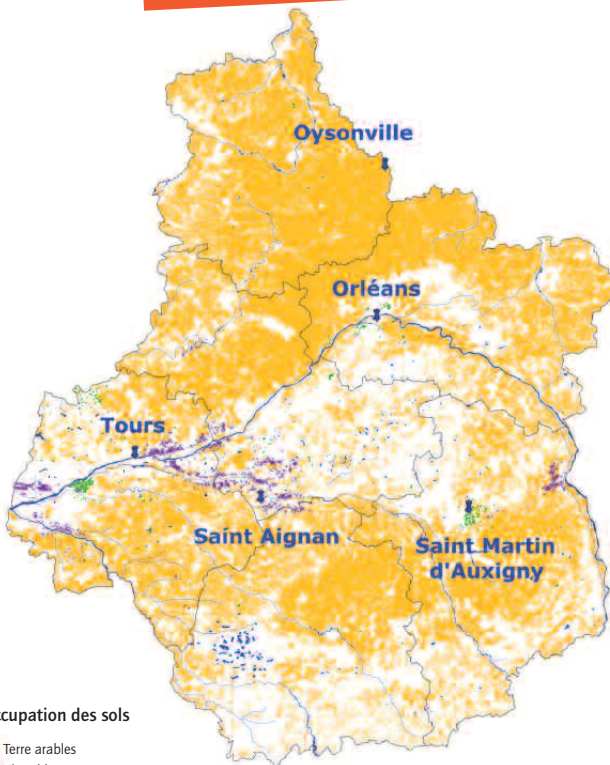
Cadre de l'étude

La première année de surveillance s'est déroulée en 2006. Cette surveillance est le fruit d'un travail de 6 années (2000-2005) au cours desquelles Lig'Air a prospecté une vingtaine de sites différents à travers la région Centre et suivi une centaine de substances actives.

5 sites spécifiques ont été retenus : 2 sites urbains (Orléans et Tours), 1 site rural à prédominance arboricole (Saint-Martin d'Auxigny dans le Cher), 1 site rural « grandes cultures » (Oysonville dans l'Eure-et-Loir) et 1 site rural sous influence viticole (Saint Aignan dans le Loir-et-Cher).

La surveillance de ces sites a continué en 2007 entre avril et juillet. Cependant, suite à des contraintes financières, le nombre de prélèvements a été réduit de 50% par rapport à l'année précédente (13 au lieu de 26). Les prélèvements ont été réalisés durant la période la plus propice à l'utilisation des pesticides.

Sites de surveillance des pesticides



Résultats

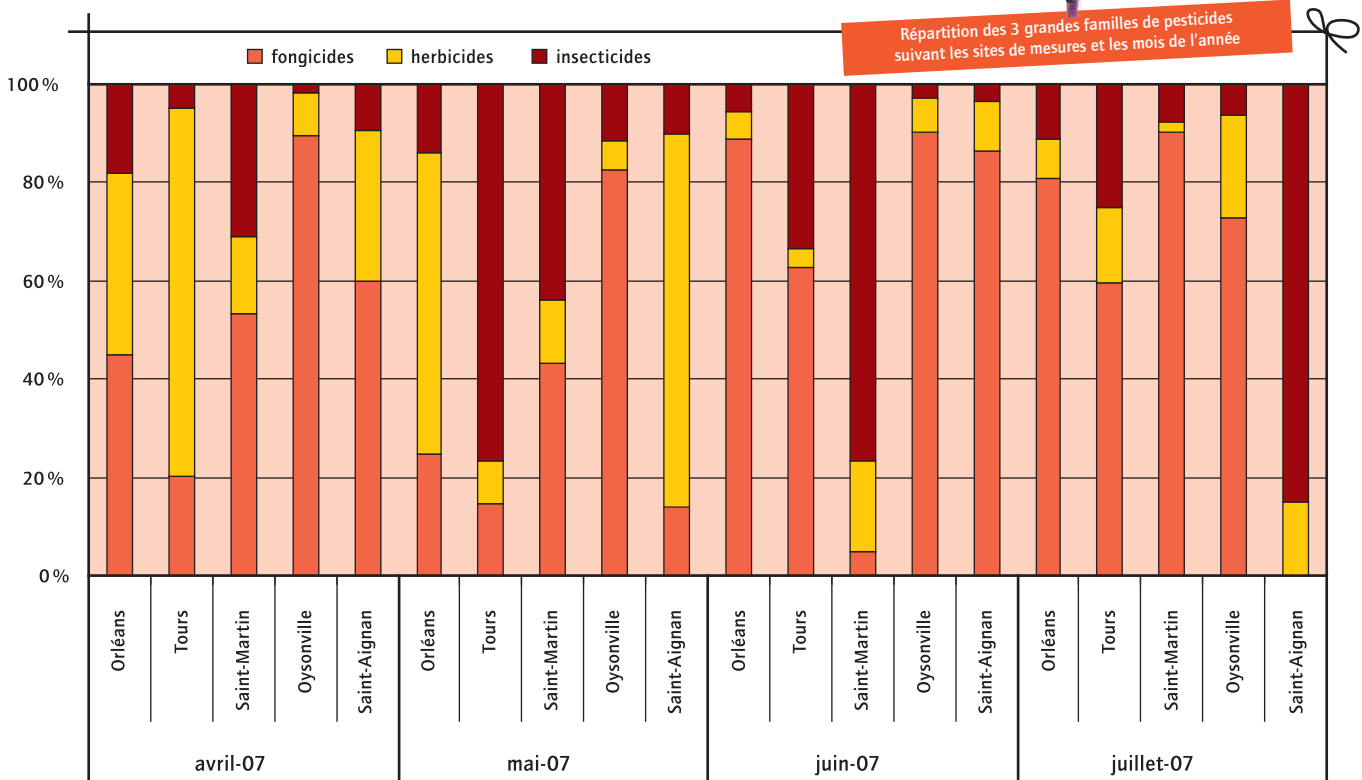
Le bilan est le suivant : 26 pesticides ont été détectés au moins 1 fois sur l'un des sites de mesures. Sur les 16 fongicides suivis, 12 ont été détectés au moins à une reprise. Les herbicides sont également bien représentés dans l'air ambiant avec 10 produits observés sur les

16 échantillonnés. Seuls les insecticides apparaissent dans des proportions beaucoup plus faibles : 4 d'entre eux ont été détectés au moins une fois sur les 20 recherchés.

PRSE : Surveillance des pesticides dans l'air

Analyse par famille

Le comportement par grande famille de pesticides diffère suivant le mois et le site de mesures (graphe ci-dessous).



À l'exception du site de Saint-Martin d'Auxigny en juin et du site de Saint-Aignan en juillet, les fongicides sont bien présents durant la fin du printemps et le début de l'été (juin et juillet). Ils sont, par ailleurs, toujours majoritaires sur le site rural de Oysonville. Ces résultats sont à rapprocher de ceux obtenus en 2006 durant les mêmes périodes de mesures. La prédominance des fongicides durant les mois de mai et juin s'était également avérée et ce, quel que soit l'environnement du site. Bien que la pendiméthaline et la trifluraline soient les pesticides les plus détectés sur l'ensemble des sites de mesures (avec le lindane), la famille des herbicides est proportionnellement peu présente au vu des résultats printaniers 2007. Le comportement des herbicides durant la période de mai à juillet reste similaire à celui de 2006. La faible présence des herbicides en avril (à l'exception du site de Tours) pourrait s'expliquer par la météorologie exceptionnelle (mois chaud et ensoleillé) ne nécessitant pas l'emploi de ces composés.

La répartition des insecticides selon le site et la période de mesures est très aléatoire. Aucune tendance nette ne se dégage durant les mesures 2007 contrairement à l'an passé où ils apparaissaient essentiellement durant les mois de juin et juillet.

Analyse par molécule

L'analyse statistique des données et notamment le pourcentage de détection par pesticide fait apparaître au premier rang, cette année, la pendiméthaline (83,8% de détection tous sites de mesures confondus). La trifluraline et le lindane (G-HCH) suivent de près avec 79,7% de détection. Les pesticides « chlorés » présentent des taux de détection non négligeables (alachlore : 67,6%, métolachlore : 47,3%, acétochlore : 45,9%, propachlore : 20,2%). Les pesticides à large spectre (chlorothalonil, chlorpyrifos ethyl, tolylfluanide, spiromamine) sont observés régulièrement avec des pourcentages de détection supérieurs à 40% tous sites confondus.

Les pesticides ayant les concentrations hebdomadaires maximales varient selon la typologie des sites de mesures. Ils sont étroitement liés à l'environnement du site.

Ainsi, la tolylfluanide, fongicide utilisé en partie sur les arbres fruitiers, présente les teneurs maximales à Saint-Martin d'Auxigny (78 ng/m³). Le folpel est un fongicide appliqué notamment en viticulture. Il est détecté avec les plus fortes teneurs hebdomadaires sur le site viticole de Saint-Aignan (16 ng/m³).



Le chlorothalonil, fongicide utilisé sur les cultures légumières et les grandes cultures, est mesuré à des concentrations hebdomadaires maximales de 47 ng/m³ à Orléans et 62 ng/m³ à Oysonville. L'endosulfan, insecticide au spectre très large, présente les teneurs les plus importantes sur le site urbain de Tours (43 ng/m³) avec celles du folpel (détecté à une seule reprise mais avec une concentration hebdomadaire de 55 ng/m³).

On remarque, cette année, l'émergence de pesticides tels que l'époxiconazole ou la spiroxamine qui étaient peu ou pas détectés les années passées. Ces molécules sont détectées durant la période de mesure à hauteur de 40%. L'acétochlore, molécule nouvellement suivie cette année, est aussi fréquemment détectée (à 45,9%). Par ailleurs, des tendances observées l'an passé se confirment : l'oxadiazon, observé avant 2006 et non observé en 2006, n'est encore une fois plus détecté en 2007 ; la fréquence de détection du chlorpyrifos éthyl continue de progresser en 2007 (45,9%).

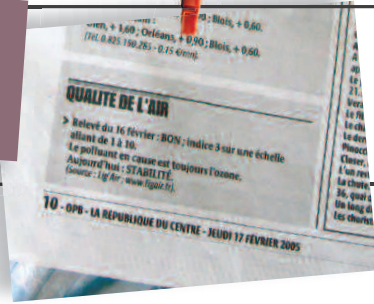
Enfin, l'analyse des pesticides interdits d'utilisation avant 2007 démontre que les pesticides non appliqués ne se retrouvent pas dans l'air ambiant. Le cas du lindane (G-HCH) est atypique ; il semblerait que les très faibles concentrations détectées (inférieures au ng/m³) proviennent d'un « relargage » de ce composé stocké dans les sols.

L'effet bénéfique escompté de la mise en retrait du marché et de l'interdiction d'utilisation de l'endosulfan (au 30 mai 2007) et de la tolylfluanide (au 31 juillet 2007) n'a pu se vérifier sur le site de Saint-Martin d'Auxigny. En effet, malgré l'interdiction d'utilisation de ces deux pesticides, ils ont été tout de même détectés sur ce site à des concentrations non négligeables (teneurs comprises entre 2 et 10 ng/m³ pour la tolylfluanide de la mi-août à début septembre).

Conclusion et perspectives

En 2008, les cinq sites de mesures seront reconduits et la période d'échantillonnage devrait être similaire à celle de 2007. La liste des pesticides à surveiller pourrait par ailleurs être affinée.

4



Les activités de Lig'Air s'articulent autour de deux missions : la mesure, qui est la mission de base, et l'information de la population.

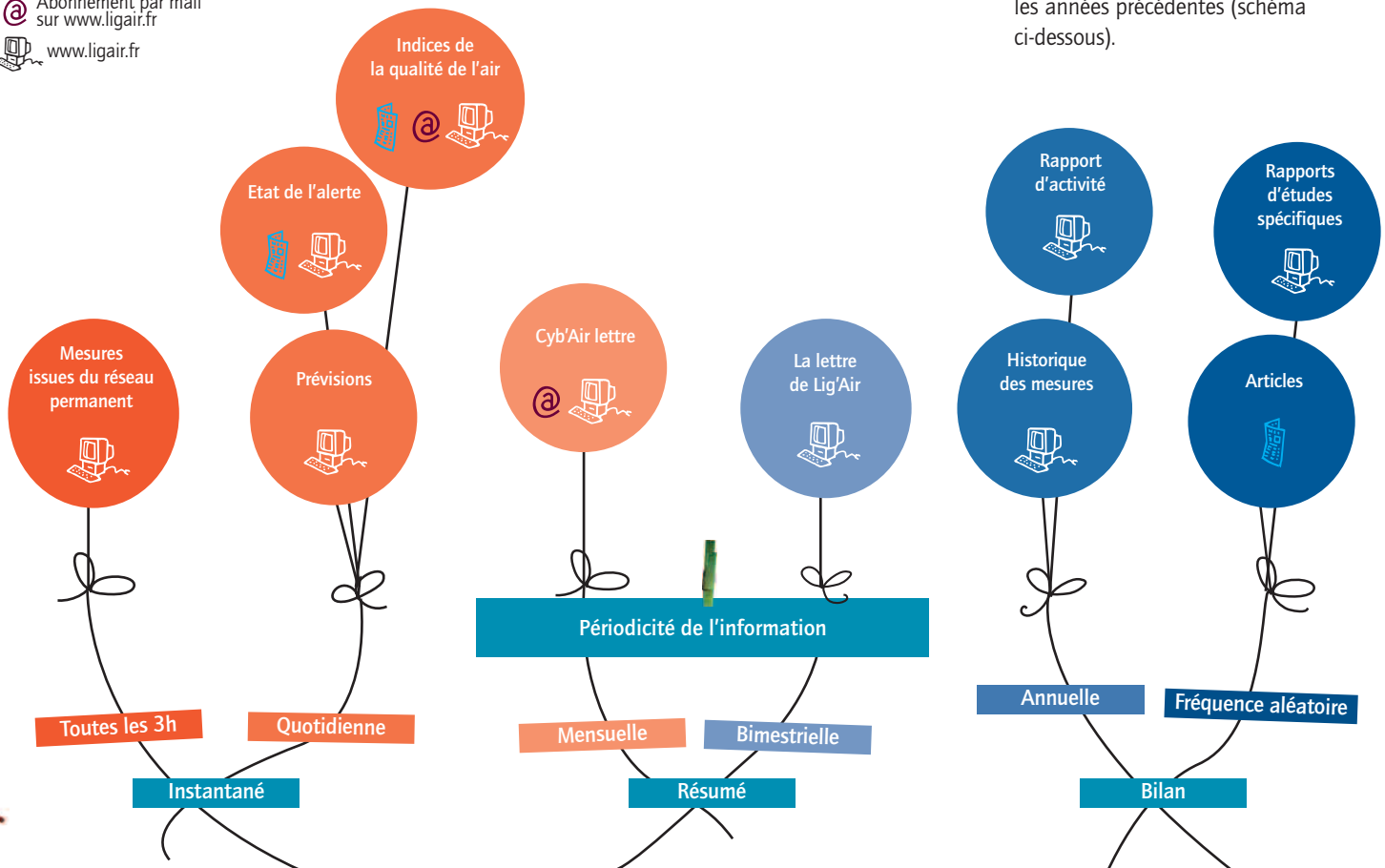
Information et diffusion des résultats : faits marquants de l'année 2007

Cette seconde mission consiste à diffuser des données commentées sur la qualité de l'air tout au long de l'année par le biais de différents supports, à sensibiliser le public sur les problématiques de la pollution atmosphérique ainsi qu'à alerter la population lors d'épisodes de pollution dans le cadre d'arrêtés préfectoraux de mesures d'urgence.

L'année 2007 a été marquée par la réalisation de différentes opérations de communication et par un renforcement de la sensibilisation du public. En parallèle, Lig'Air a également assuré l'information du public en poursuivant les actions mises en place les années précédentes (schéma ci-dessous).

Les supports de l'information : où les retrouver et à quelle périodicité ?

- Médias
- Abonnement par mail sur www.ligair.fr
- www.ligair.fr





4.1 Lig'Air informe le public au niveau de la commune

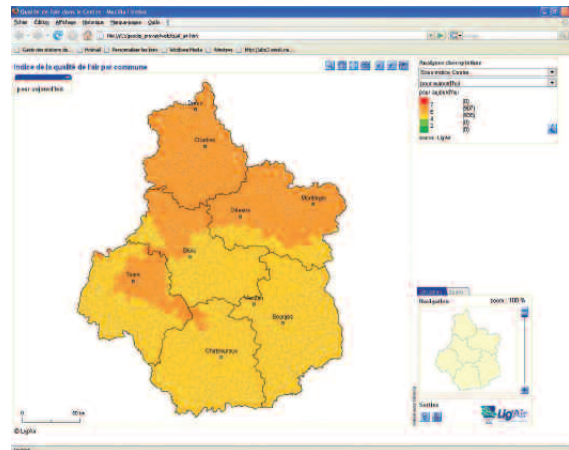
Quelles nouveautés sur le site internet ?

Quelle qualité de l'air sur votre commune ?

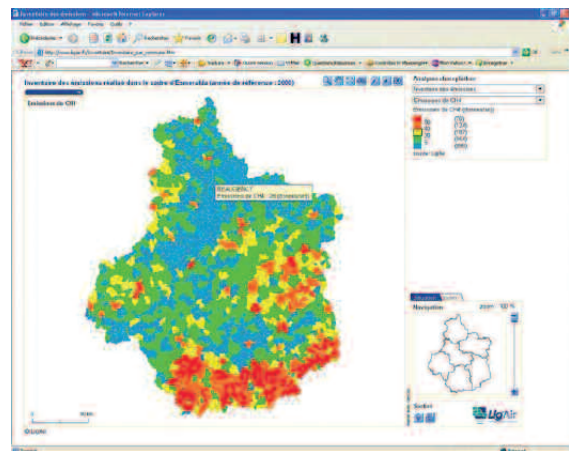
En mars 2007, Lig'Air a mis en place l'outil SIT'Air (Système d'Information de la qualité de l'Air à l'échelle de la commune). Cet outil permet d'exploiter les sorties de modélisation de la plate-forme Esmeralda et de les affecter à chaque commune de la région Centre. Un indice de la qualité de l'air peut ainsi être estimé sur la base des concentrations prévues en ozone et dioxyde d'azote. Cet indice est présenté sous forme de cartographies interactives avec les prévisions pour le jour même et le lendemain. En sélectionnant une commune, il est possible d'accéder à un tableau dynamique comportant notamment la valeur de l'indice prévu pour la journée en cours et celle pour le lendemain.

L'outil SIT'Air permet également de consulter des cartographies interactives de l'inventaire des émissions, réalisé en 2001 par Lig'Air à l'échelle de la commune pour différents polluants.

Pour accéder au module SIT'Air : www.ligair.fr >> rubrique « Indices de la qualité de l'air par commune » sur la page d'accueil.



Exemple de cartographie de l'indice de la qualité de l'air par commune



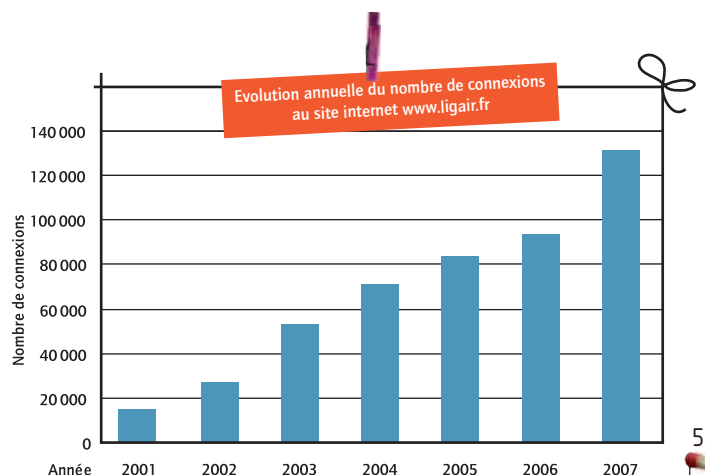
Cartographie des émissions de méthane par commune sur la région Centre

www.ligair.fr : des connexions toujours plus nombreuses

Depuis l'ouverture du site internet www.ligair.fr en 2001, le nombre de connexions annuelles n'a cessé de croître pour atteindre 131 600 en 2007. Après une évolution relativement constante jusqu'en 2006, l'année 2007 a connu une augmentation plus importante du nombre de connexions (+ 40%). Cette constatation s'explique par la mise en place de l'outil SIT'Air et par la vaste campagne de communication effectuée auprès des 1 842 communes de la région Centre (voir ci-après).

En effet, sur les 40% d'augmentation observés en 2007, 70% sont dus à la consultation de SIT'Air, soit 25 000 connexions.

D'une manière plus générale, l'évolution croissante des connexions provient d'une sensibilisation accrue de la population ainsi que de la richesse cartographique et documentaire du site de Lig'Air.



Information et diffusion des résultats : faits marquants de l'année 2007

A la découverte du site internet

Le site internet de Lig'Air est le principal vecteur de communication vers le grand public. Ainsi une attention particulière est donnée aux informations qui y sont diffusées et un enrichissement constant est assuré tout au long de l'année (cartographies, documents...).

Suite à la mise en place de SIT'Air, Lig'Air a édité en 2007 un feuillet de présentation de son site internet regroupant les principales informations à disposition du public.

Ce feuillet a été publié en 10 000 exemplaires puis envoyé aux 1 842 communes de la région Centre dans le cadre de l'opération de communication lancée par Lig'Air en juin 2007. Ce feuillet est également à disposition du public lors de manifestations environnementales et sur simple demande.

Lig'Air se fait connaître auprès des 1 842 communes de la région Centre

Au mois de juin 2007, Lig'Air a lancé une vaste opération de communication visant les mairies des 1 842 communes de sa zone de compétence. L'objet de cette opération était de faire connaître Lig'Air et ses activités à toutes les communes de la région Centre. Ainsi un questionnaire et plusieurs plaquettes, dont le feuillet de présentation du site internet, leur ont été envoyés.

Pour en savoir plus :
www.ligair.fr
>> rubrique sensibilisation

Une campagne régionale en collaboration avec 47 communes

En 2007, Lig'Air a réalisé pour la deuxième année une campagne régionale de mesure du dioxyde d'azote en situation de fond (précédente campagne en 2005). Cette étude s'est déroulée en collaboration avec 47 communes de la région Centre. Ainsi au sein de chacune d'entre elles, des agents communaux ont été formés pour assurer tout au long de l'année la pose et le retrait des tubes à diffusion passive, permettant la mesure du dioxyde d'azote. D'un point de vue communication, cette étude de grande ampleur permet à Lig'Air de présenter ses activités ainsi que d'informer et de sensibiliser une partie du personnel au sein des communes surveillées.

4•2

Sensibilisation du public

Formations de personnes « relais »

En 2007, Lig'Air a participé à deux sessions formations-informations visant à former du personnel administratif et scolaire :

- au GRAINE Centre les 26 et 27 mars 2007, à l'attention d'animateurs d'associations,
- au CRDP le 11 avril 2007, à l'attention des documentalistes du Loiret.

mission plus large de nos informations auprès du public. Ces personnes deviennent « vecteurs » de l'information sur la qualité de l'air auprès de tout public. Cette action optimise la transmission du savoir de Lig'Air sur la thématique qualité de l'air.

Exposition thématique

Lig'Air a créé en 2007 une nouvelle exposition composée de huit panneaux de 205 x 80 cm autoportants. Ces panneaux sont déclinés par thème et abordent les missions réglementaires ainsi que les compétences acquises par Lig'Air.

- Qui surveille la qualité de l'air en région Centre ?
- Quelles sont les différentes formes de la pollution atmosphérique ?
- Quelles sont les émissions polluantes en région Centre ?
- Comment surveille-t-on ? Par la mesure
- Comment surveille-t-on ? Par la modélisation
- Quelles informations ? Où les trouver ?
- Quel est le polluant le plus problématique en région Centre ? L'ozone
- ... et les pesticides ?

Cette exposition est principalement utilisée lors de journées thématiques (journée du développement durable, fête de la Science...)

Pour retrouver ces panneaux : www.ligair.fr
 >> rubrique sensibilisation
 >> expositions pédagogiques.

Ces panneaux peuvent être empruntés sur simple demande auprès de Lig'Air.

QUI SURVEILLE LA QUALITÉ DE L'AIR EN RÉGION CENTRE ?

La surveillance de la qualité de l'air en tout point de la région Centre est confiée à Lig'Air. L'association regroupe des services de l'État, des collectivités, des industriels ainsi que des organismes et des personnes qualifiés.

INFORMATION **NOUVEAU DÉCLASSEUR**

La pollution de l'air est un enjeu majeur de santé publique. Elle est responsable de nombreux problèmes de santé et contribue au réchauffement climatique.

Alerte : Prévenir les épisodes de pollution et informer les citoyens.

Prévention : Analyser les nouvelles configurations de pollution (trafic, travaux, événements) pour anticiper les risques.

Expertise : Analyser les données de pollution et les comparer aux normes de qualité de l'air.

Simulation : Simuler les impacts de nouvelles configurations de pollution à l'échelle locale et régionale.

Communication : Informer les citoyens sur la qualité de l'air et les actions à mener.

Enjeux et priorités politiques : Lutte contre la pollution atmosphérique, amélioration de la qualité de l'air, réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Lig'Air : Association de la région Centre pour la surveillance de la qualité de l'air. www.ligair.fr

QUELLES SONT LES DIFFÉRENTES FORMES DE LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE ?

La pollution atmosphérique est due à l'émission de polluants dans l'air. Ces polluants peuvent être d'origine naturelle ou humaine.

Les polluants atmosphériques : Les polluants atmosphériques sont classés en deux catégories : les polluants primaires et les polluants secondaires.

Les polluants primaires : Ils sont émis directement dans l'air par les sources de pollution. Ils comprennent : les particules (PM10, PM2.5), le dioxyde de soufre (SO2), le monoxyde de carbone (CO), le dioxyde d'azote (NO2), l'ozone (O3), les métaux lourds, les pesticides, les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).

Les polluants secondaires : Ils sont formés dans l'air à partir de polluants primaires. Ils comprennent : l'ozone (O3), les nitrates, les sulfates, les ammoniacs.

Les effets de la pollution atmosphérique : La pollution atmosphérique a des effets néfastes sur la santé humaine, l'environnement et le climat.

Lig'Air : Association de la région Centre pour la surveillance de la qualité de l'air. www.ligair.fr

QUELLES SONT LES ÉMISSIONS POLLUANTES EN RÉGION CENTRE ?

Les émissions polluantes en région Centre sont principalement dues à la combustion de combustibles fossiles.

Les sources de pollution : Les sources de pollution sont classées en deux catégories : les sources fixes et les sources mobiles.

Les sources fixes : Elles comprennent les centrales électriques, les industries, les installations de chauffage collectif, les installations de production d'énergie.

Les sources mobiles : Elles comprennent les véhicules particuliers, les véhicules professionnels, les avions, les navires, les trains.

Les polluants émis : Les polluants émis sont classés en deux catégories : les polluants primaires et les polluants secondaires.

Lig'Air : Association de la région Centre pour la surveillance de la qualité de l'air. www.ligair.fr

COMMENT SURVEILLE-T-ON LA QUALITÉ DE L'AIR ?

La surveillance de la qualité de l'air est réalisée par la mesure et la modélisation.

La mesure : Elle consiste à mesurer la concentration des polluants atmosphériques à l'aide de stations de mesure.

La modélisation : Elle consiste à simuler la dispersion des polluants atmosphériques à l'aide de modèles mathématiques.

Les stations de mesure : Les stations de mesure sont classées en deux catégories : les stations de mesure de référence et les stations de mesure de routine.

Les modèles de dispersion : Les modèles de dispersion sont classés en deux catégories : les modèles de dispersion gaussienne et les modèles de dispersion Lagrangien.

Lig'Air : Association de la région Centre pour la surveillance de la qualité de l'air. www.ligair.fr

LES ÉMISSIONS POLLUANTES EN RÉGION CENTRE

Les émissions polluantes en région Centre sont principalement dues à la combustion de combustibles fossiles.

Les sources de pollution : Les sources de pollution sont classées en deux catégories : les sources fixes et les sources mobiles.

Les sources fixes : Elles comprennent les centrales électriques, les industries, les installations de chauffage collectif, les installations de production d'énergie.

Les sources mobiles : Elles comprennent les véhicules particuliers, les véhicules professionnels, les avions, les navires, les trains.

Les polluants émis : Les polluants émis sont classés en deux catégories : les polluants primaires et les polluants secondaires.

Lig'Air : Association de la région Centre pour la surveillance de la qualité de l'air. www.ligair.fr

QUELLES INFORMATIONS ? OÙ LES TROUVER ?

Les informations sur la qualité de l'air sont disponibles sur le site internet de Lig'Air et sur les panneaux d'information.

PRÉCISÉES DE L'INFORMATION : Les informations sont classées en deux catégories : les informations de base et les informations avancées.

SOURCES D'INFORMATION : Les sources d'information sont classées en deux catégories : les sources officielles et les sources non officielles.

OÙ LES TROUVER ? : Les informations sont disponibles sur le site internet de Lig'Air et sur les panneaux d'information.

Lig'Air : Association de la région Centre pour la surveillance de la qualité de l'air. www.ligair.fr

QUEL EST LE POLLUANT LE PLUS PROBLÉMATIQUE EN RÉGION CENTRE ?

L'ozone est le polluant le plus problématique en région Centre.

Les effets de l'ozone : L'ozone a des effets néfastes sur la santé humaine, l'environnement et le climat.

Les sources de pollution : Les sources de pollution sont classées en deux catégories : les sources fixes et les sources mobiles.

Les mesures à prendre : Les mesures à prendre sont classées en deux catégories : les mesures individuelles et les mesures collectives.

Lig'Air : Association de la région Centre pour la surveillance de la qualité de l'air. www.ligair.fr

ET LES PESTICIDES ?

Les pesticides sont des produits chimiques utilisés pour lutter contre les nuisibles.

Les effets des pesticides : Les pesticides ont des effets néfastes sur la santé humaine, l'environnement et le climat.

Les sources de pollution : Les sources de pollution sont classées en deux catégories : les sources fixes et les sources mobiles.

Les mesures à prendre : Les mesures à prendre sont classées en deux catégories : les mesures individuelles et les mesures collectives.

Lig'Air : Association de la région Centre pour la surveillance de la qualité de l'air. www.ligair.fr

Information et diffusion des résultats : faits marquants de l'année 2007

Soirées-débats

Lig'Air a participé à deux soirées-débats :

- le 22 mai 2007, à Tours, autour du film « *Pesticides... non merci ! Dangers et alternatives* » (MDRGF) sur le thème des pesticides,
- le 11 octobre 2007, à Orléans, autour du film « *Un monde pas tout à fait mortel* » (Isabelle Jéhannin) sur le thème des pesticides.

Les échanges avec la salle ont été nombreux et fructueux témoignant de l'intérêt et de la préoccupation du public sur l'utilisation des pesticides particulièrement en région Centre, deuxième région utilisatrice de ces produits en France.

Journées thématiques

Dans la continuité de ses actions de sensibilisation du public aux problèmes de la pollution atmosphérique et aux actions de l'association, Lig'Air a participé activement aux différentes manifestations auxquelles elle a été conviée tout au long de l'année.

La fête du développement durable : les 2 et 3 juin 2007

Pour la dixième année consécutive, Lig'Air a participé aux journées du développement durable à Orléans, place du Martroi. A cette occasion, l'association a présenté au grand public ses activités.

Le ballon, représentant la quantité d'air quotidienne nécessaire à une personne, impressionne le public et suscite toujours beaucoup de réactions de prise de conscience par rapport aux effets de la pollution atmosphérique sur la santé et l'environnement.

Le festival International du film écologique : du 5 au 7 octobre 2007

Depuis 2005, la ville de Bourges organise le festival international du film écologique. Cette manifestation propose d'une part une compétition de films documentaires sur l'écologie et d'autre part un forum des organisations environnementales, auquel a participé Lig'Air.



Le festival International du film écologique



La fête du
développement
durable

La fête du
développement
durable



La fête de la Science : les 13 et 14 octobre 2007

En 2007 la fête de la Science à Orléans s'est déroulée au Muséum d'Histoire Naturelle. A cette occasion Lig'Air a pu présenter sa nouvelle exposition au public venu nombreux (environ 10 000 personnes). La visite de la station mobile a également eu beaucoup de succès.



La fête de la Science

5

La correction des particules PM₁₀ par une meilleure prise en compte de leur fraction volatile a sensiblement modifié les résultats des mesures de particules jusque-là enregistrés. Nous avons ainsi étudié l'impact de cette correction appliquée depuis le 1^{er} janvier 2007.

Etudes

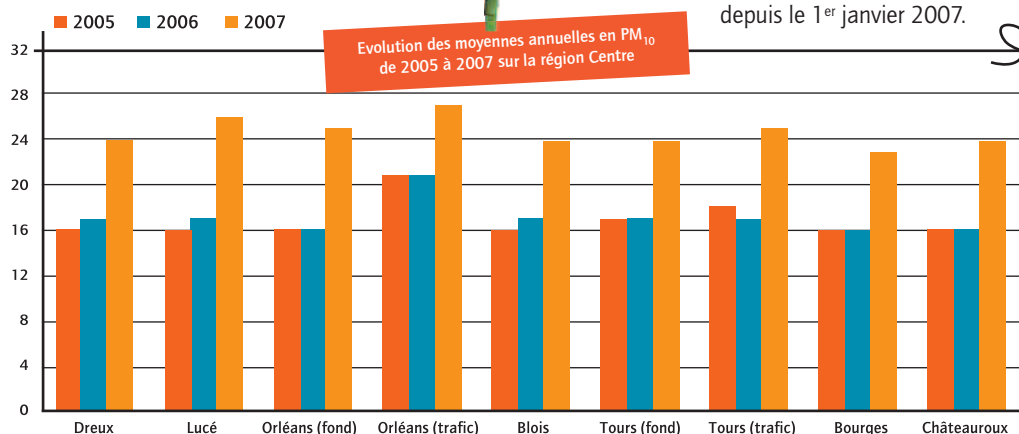
Impact de la correction des particules PM₁₀

Pour l'année 2007, les moyennes annuelles en PM₁₀ sur les différentes stations de la région Centre sont comprises entre 23 et 27 µg/m³ et respectent l'objectif de qualité annuel fixé à 30 µg/m³. Par rapport aux années précédentes, les moyennes annuelles sont en hausse pour les différentes agglomérations surveillées (graphe ci-dessous). Cette augmentation est directement liée à la prise en compte de la fraction volatile des PM₁₀ depuis le 1^{er} janvier 2007.

En ce qui concerne le seuil d'information (80 µg/m³ en moyenne sur 24h), ce dernier a été dépassé à deux reprises sur l'ensemble des stations de mesures de la région Centre : les 15 et 16 avril et du 20 au 25 décembre 2007.

A titre indicatif, sans la prise en compte de la fraction volatile des PM₁₀, un seul dépassement aurait été enregistré sur la région Centre en 2007 : le 24 décembre sur la station de la Source à Orléans.

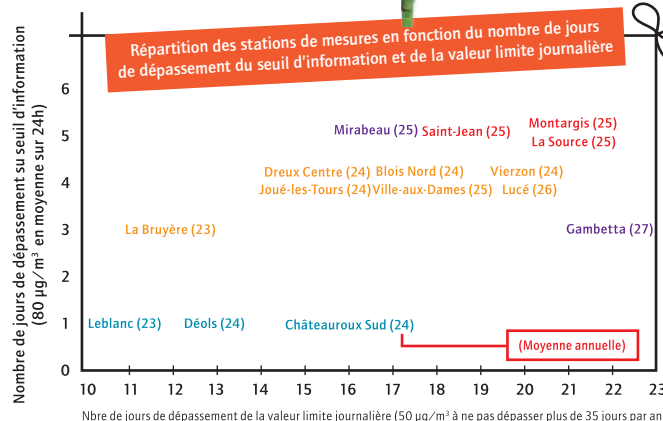
Pour la valeur limite journalière fixée à 50 µg/m³ et à ne pas dépasser plus de 35 jours par an, l'ajustement de la mesure des PM₁₀ a entraîné une nette augmentation du nombre de jours de dépassement. Toutefois, aucune station de la région Centre n'a enregistré plus de 35 jours de dépassement en 2007.



La répartition des stations de mesures en fonction du nombre de jours de dépassement du seuil d'information et de la valeur limite journalière met en évidence des comportements hétérogènes sur la région Centre (cf. graphe ci-contre).

En situation de fond

Les agglomérations de Bourges et de Châteauroux se démarquent avec un seul jour de dépassement du seuil d'information et entre 11 et





16 jours de dépassement de la valeur limite journalière fixée à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

A l'inverse, les dépassements du seuil d'information les plus nombreux (5 jours) ont été observés sur les trois stations du nord-est de la région Centre : Saint-Jean-de-Braye, La Source et Montargis. De plus,

En situation de proximité automobile

Pour la station Mirabeau à Tours, 5 jours de dépassement du seuil d'information et 17 jours pour la valeur limite journalière ont été enregistrés en 2007.

En ce qui concerne la station Gambetta à Orléans, le seuil d'informa-

tion a été dépassé 3 jours durant l'année 2007. La valeur limite a, quant à elle, été dépassée durant 22 jours atteignant ainsi le maximum pour la région Centre.

tion a été dépassé 3 jours durant l'année 2007. La valeur limite a, quant à elle, été dépassée durant 22 jours atteignant ainsi le maximum pour la région Centre.

Conclusion

Pour l'année 2007, les teneurs en PM_{10} ont mis en évidence des comportements hétérogènes notamment entre le sud et le nord-est de la région Centre. En effet, les stations du nord-est de la région ont enregistré les dépassements du seuil d'information et de la valeur limite journalière les plus nombreux, contrairement aux agglomérations de Bourges et de Châteauroux qui ont comptabilisé une seule journée de dépassement du seuil d'information.

Toutefois, tout au long de l'année les concentrations en PM_{10} ont été ajustées par rapport à la station de référence de l'agglomération orléanaise uniquement. Par conséquent en dehors de cette agglomération, le comportement de la fraction volatile reste encore méconnu. A terme il conviendrait que l'ensemble des sites soit équipé de la technologie FDMS/RST.

PPA Orléans et Tours : Concentrations et émissions en zones 30

Introduction et cadre des études

La réduction des émissions polluantes, en particulier celles liées à la circulation routière, fait partie des actions des PPA d'Orléans et de Tours. Ces deux plans visent, entre autres, la réduction des vitesses autorisées par un aménagement des voies et de l'environnement urbain.

La réduction des vitesses, dans les zones utilisées par les piétons et/ou les cyclistes, contribue à une amélioration de la sécurité routière. Cependant, son impact sur la réduction des émissions de polluants peut être peu significatif voire négatif.

Afin de se rendre compte de l'impact réel de telle mesure, Lig'Air a mené deux campagnes de mesure, à la demande de la DRIRE Centre, visant les concentrations du dioxyde d'azote et celles du benzène sur 12 zones « 30 » de l'agglomération orléanaise et de l'agglomération tourangelle. Les zones étudiées ont été choisies de façon à être représentatives des différentes configurations susceptibles d'être rencontrées sur chacune des deux agglomérations. Elles ont été sélectionnées et validées en concertation avec les services de chacune des deux agglomérations.

Noms des rues constituant les zones 30 étudiées dans chaque agglomération

Zones	Agglomération Tourangelle		Agglomération Orléanaise	
	Noms des rues	commune	Noms des rues	commune
Zone 1	Rue Constantine Rue Marceau Rue George Sand	Tours	Rue Saint-Marceau	Orléans
Zone 2	Avenue Grammont Rue Nationale	Tours	Rue Bannier	Orléans
Zone 3	Rue de la Fuye	Tours	Rue Saint-Marc	Orléans
Zone 4	Rue de Chantepie	Joué-Lès-Tours	Fbg Saint-Jean	Orléans
Zone 5	Avenue des Platanes Allée des Tilleuls	Chambray-Lès-Tours	Rue Ivoy	Olivet
Zone 6	Rue Gabriel Péri Avenue de la République	Saint-Pierre des Corps	Rue du Bourg	Saran

chacune de ces zones proprement dites mais également en amont et en aval de celles-ci, afin de quantifier l'écart de mesures de pollution avec les zones 50. Sur chacune des zones étudiées et pour chacun des polluants visés, 6 points de mesures ont été réalisés à l'aide des préleveurs passifs.

La présente étude dresse l'état des lieux des niveaux de polluants enregistrés sur ces zones et met en relief le gain de réduction de pollution observé ou non sur chacun des tronçons étudiés.

Les résultats sont discutés à la suite d'une étude de sensibilité des émissions polluantes aux vitesses de circulation adaptées au milieu urbain.

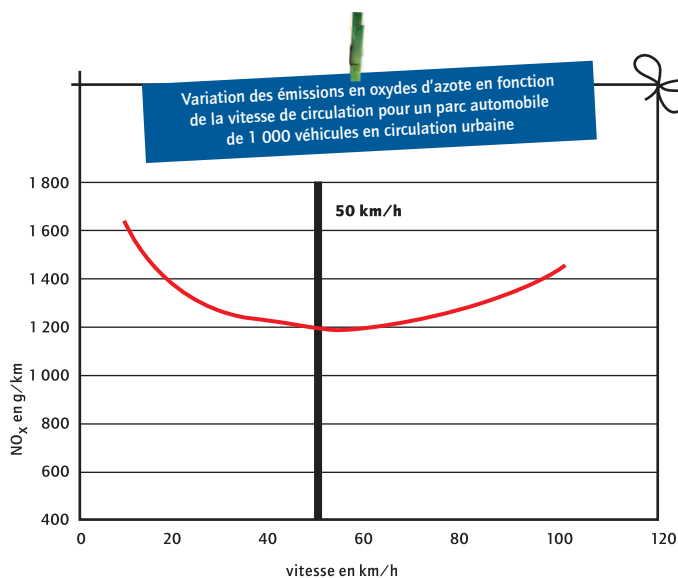


Sensibilité des émissions à la vitesse de circulation

Il est généralement admis que les émissions dues au trafic automobile, augmentent avec la vitesse de circulation. Cependant, la relation qui relie les émissions des polluants à la vitesse de circulation n'est pas une simple relation linéaire. En effet, elle se traduit généralement par une courbe en « U » spécifique à un polluant ou à une famille de polluants.

Par conséquent, lorsque la vitesse est déjà élevée (côté droit de la courbe en « U »), une diminution peut effectivement conduire à une réduction des émissions. Par contre, lorsqu'elle est relativement faible (côté gauche de la courbe en « U »), une diminution peut conduire à une augmentation des émissions.

Dans le premier cas (qui peut être rencontré sur les voies rapides avec des vitesses supérieures à 70 km/h), le passage de 90 à 70 km/h entraînerait une diminution de 9% des émissions en oxydes d'azote (NO_x), dans l'exemple d'un parc de 1 000 véhicules. Le second cas peut être rencontré dans les centres urbains et notamment durant les situations de bouchons. Dans ces conditions, le passage de 50 à 30 km/h peut conduire à une augmentation d'environ 7% des émissions de NO_x, toujours pour un parc de 1 000 véhicules.



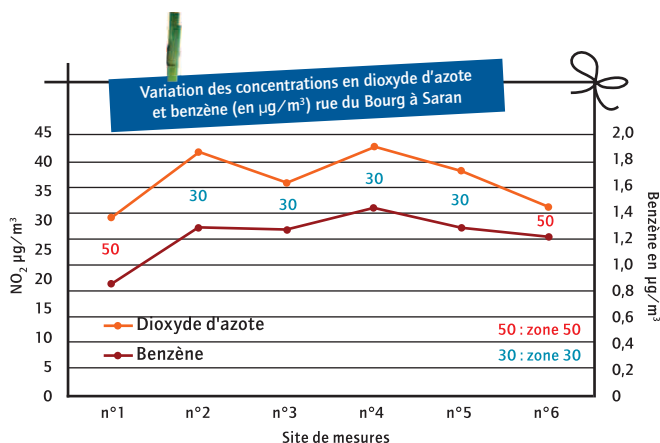
Résultats des mesures

Les concentrations en dioxyde d'azote et en benzène mesurées sur les agglomérations d'Orléans et de Tours ont été comparées aux seuils réglementaires annuels, à titre indicatif uniquement puisque les prélèvements ont été réalisés sur une période de 14 jours et ne sont donc pas représentatifs de l'année. En ce qui concerne le benzène, aucun risque de dépassement de la valeur limite annuelle n'est pressenti. L'objectif de qualité annuel fixé à 2 µg/m³ présente, quant à lui, des risques de dépassement princi-

palement pour des sites localisés Faubourg Saint-Jean à Orléans, rue de la Fuye à Tours et sur les axes « rue Constantine + rue Marceau + rue George Sand » et « Avenue Grammont + rue Nationale » à Tours. Pour le dioxyde d'azote, l'objectif de qualité annuel fixé à 40 µg/m³ ainsi que la valeur limite risquent d'être dépassés. Les principaux sites concernés par ces dépassements sont les mêmes que pour le benzène.

Comportement des polluants mesurés

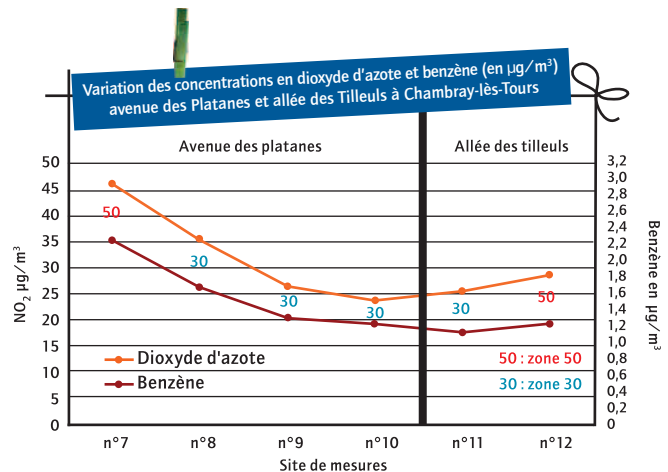
Au sein d'un même tronçon, la comparaison des teneurs en dioxyde d'azote et benzène entre les zones 30 et les zones 50 a mis en évidence des comportements variables avec des concentrations en zone 30 pouvant être supérieures, équivalentes voire inférieures à celles des zones 50. Des variations de concentrations peuvent également être observées au sein d'une même zone 30. Les teneurs en dioxyde d'azote et benzène ont toutefois suivi des évolutions globalement similaires au sein d'un même tronçon. L'exemple de la rue du Bourg sur la commune de Saran illustre bien le comportement décrit dans l'étude de sensibilité. En effet, les concentrations enregistrées à l'entrée et à la sortie de la zone 30, sont bien inférieures à celles observées dans la zone 30. En moyenne, les concentrations en dioxyde d'azote et en benzène dans la zone 30 sont respectivement de 28% et de 32% supérieures à celles enregistrées à l'extérieur de cette zone. La restriction des vitesses couplée aux





ralentissements provoqués, entre autres, par les fréquents arrêts au niveau des commerces, semblent être les principales causes des comportements de ces deux polluants. A ceci s'ajoute la faible largeur de la rue qui ne favorise pas la dispersion des polluants.

A l'inverse le cas de l'avenue des Platanes et de l'allée des Tilleuls à Chambray-lès-Tours est un exemple de zone 30 ayant des effets présumés bénéfiques. L'avenue des Platanes est pratiquement en sens unique tout au long de sa configuration. En amont de l'avenue, la rue est en double sens sur quelques mètres et est située à proximité d'une avenue très passante (nationale N143, 2x2 voies). Au fur et à mesure que l'on s'engouffre dans la rue, les teneurs chutent rapidement. La circulation fluide pourrait influencer sur la concentration contrairement au départ de la rue qui peut être saturée rapidement (feux tricolores). Les prélèvements situés allée des Tilleuls sont positionnés dans une rue à double sens. La comparaison entre le site en zone 30



(site n° 11) et celui en zone 50 (site n° 12) fait apparaître des concentrations supérieures en zone 50.

Ainsi, la mise en place de la zone 30 en sens unique semble améliorer la qualité de l'air au sein de l'avenue des Platanes.

Conclusion

Les scénarios de sensibilité réalisés dans le cadre de cette étude ont montré que la réduction des émissions dépend de la gamme des vitesses de circulation. Dans les centres urbains, où la vitesse de circulation est limitée à 50 km/h, tout ralentissement ou réduction de vitesse entraînerait systématiquement une augmentation des émissions de NO_x et de CO_v. Une réduction de vitesse sur ces zones peut donc avoir un impact positif par rapport à la sécurité routière mais négatif par rapport aux émissions polluantes.

Les résultats des mesures effectuées sur les 12 zones 30 sélectionnées sur les agglomérations d'Orléans et de Tours ont présenté des bilans contrastés par rapport à l'impact des zones 30 sur la qualité de l'air. En effet, il apparaît clairement que la configuration de la rue (largeur des voies, hauteur des bâtiments), son sens de circulation, le nombre de véhicules circulant par jour, la présence de ralentissements causés par des feux tricolores ou des arrêts au niveau des établissements fréquentés par les usagers (commerces, écoles...) sont des facteurs qui conditionnent la qualité de l'air. La vitesse de circu-

lation, à 30 ou 50 km/h, n'est qu'un facteur de plus.

Ces études montrent clairement que les zones 30 ne conduisent pas à une réduction des émissions du trafic automobile. Au contraire, leur multiplicité peut conduire à une augmentation des émissions, en particulier celles de NO_x et de CO_v. Leurs effets négatifs peuvent être compensés en diminuant l'intensité du trafic automobile, en instaurant une circulation à sens unique dans ces zones par exemple.

Pour en savoir plus :

Ces résultats sont issus des deux rapports suivants :

- Lig'Air, Plan de Protection de l'Atmosphère Orléans, Concentrations et émissions en zones 30, Automne 2006, rapport final, juillet 2007.
- Lig'Air, Plan de Protection de l'Atmosphère Tours, Concentrations et émissions en zones 30, Automne 2007, rapport final, novembre 2007.

Pollution automobile : Saint-Rémy-sur-Avre

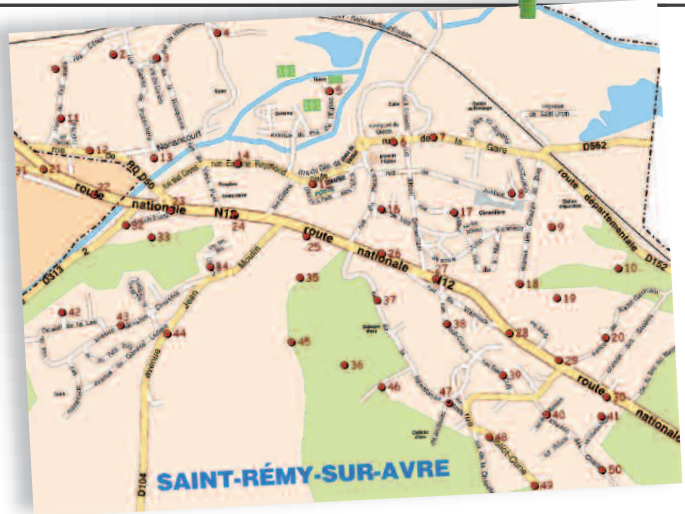
Cadre de l'étude

La mairie de Saint-Rémy-sur-Avre a sollicité Lig'Air pour quantifier la nature et les niveaux de polluants présents dans l'air ambiant sur sa commune.

Sur la portion entre Dreux et Saint-Rémy-sur-Avre, les nationales 12 et 154 ne font qu'une seule et même route avec un trafic moyen journalier de 27 990 véhicules dont 18,4% de poids lourds (données DRE du Centre, année 2006). La nationale 12 allant de Paris à Brest

et traversant le nord de la région Centre supporte un trafic du même ordre de grandeur que certaines autoroutes de la région.

Une campagne de mesure par tubes passifs a été organisée en novembre 2007 sur la commune de Saint-Rémy-sur-Avre et le long de la route nationale traversant cette commune. L'objectif de l'étude est de décrire le comportement général de la pollution primaire, caractérisée par le dioxyde d'azote et le benzène, composés majori-



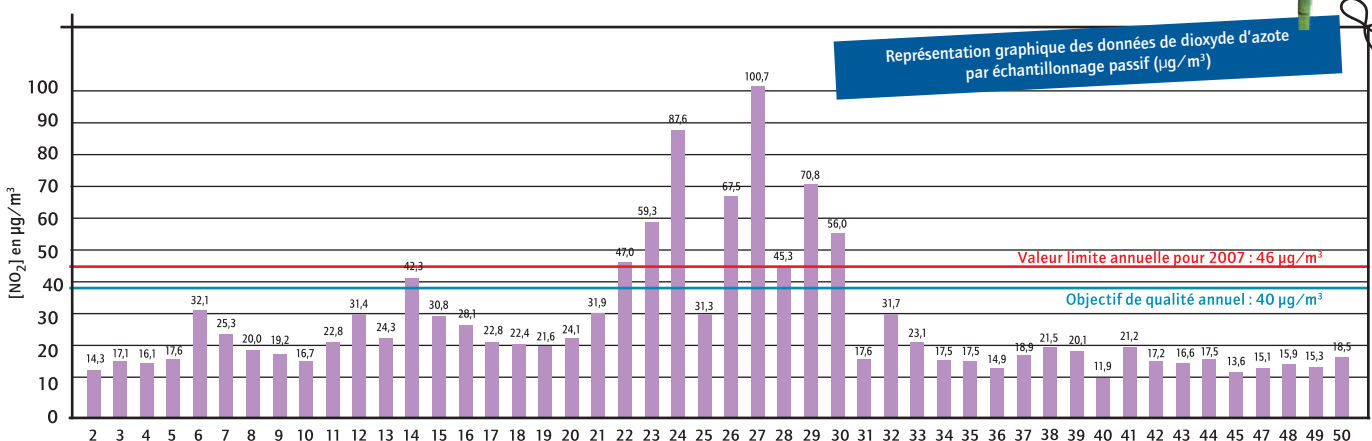
tairement émis par les automobiles et de mettre ainsi en relief les zones les plus exposées aux fortes concentrations de ces polluants. La zone d'étude s'étend sur 10 km et comprend la nationale 12 traversant la ville ainsi qu'une zone d'environ 500 m autour de cet axe routier important. Cinquante points de mesure du dioxyde d'azote ont été installés. Le benzène a été mesuré en plus sur 25 de ces sites. Le principe de mesure est l'échantillonnage passif. La campagne de mesure s'est déroulée du 8 au 22 novembre 2007. La méthode d'échantillonnage a permis d'obtenir des valeurs moyennées sur 15 jours.

Résultats

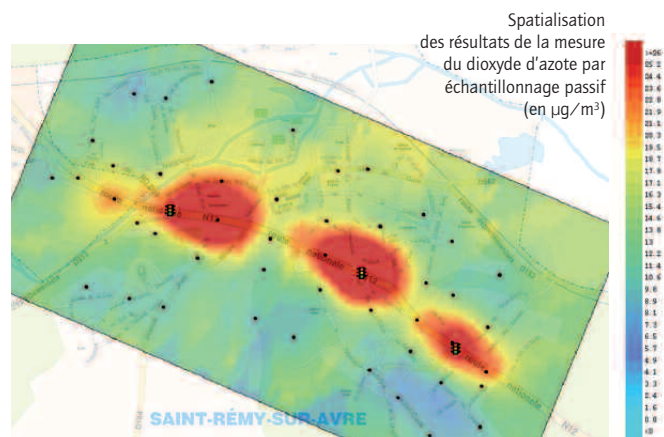
La comparaison des concentrations en dioxyde d'azote NO_2 et en benzène C_6H_6 aux valeurs réglementaires annuelles (valeur limite 2007 de $46 \mu g/m^3$ pour le NO_2 et $8 \mu g/m^3$ pour le C_6H_6) ne peut se faire qu'à titre indicatif puisque les périodes de mesures ne sont pas représentatives de l'année. L'objectif de qualité annuel en NO_2 , $40 \mu g/m^3$, correspond à la valeur limite applicable à partir de 2010. Pour le benzène, l'objectif de qualité annuel est fixé à $2 \mu g/m^3$ et la valeur limite annuelle atteindra $5 \mu g/m^3$ en 2010.

Le dioxyde d'azote

Les concentrations enregistrées ont présenté une grande variation d'un site à l'autre allant de 11 à $100 \mu g/m^3$ sur 15 jours. 81% des sites étudiés, soit 39 sites, présentent des concentrations inférieures à l'objectif de qualité. 19% des sites présentent un risque de dépassement de l'objectif de qualité, dont 7 sites présentent même un risque de dépassement de la valeur limite annuelle de 2007.



Les concentrations les plus importantes correspondent dans la majorité des cas, comme on pouvait s'y attendre, aux points de mesure situés le long de la N12. La répartition spatiale des concentrations en NO_2 sur la commune de Saint-Rémy-sur-Avre montre clairement que les fortes concentrations sont localisées de part et d'autre de la N12 et notamment sur les sites les plus proches des feux tricolores. Ces concentrations chutent rapidement dès qu'on s'éloigne de cet axe. Le trafic important sur cet axe, notamment de poids lourds (principaux émetteurs d'oxydes d'azote), couplé aux arrêts et aux ralentissements au niveau des feux tricolores, ainsi que la topographie de la commune sont des facteurs qui expliquent ces fortes concentrations en dioxyde d'azote.



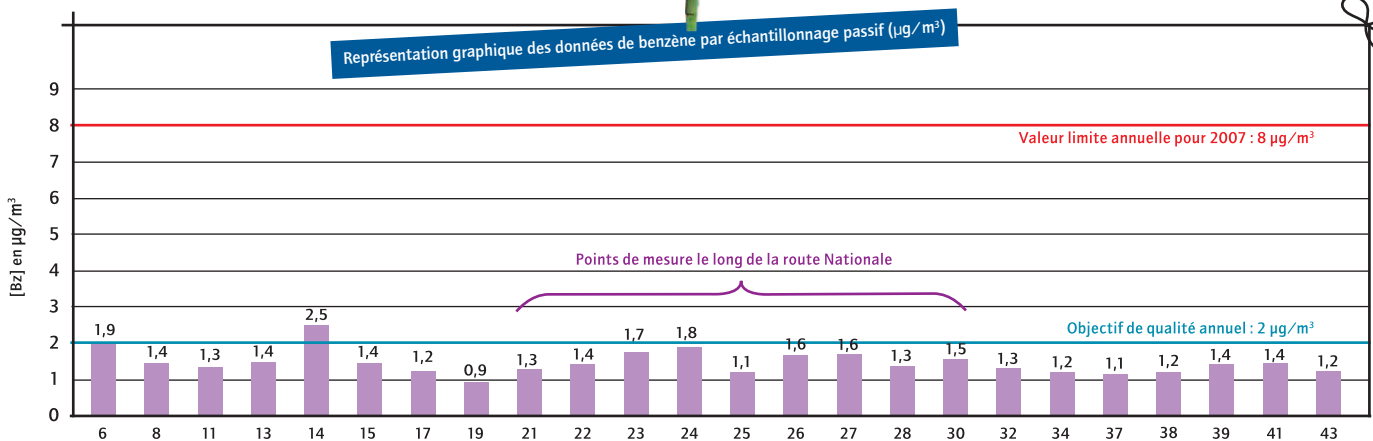
Etudes



Le benzène

Contrairement au dioxyde d'azote, aucun risque de dépassement de la valeur limite ($8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour 2007) n'est observé sur les concentrations en benzène. L'objectif de qualité (fixé à $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$), quant à lui, risque d'être dépassé ou atteint sur deux sites situés en centre ville de Saint-Rémy-sur-Avre.

La principale explication est la composition du parc automobile composé majoritairement de véhicules légers en ville. En effet, ceux-ci sont les premiers émetteurs de Composés Organiques Volatils (CO_V).



Conclusion

Les mesures réalisées à Saint-Rémy-sur-Avre sur 50 sites, localisés de part et d'autre de la nationale 12 mais aussi au centre de la commune, ont montré que 81% des sites étudiés ne présentent pas de risque de dépassement des valeurs réglementaires pour le dioxyde d'azote. De plus, un risque de dépassement de la valeur limite annuelle a été observé sur 7 sites, localisés au niveau de la nationale 12 et des feux tricolores. Le fort trafic, en particulier de poids lourds, couplé aux arrêts

et aux ralentissements au niveau des feux tricolores ont largement conditionné ces fortes concentrations en dioxyde d'azote. Toutefois les niveaux baissent très rapidement en s'éloignant de cet axe.

En ce qui concerne le benzène, la valeur limite annuelle est respectée sur l'ensemble des sites et deux d'entre eux (situés en centre ville) présentent un risque de dépassement de l'objectif de qualité annuel.

Air intérieur – Mairie de quartier d'Orléans

Contexte de l'étude

Suite à des plaintes des employés d'une mairie annexe de l'agglomération orléanaise, Lig'Air a été sollicitée afin d'effectuer un diagnostic de la qualité de l'air dans ces locaux. Ces derniers ont été construits au début des années 90 ; ils sont caractérisés par la présence d'une grande verrière qui fait office de toit. Des baies vitrées sont également présentes en devanture du bâtiment offrant ainsi un éclairage naturel à un grand volume du bâtiment. Le rez-de-chaussée est occupé par les services de la mairie et le 1^{er} étage accueille la bibliothèque. Les gênes se ressentent d'abord par les employés de la bibliothèque puis se propagent dans la journée, vers les occupants du rez-de-chaussée. La présence de la verrière qui fait office de toit, augmente la température au premier étage et pousse les employés à stopper l'aération afin de maintenir la fraîcheur générée par le système de climatisation. La gêne ressentie était plus importante pendant les

périodes ensoleillées. Elle est caractérisée par des picotements des yeux, de la bouche et de la langue, gorge sèche et des rougeurs cutanées. Une concertation entre les services d'hygiène de la mairie, de la médecine du travail, de la DDASS et de Lig'Air a permis de cibler les aldéhydes comme étant les principales substances à l'origine de ces gênes. La présence d'un grand nombre de livres et de mobiliers au premier étage et leurs expositions à la lumière naturelle ainsi qu'à l'augmentation de la température, semblent conforter ce diagnostic. A titre indicatif, le formaldéhyde qui est l'un des aldéhydes les plus fréquemment détecté en air intérieur, a pour principales sources dans ce milieu : les panneaux d'agglomérés et autres produits de bois pressé, les adhésifs et colles, les livres et magazines neufs, la fumée de tabac, les désinfectants...

Méthodes et moyens utilisés

Le premier diagnostic a été opéré par échantillonnage actif. Des prélèvements de 30 minutes (répartis sur la journée) ont été réalisés les jeudi 13, vendredi 14 et lundi 17 septembre 2007 au niveau de la mairie (rez-de-chaussée) et de la bibliothèque (1^{er} étage). Un screening a été également réalisé par tubes passifs pour le suivi de composés organiques volatils.

La deuxième session de mesures s'est déroulée en octobre et visait uniquement la bibliothèque. Une campagne par échantillonnage passif a été réalisée du 9 au 16 octobre, avec des temps d'exposition de 7 heures, 24 heures et 7 jours. Des prélèvements de 30 minutes et de 2 heures (répartis sur la journée) par tubes actifs ont été également effectués les 16, 17, 18 et 19 octobre.



Préleveur actif



Préleveurs passifs

Le tableau ci-contre présente les valeurs minimales, maximales ainsi que la médiane et la moyenne du formaldéhyde selon les campagnes de mesures. Par ailleurs, les résultats des composés volatils par tubes actifs ont montré des concentrations très faibles et ne sont pas présentés ici.

La mesure par **échantillonnage actif** lors de la première session a fait apparaître des concentrations élevées en formaldéhyde les deux premiers jours. Les teneurs variaient entre 110 et 152 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ au niveau de la bibliothèque avec une moyenne de 128 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 30 mn. Au rez-de-chaussée, les concentrations en formaldéhyde, étaient largement inférieures à celles enregistrées au niveau de la bibliothèque. Elles ont présenté une variation entre 50 et 96 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ avec une moyenne de 70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 30 mn.

Les niveaux obtenus après une aération complète des locaux durant tout un week-end, ont fait apparaître une nette baisse des concentra-

Principaux résultats

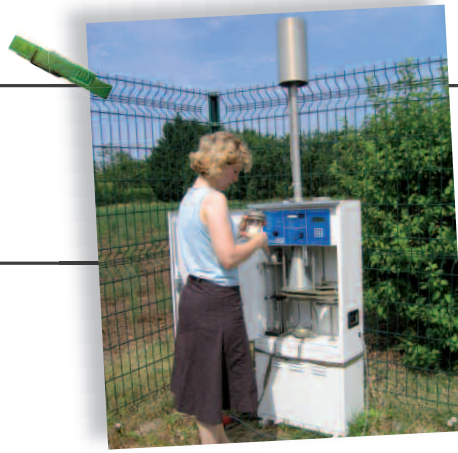
Une vingtaine d'aldéhydes et cétones ont été mesurés. Les principaux composés détectés, outre le formaldéhyde, sont l'acétaldéhyde, l'acétone et le propanal. Les résultats présentés ci-après concernent la mesure du formaldéhyde pour lequel une valeur guide existe : l'OMS préconise 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 30 minutes et l'AFSSET a proposé 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 2h et 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur le long terme.

Formaldéhyde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Minimum	Maximum	Moyenne	Médiane
Campagne tubes actifs n°1	38,8	151,5	86,1	78,4
Campagne tubes actifs n°2	45,7	74,4	64,7	66,3
Campagne tubes passifs	10,6	22,6	18,7	20,5

tions en particulier à la bibliothèque. La concentration moyenne mesurée est de l'ordre de 63 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 30 mn, soit environ deux fois inférieure à celle mesurée avant aération. L'écart entre les concentrations mesurées en rez-de-chaussée et à la bibliothèque après aération, n'est que de 16% contre 45% avant aération.

L'apport de l'air neuf par aération a conduit à une baisse importante des concentrations en particulier au niveau de la bibliothèque les ramenant en dessous de la valeur guide de l'OMS (100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 30 mn).

Etudes



Les mesures effectuées un mois après cette première campagne, montrent que les concentrations sur 30 mn ont présenté globalement une faible variation au cours de la journée et affichent une certaine stabilité aux alentours de $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (figure ci-contre).

En ce qui concerne les mesures réalisées sur un pas de 2 heures, elles ont fait apparaître des teneurs légèrement plus faibles mais conformes à celles obtenues sur un pas de 30 minutes ; elles ont varié entre 46 et $71 \mu\text{g}/\text{m}^3$ avec une moyenne de l'ordre de $58 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dépassant ainsi la valeur guide à court terme de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 2 heures.

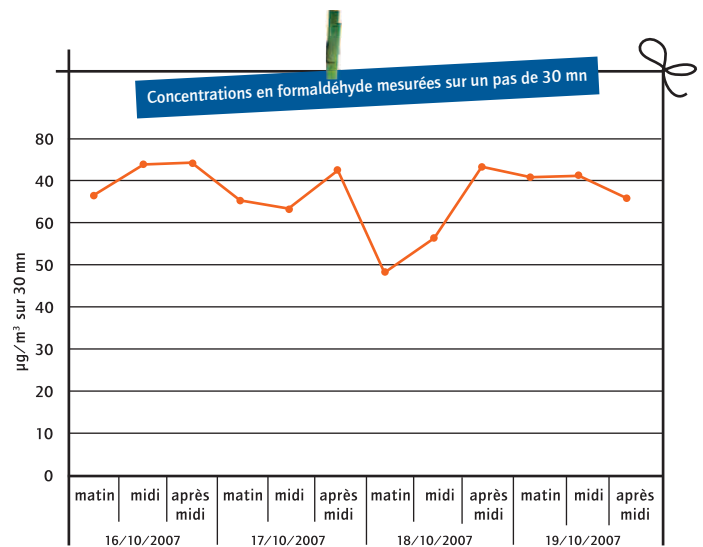
Les résultats des **tubes passifs** sur des périodes de prélèvements plus grandes (de 7 heures et à 1 semaine d'échantillonnage) apportent des concentrations bien moindres que par tubes actifs.

Les niveaux sont de l'ordre de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les prélèvements sur 7 heures, de $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les prélèvements sur 24 heures et de $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 1 semaine. Les mesures effectuées en parallèle en air extérieur sont de l'ordre de $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Au vu de ces premières observations, on constate que les niveaux de formaldéhyde connaissent une variation de concentration au cours d'une même journée, avec des teneurs plus importantes durant la journée. Les concentrations semblent chuter au cours de la nuit.

La confrontation de ces deux techniques indique que la mesure par tubes passifs semble mieux appropriée à une surveillance sur le long terme alors que la technique d'échantillonnage actif est plus adaptée à l'exposition à court terme.

Si l'on compare ces résultats aux valeurs guides correspondant à des expositions à court terme ($100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 30 minutes et $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$



sur 2 heures) et long terme ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en valeur annuelle), on constate que les teneurs mesurées dépassent ces valeurs guides.

Conclusion et perspectives

L'étude réalisée au sein de cette mairie et de sa bibliothèque a confirmé la présence d'aldéhydes et notamment de formaldéhyde pouvant expliquer les gênes ressenties par les employés. L'aération des locaux a permis de diminuer les teneurs d'aldéhydes au sein de la mairie et de la bibliothèque. Toutefois, la deuxième campagne de mesures a démontré que les niveaux relevés restaient élevés et pouvaient dépasser les valeurs guides correspondant à des expositions à court et long terme.

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

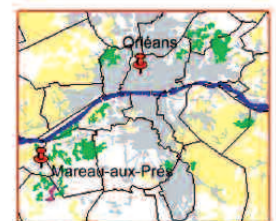
Contexte de l'étude

Réalisé dans le cadre d'un programme de recherche financé par le ministère chargé de l'environnement, le projet PACT a pour objectif d'une part, d'approcher le devenir atmosphérique de certaines molécules actives en établissant leurs processus d'oxydation et les cinétiques associées dans des conditions très proches de la réalité. D'autre part, il permet de construire une base de données décrivant le comportement atmosphérique (annuel et journalier) en atmosphères urbaines et rurales d'une trentaine de substances actives.

Les études de terrain ont été scindées en deux phases. La première phase (février 2003 à février 2004) consistait à approcher les variations saisonnières des pesticides sur deux sites : l'un urbain (Orléans) et l'autre périurbain à connotation rurale (Mareau-aux-prés, 15 km au sud-

ouest d'Orléans). La deuxième phase (juin-juillet 2005) consistait à étudier les variations diurnes et nocturnes des pesticides sur le site de Mareau-aux-Prés.

Les prélèvements terrain ont été réalisés par Lig'Air et les analyses chimiques ont été confiées à Micropolluants SA. Les études en laboratoire ont été conduites par ICARE (ex-LCSR)-CNRS (Orléans). Le programme PACT a été mené pendant 3 ans et a fait l'objet d'une thèse de doctorat.



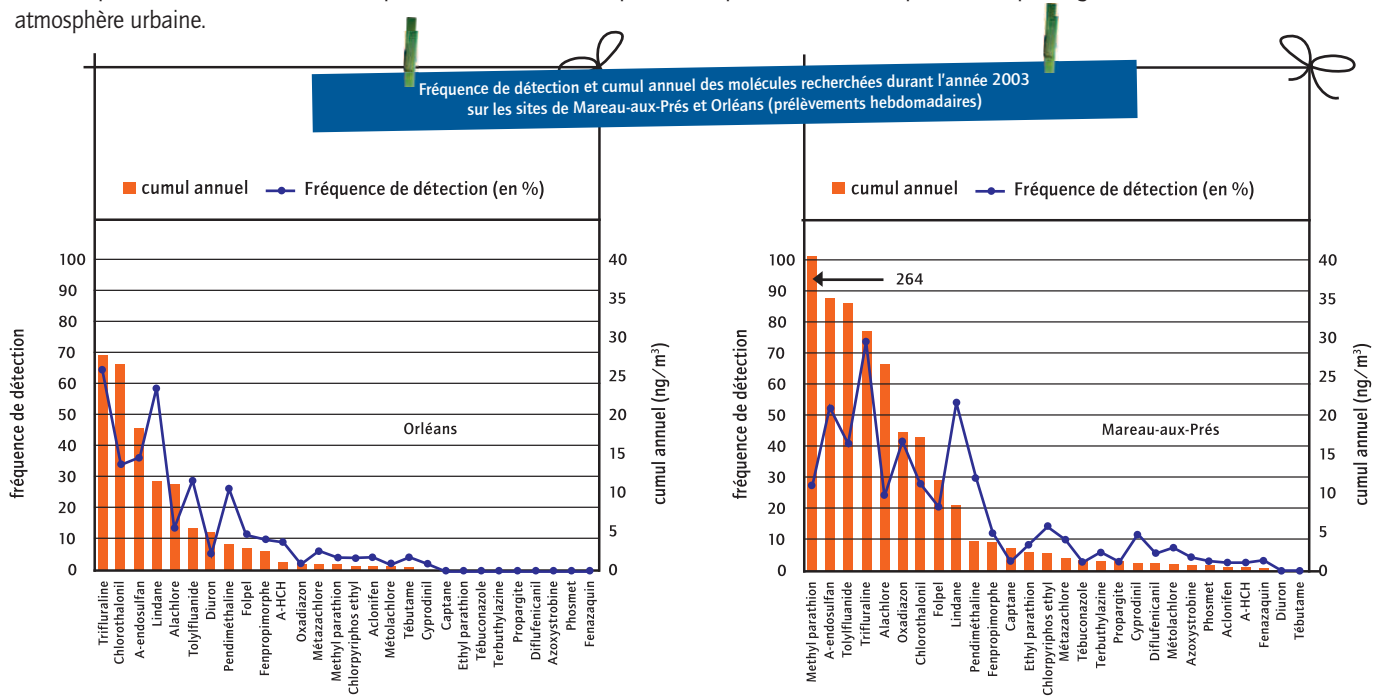
Agglomération d'Orléans



Résultats généraux

Les premiers résultats des études de terrain montrent que les pesticides sont présents aussi bien en atmosphère rurale qu'en atmosphère urbaine. Toutefois, la concentration moyenne annuelle (tous pesticides confondus) est environ 2 fois supérieure en atmosphère rurale par rapport à l'atmosphère urbaine. Certaines molécules ont été observées uniquement en milieu rural alors que d'autres ne l'ont été qu'en atmosphère urbaine.

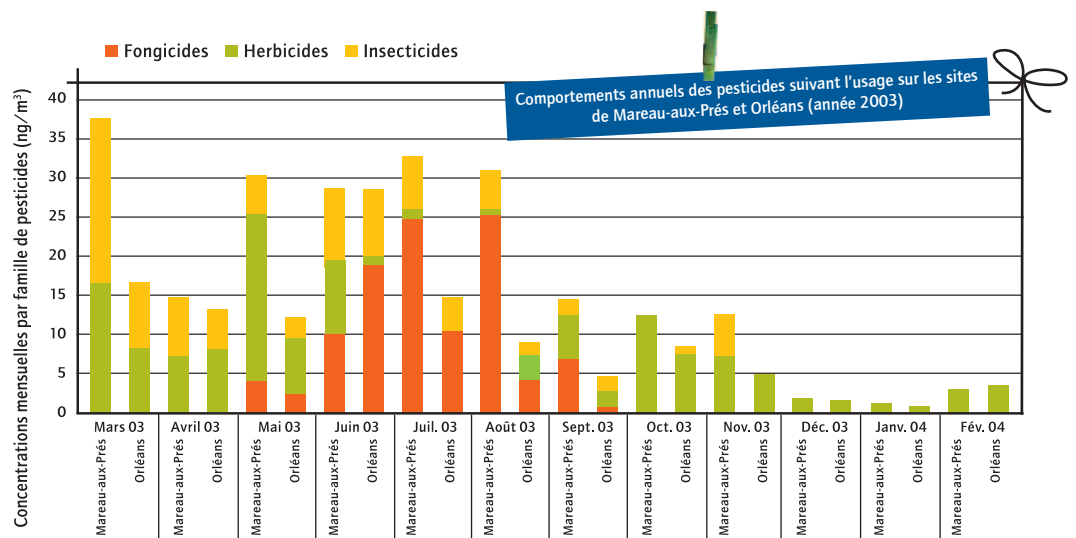
Environ la moitié des pesticides recherchés a été détectée sur les deux sites. Les molécules détectées ne sont pas toutes encore autorisées. Ainsi, le lindane, interdit depuis 1998, est encore présent dans l'air ambiant, montrant la présence d'une contamination chronique de l'atmosphère. A cette pollution chronique vient s'ajouter une pollution ponctuelle lors des périodes d'épandage.



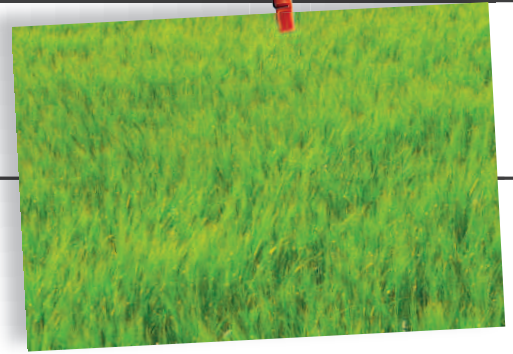
Comportement par famille de pesticides

L'analyse comportementale des pesticides détectés montre une variation saisonnière bien distincte en fonction de la famille de pesticide. Ainsi les herbicides sont largement présents dans l'air ambiant de l'automne jusqu'au début du printemps.

Les fongicides se retrouvent essentiellement durant l'été alors que les insecticides ont tendance à être plus présents durant le printemps et l'été. La variation annuelle de chaque famille peut être avancée ou décalée dans le temps suivant les conditions cli-



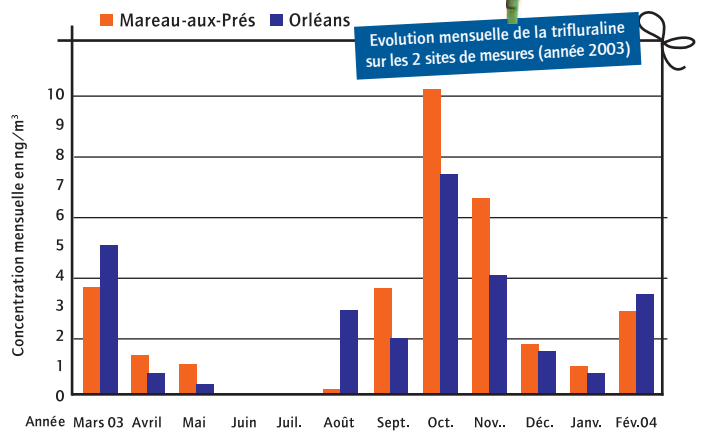
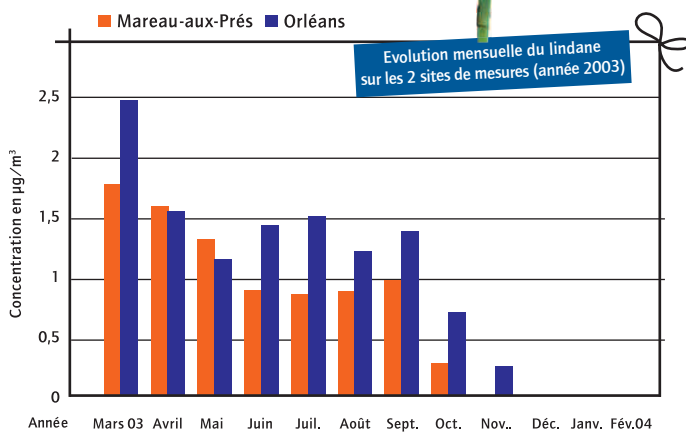
matiques qui vont conditionner le développement des adventices et des parasites et donc conditionnent indirectement l'utilisation des pesticides.



Comportement par substance active

L'analyse individuelle de chaque molécule détectée montre l'existence de variation saisonnière spécifique à chacune des molécules étudiées, comportement qui résulte de la compétition entre les sources et les puits de la substance active. Ainsi, certaines molécules font une brève apparition annuelle, uniquement pendant le mois de leur utilisation, puis disparaissent complètement, montrant ainsi leur faible persistance environnementale. C'est le cas par exemple des composés suivants : Propargite, Phosmet, Tébuconazole, Captane, Métolachlore. D'autres molé-

cules disparaissent de l'atmosphère uniquement pendant la saison hivernale, c'est le cas par exemple du lindane, de l'oxadiazon et de l'endosulfan. La présence du lindane dans ce groupe suggère que le relargage post-épandage conditionne plus au moins le comportement de ces molécules dans l'air ambiant. Enfin, certaines molécules telles que la trifluraline sont caractérisées par une forte présence durant toute l'année sauf pendant la période estivale au cours de laquelle ses concentrations deviennent faibles, voire indétectables.



Confrontation études terrain/chambre de simulation

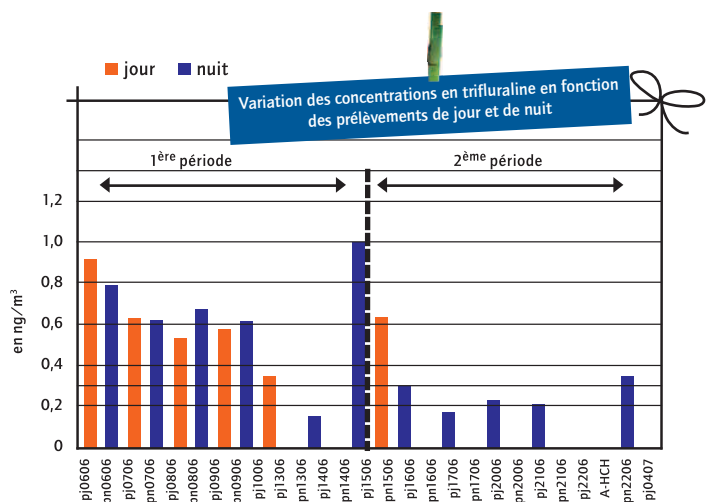
L'étude de la variation journalière de la trifluraline a montré que, pendant les périodes caractérisées par une forte activité photochimique, la présence de cette molécule n'est observée que dans les prélèvements nocturnes. Aucune variation journalière nette pour cette molécule n'est observée lors des périodes où la photochimie est moins active (1^{ère} période dans le graphe ci-dessous). Ceci indique que la trifluraline est susceptible de disparaître par voie photochimique dans le compartiment aérien. Ce résultat a été confirmé, lors de ce programme, par les études réalisées dans la chambre de simulation atmosphérique européenne EUPHORE (voir photo). En effet, ces études ont montré, entre autres, que la photolyse de la trifluraline, par le rayonnement solaire, est le principal puits atmosphérique de cette molécule.

tance et méritent des recherches complémentaires pour identifier la composition chimique de ces aérosols, ce qui permettrait de renseigner au moins en partie les effets toxiques de ces produits.

Ils ont montré par ailleurs, que certains processus de dégradation étudiés s'accompagnent de la formation d'aérosols : il s'agit des réactions de OH avec le Diazinon, la Trifluraline, la N,N-diéthylaniline, la Fenpropidine ainsi que de la photolyse de la Trifluraline. Ces résultats sont d'une grande impor-



EUPHORE à Valence (Espagne)





Conclusion

Le programme PACT combine des mesures de terrain et des études de réactivité. Les mesures de terrain ont conduit à une analyse comportementale de l'ensemble des molécules détectées. Les études en chambre de simulation ont montré que certains pesticides peuvent se dégrader par voie photochimique et participer ainsi aux mécanismes réactionnels atmosphériques.

Les conditions météorologiques semblent jouer un rôle clé aussi bien dans les variations saisonnières que dans les variations journalières. Les profils annuels ainsi observés, peuvent être avancés ou décalés dans le temps suivant les conditions climatiques qui vont conditionner le développement des adventices et les parasites et donc conditionnent indirectement l'utilisation des pesticides.

L'approvisionnement du compartiment air en pesticide par re-largage est aussi déterminé par les conditions météorologiques. Ces dernières jouent également un rôle important dans les termes puits des pesticides en un lieu donné (dispersion, dégradation photochimique, dépôts sec et humide, transport...). Cependant, la mise en évidence de la prédominance d'un mécanisme par rapport aux autres, sources ou puits, semble être difficile compte tenu du faible nombre d'observations et le manque d'information sur les pratiques agricoles et les périodes réelles d'utilisation. Cette difficulté est accentuée par la rareté, voire l'inexistence, des études comportementales des pesticides dans l'air ambiant. Il nous manque des outils de compréhension et une maîtrise de tous les facteurs. Néanmoins, des tendances ont pu être mises en évidence. En particulier, les comportements atmosphériques des molécules telles que la Trifluraline et la Fenpropidine pourraient refléter la dégradation photochimique qui a été révélée en laboratoire. Ces éléments d'interprétation entre les mesures de terrain et de laboratoire doivent être considérés avec une certaine réserve. L'étude comparative qui a été menée ici n'est qu'une première étape. Elle montre la difficulté et la complexité des systèmes. Elle fait ainsi ressortir la nécessité de poursuivre ce type de campagnes de mesures, tout en connaissant au

mieux l'ensemble des paramètres. Elle montre aussi le besoin en études additionnelles de réactivité, au moyen d'outils tels que la chambre EUPHORE, qui s'est révélée être bien adaptée à l'étude de pesticides peu volatils.

Pour en savoir plus :

Ces résultats sont issus du rapport :

- ICARE, Lig'Air, Micropolluants Technologies S.A. - Pesticides dans l'Atmosphère : études des Cinétiques et mécanismes de dégradation en laboratoire et mesures dans l'Atmosphère "PACT" ("Pesticides" Programme "Evaluation et réduction des risques liés à l'utilisation des pesticides") - CV 03000113-APR 2002. 2007.

Dioxines et furanes

Contexte de l'étude

En 2004, Lig'Air a été sollicitée par la société ORVADE pour établir un programme de surveillance annuelle des retombées particulières atmosphériques en dioxines/furanes et métaux lourds, engendrées par l'exploitation de l'Unité de Traitement des Ordures Ménagères (UTOM) de l'Agglomération Orléanaise située sur la commune de Saran. La présente étude concerne la campagne de surveillance annuelle réalisée du 6 juillet au 6 septembre 2007. Les méthodes employées ainsi que les sites de prélèvement restent identiques à ceux proposés et validés lors de l'étude préalable réalisée en 2004.

Les résultats présentés dans cette étude sont propres à la période d'étude et aux sites sur lesquels ils ont été obtenus.

Ils ne peuvent pas être représentatifs des niveaux annuels ni être extrapolés à la commune sur laquelle le site est localisé.



Préleveurs passifs type Jauge Owen sur trépied.

Sites de prélèvement des dioxines et furanes et des métaux lourds

Suite à l'étude réalisée par Lig'Air au cours de l'été 2004, 4 sites de prélèvement pour la surveillance annuelle des retombées particulaires atmosphériques en dioxines/ furanes de l'UTOM de l'agglomération orléanaise ainsi que 3 sites pour les métaux lourds ont été choisis.



Emplacement des sites retenus pour la mesure des retombées de l'UTOM en dioxines et furanes.



Emplacement des sites retenus pour la mesure des métaux lourds autour de l'UTOM.

Bilan des mesures en dioxines et furanes

Pour les dioxines et furanes, les équivalents toxiques par site sont compris entre 0,043 et 1,866 pg ITEQ/m²/j. D'après la littérature existante, ces niveaux sont faibles et ils sont caractéristiques des concentrations observées en milieu rural non influencé. Comme pour les années précédentes, c'est sur le site S1 que l'I-TEQ est le plus élevé.

Tout comme les deux années précédentes, la présente étude confirme que le site S1 est plus chargé en dioxines et furanes que les autres sites. En effet, ce site présente le maximum de congénères détectés avec 14 congénères présents sur 17. La signature des congénères sur ce site est très semblable à celle observée à l'émission.

Pour les sites S1 et S2, les concentrations les plus élevées ont été observées durant l'étude réalisée en 2005. Lors des deux dernières études (2006 et 2007), le site S2 présente des niveaux similaires et largement inférieurs à ceux enregistrés durant l'année 2005.

Pour les sites N1 et N2, les niveaux les plus importants sont observés durant la présente étude. Une légère augmentation est observée d'une année à l'autre sur les niveaux enregistrés sur le site N1.

Cependant, il faut garder à l'esprit que les niveaux observés sont faibles et que même si les sites de mesures sont les mêmes, les périodes

Comparaison des équivalents toxiques obtenus lors des campagnes de 2004, 2005, 2006 et 2007 en pg/m²/jour

Références sites	Résultats 2004	Résultats 2005	Résultats 2006	Résultats 2007
S1	0,678	2,864	0,860	1,866
S2	0,059	1,133	0,037	0,043
N1	0,033	0,072	0,241	0,405
N2	0,296	0,073	Préleveur volé	0,319

d'échantillonnage sont différentes d'une année à l'autre et par conséquent les conditions météorologiques aussi. Les variations et les tendances ainsi observées sur chacun des sites, peuvent être largement liées aux variations météorologiques en particulier si on considère que les sources d'émissions et leurs flux sont constants dans le temps.

Bilan des mesures en métaux lourds

Dans les retombées atmosphériques

Le zinc et le cuivre sont les éléments les plus présents sur les deux sites. Le mercure, le cadmium et le thallium ont des concentrations inférieures à la limite de quantification pour les deux sites de surveillance. Le comportement des métaux lors de cette étude ressemble dans ces grandes lignes à celui observé durant l'année 2005, à savoir que les fortes concentrations sont observées sur le site S1. Cette tendance avait été inversée durant l'étude de 2006 (le site N1 était plus pollué que le site S1).

Concentrations des métaux lourds dans les retombées atmosphériques en ng/m²/jour du 6/07/07 au 6/09/07 et comparaison avec les résultats de 2005 et 2006

	N1			S1		
	2005	2006	2007	2005	2006	2007
Chrome (Cr)	199	933	1 612	7 251	785	265
Manganèse (Mn)	1 284	25 265	1 178	3 411	9 581	1 787
Nickel (Ni)	425	4 933	126	860	822	122
Cuivre (Cu)	3 030	21 050	8 530	10 563	9 796	11 266
Zinc (Zn)	6 780	61 473	8 444	40 107	25 480	40 383
Arsenic (As)	14	817	237	87	496	361
Cadmium (Cd)	5	260		10		
Etain (Sn)	95		49	367		136
Thallium (Tl)	601			1 035		
Plomb (Pb)	581	2 573	961	1 568	2 386	445
Mercure (Hg)		46				

Dans les particules en suspension PM₁₀

En ce qui concerne les polluants normés (Pb, As, Cd et Ni), ces derniers ont enregistré des niveaux équivalents à ceux observés les années précédentes et restent faibles au regard des valeurs normatives.

Au cours de l'étude réalisée en 2007, le zinc était l'élément le plus présent, comme dans les retombées atmosphériques et durant les études précédentes.

Concentrations en métaux lourds dans les particules en suspension sur le site du Château de l'Etang à Saran du 23/07/07 au 3/09/07. Concentrations et normes en ng/m³

Semaine	Cr	Mn	Ni	Cu	Zn	As	Cd	Sn	Tl	Pb	Hg
30	1,07	2,58	0,81	5,02	20,48	0,18				5,22	
31	1,59	4,26	1,26	6,11	23,03	0,39		1,01		7,74	
32	1,51	2,74	1,35	4,17	18,59	0,32		0,83		6,93	
33	1,30	1,62		3,32	5,62	0,17				1,73	
34	1,58	1,78	0,78	3,5	9	0,28		1,25		6,69	
35	1,94	5,54	1,27	4,76	17,08	0,30	0,19	1,20		8,76	
Valeurs normatives annuelles			VC : 20 SEMin : 10 SEMax : 14			VC : 6 SEMin : 2,4 SEMax : 3,6	VC : 5 SEMin : 2 SEMax : 3			VL : 500 OQ : 250 SEMin : 250 SEMax : 350	

VC : Valeur Cible – SEMin : Seuil d'évaluation minimal – SEMax : Seuil d'évaluation maximal – VL : Valeur Limite – OQ : Objectif de Qualité

Conclusion

La campagne de 2008 est prévue pour septembre et octobre. Les méthodes de prélèvement ainsi que les polluants mesurés seront identiques à ceux de cette année. Les sites de prélèvement resteront les mêmes dans la mesure du possible.

Compte tenu des faibles concentrations en métaux dans les PM₁₀, leur surveillance ne sera pas reconduite lors des futures campagnes de mesures.

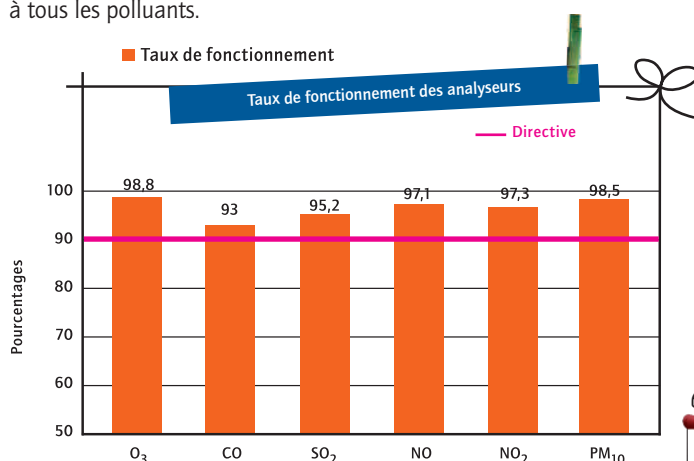
Campagnes d'inter-comparaison

La surveillance de la pollution de l'air est assurée à l'aide d'analyseurs, spécifiques à chaque polluant ou à défaut à une famille de polluants. Au sein de Lig'Air, les analyseurs sont contrôlés périodiquement par le service technique, afin d'éviter toute dérive de ces derniers ce qui provoquerait une invalidation des données et par conséquent, ne plus être en mesure de répondre aux prérogatives des directives européennes (voir graphe ci-contre).

Lig'Air calibre ses analyseurs par rapport aux étalons nationaux gérés par le LNE (Laboratoire National d'Essais) et mis en place par la chaîne d'étalonnage. En plus de ces contrôles qui assurent déjà une très bonne qualité de mesure, Lig'Air compare périodiquement ses analyseurs à ceux des autres réseaux de surveillance. Ainsi en 2007, Lig'Air a participé à deux campagnes d'inter-comparaison, l'une organisée par le réseau Atmo-Picardie et le LCSQA, et l'autre par le LNE. Lors de ces campagnes, les analyseurs de Lig'Air, comme ceux des autres réseaux, ont subi différents dopages puis ont estimé les niveaux de polluants présents dans l'air ou dans des étalons. Les résultats de ces deux exercices ont montré que les analyseurs de Lig'Air répondent dans une fourchette entre -5% et +5%, ce qui est très satisfaisant. Ces campagnes d'inter-comparaison montrent entre autre que les méthodes utilisées à Lig'Air sont en harmonisation avec celles employées dans les autres réseaux et préconisées par la réglementation en vigueur.

Parallèlement à ces campagnes d'inter-comparaison, Lig'Air travaille depuis 2005 sur le calcul de ses incertitudes de mesures, conformément à la directive européenne.

Ainsi après une étude des normes et des différents guides existants, Lig'Air a mis en place différents tests (répétabilité, test de linéarité, reproductibilité, dérive...) afin de quantifier les incertitudes associées à ses mesures. Ces tests ont été réalisés aussi bien en laboratoire que sur sites et ont concerné dans un premier temps uniquement la mesure de l'ozone. L'objectif pour l'année 2008 sera d'étendre ce travail à tous les polluants.



Les adhérents

Au 31 décembre 2007, les quatre collèges de Lig'Air étaient constitués par :
(les nouveaux adhérents sont en rouge)

L'ÉTAT ET LES ÉTABLISSEMENTS PUBLICS

- > Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (DRIRE)
- > Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME)
- > Direction Régionale de l'Environnement (DIREN)
- > Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales (DRASS)
- > Direction Régionale de l'Agriculture et de la Forêt (DRAF)
- > Météo-France

LES INDUSTRIELS CONCERNÉS PAR LA QUALITÉ DE L'AIR

(sites dont les émissions sont soumises à la Taxe Générale sur les Activités Polluantes)

- > Arcante (Blois)
- > Balsan (Arthon)
- > Beauce Gâtinais Valorisation (Pithiviers)
- > Ciments Calcia (Château-la-Vallière et Beffes)
- > CEA (Monts)
- > Cogénération de la Braye (Bonneveau)
- > Cristal Union (Corbeilles)
- > Groupe Dalkia (Bourges, Chartres, Joué-lès-Tours, Montargis, Tours et Vallenay)
- > Descartes Energies (Descartes)
- > Elyo Centre (Blois)
- > FG3E
- > Gaz de France (Direction régionale)
- > Hutchinson (Châlette-sur-Loing)
- > Kronofrance (Sully-sur-Loire)
- > Malteries Franco-suissees (Issoudun)
- > Michelin (Joué-lès-Tours et St-Doulchard)
- > Orisane (Mainvilliers)
- > ORVADE (Saran)
- > PAULSTRA (Châteaudun et Vierzon)
- > Ranger France (Theillay)
- > RECIPHARM (Monts)
- > SEMOFLEX (St-Cyr-en-Val)
- > Servier Laboratoires (Gidy)
- > SETAO (Saint-Jean-de-Braye)
- > Seyfert Descartes (Descartes)
- > SIDESUP (Engenville)
- > Société d'Équipement de Touraine (Tours)
- > Société Vermandoise Industries (Pithiviers-le-Vieil)
- > SOCOS (Orléans)
- > SODC (Orléans)
- > SOFLEC (Fleury)
- > Sucrerie de Toury (Toury)
- > TEREOS (Artenay)
- > Valoryele (Ouarville)

LES COLLECTIVITÉS TERRITORIALES OU LEUR GROUPEMENT

- > Conseil Régional du Centre
- > Conseil Général du Cher
- > Conseil Général d'Eure-et-Loir
- > Conseil Général de l'Indre-et-Loire
- > Conseil Général du Loiret
- > Conseil Général du Loir-et-Cher
- > Agglopolys (Communauté d'agglomération de Blois)
- > CAC (Communauté d'Agglomération Castelroussine)
- > Chartres Métropole
- > L'AggLO (Communauté d'Agglomération Orléans Val de Loire)
- > TOUR(S)PLUS (comité de la structure d'agglomération de Tours)
- > Ville de Bourges
- > Ville de Dreux
- > Ville de Montargis
- > Ville de Sully-sur-Loire
- > Ville de Vierzon

LES ASSOCIATIONS, ORGANISMES ET PERSONNES QUALIFIÉS

- > Nature Centre
- > UFC (Union Fédérale des Consommateurs)
- > UDAF (Union Départementale des Associations Familiales)
- > Professeur Georges LEBRAS CNRS (Centre National de Recherche Scientifique)
- > ORS (Observatoire Régional de la Santé)
- > Docteur Patrice DIOT Respire 37



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

Les concentrations de 15 indicateurs de pollution de l'air dont 10 normés (cf. tableau des normes en annexe) sont suivies en continu par Lig'Air. Ces indicateurs sont :

- Le dioxyde soufre (SO₂) [normé]
 - Les oxydes d'azote (NO_x) [normé]
 - L'ozone (O₃) [normé]
 - Le monoxyde de carbone (CO) [normé]
 - Les particules en suspension (PM₁₀ [normé] et PM_{2,5})
 - Le benzène [normé], le Toluène, l'Éthylbenzène et les Xylènes (BTEX).
- Lig'Air assure également en routine la mesure des métaux toxiques

(Plomb, Cadmium, Arsenic et Nickel) [normés]. Les analyses sont réalisées en différé par un laboratoire extérieur (technique ICP-MS). Des campagnes de mesure des pesticides ont également été réalisées en 2007. Le nombre de pesticides recherchés en 2007 (51) a été revu à la hausse par rapport à 2006 (49). De plus, des mesures de HAP (dont le benzo(a)pyrène [normé]) ont été effectuées sur Orléans en 2007. Un suivi des dioxines et furanes dans les retombées atmosphériques a également été mené autour de l'incinérateur de Saran.

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/km²) 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 (PM₁₀), les oxydes d'azote (NO et NO₂), l'ozone (O₃), et le dioxyde de soufre (SO₂). En région Centre, deux stations urbaines, Saint-Jean-de-Braye et

La Bruyère, ont également mesuré en 2007 les particules de diamètre aérodynamique inférieur à 2,5 µm (PM_{2,5}). Les BTEX (Benzène, Toluène, Éthylbenzène et Xylènes) ont également été suivis sur la station urbaine Ville-aux-Dames. En 2007, Lig'Air a exploité 18 stations urbaines. La station Jardin Botanique dans l'agglomération de Tours a été arrêtée en début d'année 2007 et remplacée par la station Ville-aux-Dames, devenue urbaine.

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 (O₃). Ce dernier est le principal polluant surveillé dans ce type de station.

Deux sites périurbains sont exploités par Lig'Air en 2007 : la station Bourges Sud sur l'agglomération de Bourges et la station Marigny-lès-Usages sur l'agglomération d'Orléans.

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 (O₃). L'ozone est le principal polluant mesuré dans ce type de station.

Chambord (Loir-et-Cher), Oysonville (Eure-et-Loir) et Faverolles (Indre) accueillent les stations de ce type.

Tous les critères de classification périurbaine n'étant plus remplis, la station La Ville-aux-Dames a été requalifiée en type urbain en 2007. Une nouvelle station périurbaine a donc été installée au nord de l'agglomération tourangelle, début 2008.

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 de proximité automobile

Ces stations sont implantées à moins de 10 mètres d'une route à grand trafic routier. Elles sont installées là où le risque d'exposition est maximal. Les polluants mesurés sont ceux d'origine automobile : le monoxyde de carbone (CO), les oxydes d'azote (NO et NO₂) et les particules en suspension (PM₁₀). Notons que le CO n'est mesuré que sur ce type de station.

Deux stations de proximité automobile sont exploitées par Lig'Air : les stations de Gambetta à Orléans et de Mirabeau à Tours. Ces deux stations sont aussi équipées de préleveurs pour l'analyse des métaux toxiques (Pb, As, Cd et Ni). La station de Gambetta mesure également les BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes).

En 2008, le réseau tourangeau pourrait être réorganisé en redéfinissant une nouvelle station de proximité automobile. Un critère essentiel de classification de la station Mirabeau en station de proximité automobile (trafic moyen journalier) a été modifié ces dernières années (< 10 000 véh./j).



Station de proximité automobile

TECHNIQUES DE PRÉLÈVEMENTS

La mesure des polluants gazeux

Les polluants gazeux (CO, NO, NO₂, O₃, SO₂ et BTEX) sont mesurés par des analyseurs spécifiques basés sur des techniques physico-chimiques (chimiluminescence, absorption UV...)

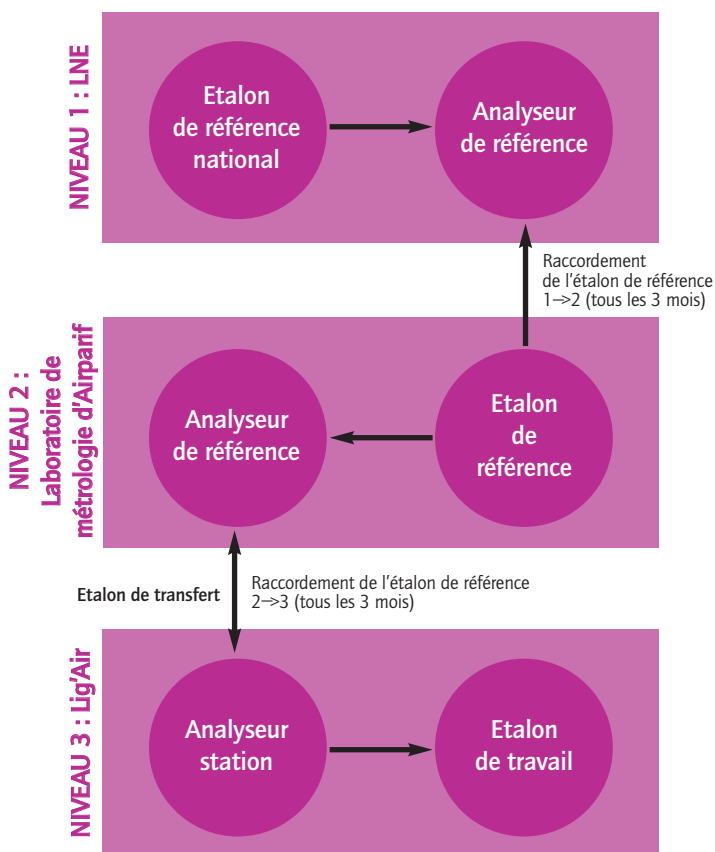
Afin de contrôler la justesse des mesures issues de ces analyseurs, ces derniers sont régulièrement vérifiés et raccordés à des étalons.

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 dioxyde de soufre
- Le monoxyde de carbone
- Le monoxyde d'azote





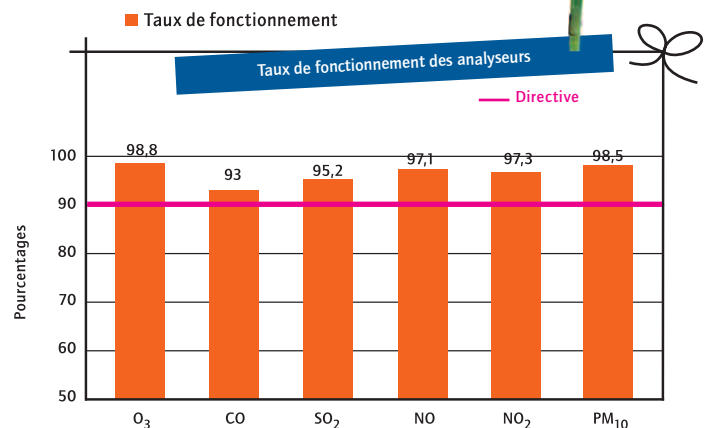
Etalonnage des appareils de mesures sur site

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.

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.

Pour l'année 2007, les taux de fonctionnement (pourcentage de données valides sur un an de mesure en continu), pour chacun des polluants, respectent les exigences des directives (90% de données) (voir graphique ci-contre).

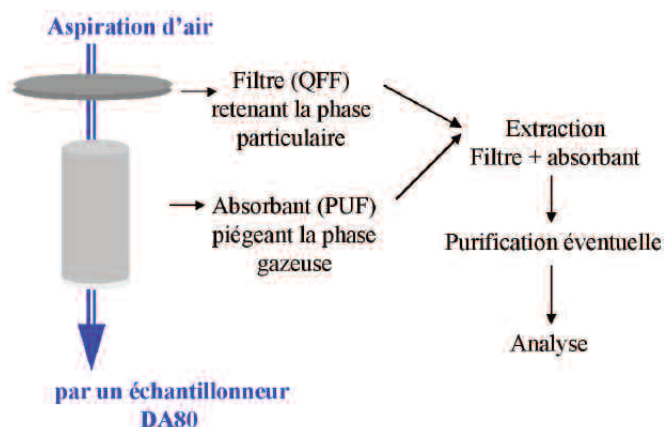


La mesure des métaux lourds, des HAP et des pesticides

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 particulaires atmosphériques.

Ces appareils sont utilisés à Lig'Air pour prélever les dioxines et furanes autour d'un incinérateur. En 2007, 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 d'une station de mesure mobile équipée pour l'analyse des polluants classiques (O_3 , NO_x , SO_2 , CO et PM_{10}) et pour la mesure des paramètres météorologiques (température, hygrométrie, direction et force du vent).

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

Durant l'année 2007, la station mobile a été utilisée : cf. tableau ci-contre.



Site	Département	Objectif	Dates
Sully-sur-Loire	Loiret	Evaluation annuelle de la qualité de l'air par campagnes saisonnières	01/07 – 03/07 – 07/07 – 09/07
Gien	Loiret	Evaluation annuelle de la qualité de l'air par campagnes saisonnières	02/07 – 04/07 – 07/07 – 10/07
Pithiviers	Loiret	Evaluation annuelle de la qualité de l'air par campagnes saisonnières	03/07 – 05/07 – 08/07 – 11/07

Les stations du réseau d'estimation objective : 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 2007, 47 stations de fond et 11 stations de proximité automobile ont composé le réseau d'estimation objective.



Tube passif benzène sur son support

Le cadastre des émissions est une reproduction mathématique du système réactionnel atmosphérique. Elle 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) et la plate-forme interrégionale « Esméralda » (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 modélisation est le 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 nécessitent des campagnes de mesure.

L'inventaire des émissions peut aussi être exploité pour estimer la contribution à l'effet de serre, d'une zone donnée, comme cela a été fait pour la ville de Bourges.

La fédération ATMO représente l'ensemble des 35 associations agréées pour la surveillance de la qualité de l'air.

6•3

La fédération ATMO



Les polluants – Sources et effets

Le dioxyde d'azote (NO₂)

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 (NO₂) en présence d'oxydants atmosphériques tel que l'ozone et les radicaux libres RO₂^o.

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 (HNO₃) et sont précurseurs de la formation d'ozone.

Le dioxyde de soufre (SO₂)

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 (H₂SO₄) et sulfureux (H₂SO₃) qui contribuent aux phénomènes de pluies acides.

Les particules en suspension (PM₁₀ et PM_{2,5})

Les particules en suspension mesurées sont des particules d'un diamètre inférieur à 10 µm.

Elles sont constituées de substances minérales ou organiques.

Origine : elles ont une origine naturelle pour plus de la moitié d'entre elles (éruptions volcaniques, incendies de forêts, soulèvements de poussières désertiques) et une origine anthropique (combustion industrielle, incinération, chauffages, véhicules automobiles).

Effets sur la santé : les plus grosses particules (PM₁₀) sont retenues par les voies aériennes supérieures. Par contre, les particules de petites tailles (PM_{2,5}) pénètrent facilement dans les voies respiratoires jusqu'aux alvéoles pulmonaires où elles se déposent. Elles peuvent donc altérer la fonction respiratoire des personnes sensibles (enfants, personnes âgées, asthmatiques). De plus, elles peuvent véhiculer des composés toxiques comme les hydrocarbures aromatiques monocyclique (HAM) et polycyclique (HAP).

Le monoxyde de carbone (CO)

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

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

L'ozone (O₃)

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 (NO₂, Composés Organiques Volatils, ...) sous l'effet de rayonnements ultraviolets solaires.

Effets sur la santé : il provoque des toux, gênes respiratoires, essoufflements, douleurs à l'inspiration profonde, une diminution de l'endurance à l'effort et des nuisances olfactives.

Ces phénomènes sont accentués chez les enfants et les asthmatiques.

Pollution générée : l'ozone contribue à l'effet de serre, il est néfaste pour les cultures agricoles (baisse de rendements), il attaque également certains caoutchoucs.

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

Les COV

Le benzène (C₆H₆)

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 (C₇H₈)

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 toxiques

Le plomb (Pb)

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

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

L'arsenic (As)

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

Effets sur la santé : L'homme absorbe principalement l'arsenic par la nourriture et la boisson mais aussi par inhalation. Tous les composés

de l'arsenic ne sont pas toxiques. Le plus toxique est l'arsenic inorganique qui s'accumule dans la peau, les cheveux et les ongles. Ses effets peuvent être ressentis dès les faibles 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 cancérogènes 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 cancérogènes.

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 œufs 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 (10-12g)). 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 ng/m³.

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 (O₃), le dioxyde d'azote (NO₂) et le dioxyde de soufre (SO₂). 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 vingtième siècle.

Les principaux gaz participant à l'effet de serre sont le dioxyde de carbone CO₂ (55%), les chlorofluorocarbones CFC (17%), le méthane CH₄ (15%), le protoxyde d'azote N₂O (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.

6.5

Réglementation 2007

	Valeurs limites	Objectifs de qualité	Seuil de recommandation et d'information du public	Seuils d'alerte	Valeurs limites pour les écosystèmes
NO ₂ Dioxyde d'azote	En moyenne annuelle : 46 µg/m ³ En moyenne horaire : • 230 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 0,2 % du temps • 200 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 2 % du temps	En moyenne annuelle : 40 µg/m ³	En moyenne horaire : 200 µg/m ³	En moyenne horaire : • 400 µg/m ³ • 200 µg/m ³ si dépassement de ce seuil la veille, et risque de dépassement de ce seuil le lendemain	En moyenne annuelle : 30 µg/m ³
SO ₂ Dioxyde de soufre	En moyenne annuelle : (pour les écosystèmes) 20 µg/m ³ En moyenne journalière : 125 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 0,8 % du temps En moyenne horaire : 350 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 0,3 % du temps	En moyenne annuelle : 50 µg/m ³ En moyenne horaire : 350 µg/m ³ en 2005	En moyenne horaire : 300 µg/m ³	En moyenne horaire : 500 µg/m ³ dépassé pendant 3 heures consécutives	En moyenne annuelle : 20 µg/m ³ et 20 µg/m ³ en moyenne période 1 ^{er} octobre/31 mars
Pb Plomb	En moyenne annuelle : 0,5 µg/m ³	En moyenne annuelle : 0,25 µg/m ³			
PM ₁₀ Particules fines de diamètre inférieur ou égal à 10 micromètres	En moyenne annuelle : 40 µg/m ³ En moyenne journalière : 50 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 9,6 % du temps	En moyenne annuelle : 30 µg/m ³	Seuil d'information en moyenne sur 24h : 80 µg/m ³ Seuil d'information renforcé en moyenne sur 24h : 125 µg/m ³		
CO Monoxyde de carbone	En moyenne sur 8 heures : 10 000 µg/m ³				
C ₆ H ₆ Benzène	En moyenne annuelle : 8 µg/m ³	En moyenne annuelle : 2 µg/m ³			
HAP Benzo(a)Pyrène	En moyenne annuelle : 1 ng/m ³				
O ₃ Ozone		<i>Seuil de protection de la santé</i> En moyenne sur 8 heures : 110 µg/m ³ 120 µg/m ³ à compter du 12 octobre 2007 (décret n°2007-1479 du 12 octobre 2007) <i>Seuil de la protection de la végétation</i> En moyenne horaire : 200 µg/m ³ 6 000 µg/m ³ .h en AOT 40* (calcul à partir des moyennes horaires de mai à juillet) En moyenne journalière : 65 µg/m ³	En moyenne horaire : 180 µg/m ³	En moyenne horaire : 360 µg/m ³ En moyenne horaire : 1 ^{er} seuil : 240 µg/m ³ dépassé pendant 3 heures consécutives 2 ^{ème} seuil : 300 µg/m ³ dépassé pendant 3 heures consécutives 3 ^{ème} seuil : 360 µg/m ³	A partir des moyennes horaires de mai à juillet : AOT 40* : 18 000 µg/m ³ .h (moyenne calculée sur 5 ans)
Les métaux toxiques As Arsenic Cd Cadmium Ni Nickel		En moyenne annuelle : As : 0,006 µg/m ³ soit 6 ng/m ³ Cd : 0,005 µg/m ³ soit 5 ng/m ³ Ni : 0,020 µg/m ³ soit 20 ng/m ³			

*AOT 40 : Accumulated exposure Over Threshold 40

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.

Textes réglementaires français

La Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie 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

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.

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).

POLLUANTS

- > **As** : Arsenic
- > **BTEX** : Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes
- > **C₆H₆** : Benzène
- > **Cd** : Cadmium
- > **CO** : Monoxyde de carbone
- > **COV** : Composé Organique Volatil
- > **HAM** : Hydrocarbure Aromatique Monocyclique
- > **HAP** : Hydrocarbure Aromatique Polycyclique
- > **Ni** : Nickel
- > **NO₂** : Dioxyde d'azote
- > **NO** : Monoxyde d'azote
- > **NO_x** : Oxydes d'azote
- > **O₃** : Ozone
- > **Pb** : Plomb
- > **PM₁₀** : Poussières en suspension de diamètre < 10 µm
- > **PM_{2,5}** : Poussières en suspension de diamètre < 2,5 µm
- > **SO₂** : Dioxyde de soufre

UNITÉS

- > **ng/m³** : nanogramme par mètre cube : milliardième de gramme par mètre cube
- > **µg/m³** : microgramme par mètre cube : millionième de gramme par mètre cube
- > **µm** : micromètre : 1 millionième de mètre
- > **m³.h⁻¹** : mètre cube par heure
- > **m/s** : mètre par seconde
- > **heure TU** : heure exprimée en Temps Universel :
heure locale = heure TU + 1 heure en hiver
heure locale = heure TU + 2 heures en été

DÉFINITIONS

Année civile : période allant du 1^{er} janvier au 31 décembre

- > **Année tropique** : période allant du 1^{er} avril au 31 mars de l'année civile suivante
- > **P98** : percentile 98 : indicateur des niveaux de pointe : 98% des concentrations enregistrées sur l'année sont inférieures à la valeur P98, cette valeur n'est atteinte ou dépassée que 2% de l'année
- > **P50** : percentile 50 ou médiane : indicateur des niveaux moyens : 50% des concentrations enregistrées sur l'année sont inférieures à la valeur P50.
- > **Objectif de qualité** : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, [...], dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine [...], à atteindre dans une période donnée.
- > **Seuil d'alerte** : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine [...] à partir duquel des mesures d'urgence doivent être prises.
- > **Valeur limite** : niveau maximal de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, [...], dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine [...].

- > **Seuil d'information et de recommandation** : seuil au-delà duquel une information doit être donnée auprès de la population suivant un arrêté préfectoral. Ce seuil est dépassé lorsque deux stations, au moins, le dépassent dans un intervalle de 3 heures.
- > **Seuil d'évaluation maximal** : niveau en dessous duquel une combinaison de mesures et de modélisation peut être employée pour évaluer la qualité de l'air ambiant.
- > **Seuil d'évaluation minimal** : niveau en dessous duquel les techniques de modélisation ou d'estimation objective peuvent être employées pour évaluer la qualité de l'air ambiant.
- > **AOT40** : pour la végétation (Accumulated exposure Over Threshold 40) : somme des différences entre les concentrations horaires supérieures à 80 µg/m³ (= 40 parties par milliard) et 80 µg/m³ durant la période du 1^{er} mai au 31 juillet, en utilisant uniquement les valeurs horaires mesurées quotidiennement entre 8h et 20h.

$$AOT40_{\text{végétation}} = \sum_{j=31/07}^{j=8} \sum_{i=20}^{i=01/05} (mesure H_{i,j} - 80)$$

ABRÉVIATIONS

- > **ADEME** : Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
- > **AFSSET** : Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail
- > **CIRE** : Cellule InterRégionale d'Epidémiologie
- > **CNRS** : Centre National de Recherche Scientifique
- > **DIREN** : Direction Régionale de l'Environnement

Annexes



- > **DRAF** : Direction Régionale de l'Agriculture et de la Forêt
- > **DRASS** : Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales
- > **DRIRE** : Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement
- > **INERIS** : Institut National de l'Environnement industriel et des RISques
- > **InVS** : Institut de Veille Sanitaire
- > **LCSQA** : Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air
- > **LCSR** : Laboratoire de Combustion et des Systèmes Réactifs
- > **LNE** : Laboratoire National d'Essais
- > **MEDAD** : Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement Durables
- > **OMS** : Organisation Mondiale de la Santé
- > **PACT** : Pesticides dans l'Atmosphère : études des Cinétiques et mécanismes de dégradation en laboratoire et mesures dans l'atmosphère
- > **PPA** : Plan de Protection de l'Atmosphère
- > **PRQA** : Plan Régional de la Qualité de l'Air
- > **PRSE** : Plan Régional en Santé Environnementale
- > **PRSP** : Plan Régional de Santé Publique
- > **PSQA ou PRSQA** : Programme (Régional) de Surveillance de la Qualité de l'Air
- > **SIG** : Système d'Informations Géographiques
- > **TGAP** : Taxe Générale sur les Activités polluantes
- > **UDAF** : Union Départementale des Associations Familiales
- > **UFC** : Union Fédérale des Consommateurs



Notes





Réseau de 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

Site internet : www.ligair.fr