

Qualité de l'air

Eté 2001

Dreux

10 juillet 2001 - 03 septembre 2001

Etude/28/01/2002

Sommaire

<i>1- Introduction</i>	<i>3</i>
<i>2- Données météorologiques.....</i>	<i>4</i>
<i>3- Evolution de la qualité de l'air à Dreux</i>	<i>4</i>
<i>4- Evolution des polluants et situations par rapport aux normes.....</i>	<i>6</i>
<i>1- Les oxydes d'azote.....</i>	<i>6</i>
<i>2- Les Particules en suspension.....</i>	<i>7</i>
<i>3- L'ozone.....</i>	<i>8</i>
<i>5- L'ozone en région Centre</i>	<i>9</i>
<i>6- Conclusion</i>	<i>12</i>
<i><u>Annexe 1</u> : Mieux connaître Lig'Air.....</i>	<i>13</i>

1- Introduction

Dans le cadre du Plan Régional de la Qualité de l'Air (PRQA) de la région Centre, deux campagnes de mesures des principaux polluants ont été menées sur la ville de Dreux, entre le 20 août 1998 et le 12 avril 1999. Ces études font état d'un risque de dépassement des seuils d'ozone sur cette ville en particulier lorsqu'elle est sous l'influence du panache parisien pendant la saison estivale¹.

Les mesures effectuées par Lig'Air (voir présentation de Lig'Air en annexe 1) montrent que les agglomérations situées au nord de la région Centre sont plus exposées aux fortes concentrations en ozone que celles situées au sud de la région². L'Eure-et-Loir et le Loiret sont les deux départements, de la région, les plus touchés par la pollution à l'ozone puisqu'ils sont directement exposés au panache francilien par vent de nord à est.

Afin de mieux cerner les zones susceptibles d'être soumises aux fortes concentrations d'ozone et d'approcher le comportement de ce polluant sur ces deux départements en particulier, une campagne de mesure de l'ozone a été menée durant l'été 2001. Cette campagne a été réalisée par Lig'Air en collaboration avec les deux réseaux limitrophes : Airparif (Ile-de-France) et Atmosf'Air (Bourgogne), entre le 10 juillet et le 3 septembre 2001.

En plus des stations fixes de surveillance de la qualité de l'air, 8 sites dont la ville de Dreux, ont été provisoirement instrumentés sur les deux départements concernés.

L'implication de la ville de Dreux dans cette étude avait un double objectif. Il s'agissait, d'une part, de quantifier les niveaux d'ozone à l'extrême nord de la région Centre, et d'autre part, d'approcher la qualité de l'air sur cette ville en vue d'implanter une station fixe sur l'agglomération de Dreux en confirmation avec le programme d'extension du réseau de surveillance inscrit dans le cadre du PRQA, et financé par la région Centre et l'ADEME (CPER).

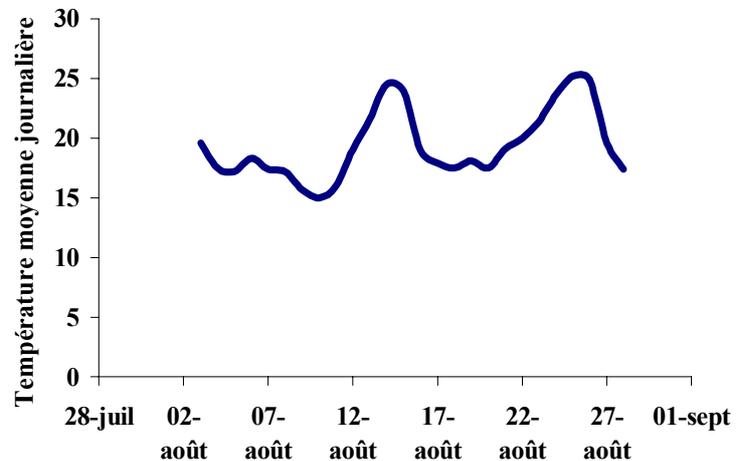
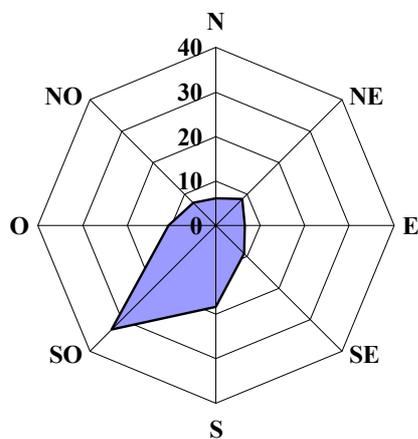
La station mobile a été installée rue des Caves, dans le local des services techniques de la ville de Dreux. Les polluants mesurés sont l'ozone, les oxydes d'azote et les particules en suspension.

¹ PRQA en région Centre, résultats de la campagne de mesures 1^{ère} partie. Laboratoire de Touraine

² Rapport d'activité 1999. Lig'Air

2- Données météorologiques

Les données météorologiques lors de l'étude 2001 sur l'Eure-et-Loir ont été enregistrées à Chartres. Le vent provient essentiellement du secteur sud/sud-ouest (50 %). Quelques situations nord-est, plutôt favorables à l'apparition de pics d'ozone étaient aussi présentes. Les journées les plus chaudes sont situées vers le 15 et le 23 août 2001.



Rose des vents et Evolution de la température moyenne journalière
Sur Chartres (source Météo-France, année 2001)

3- Evolution de la qualité de l'air à Dreux

L'indice Atmo caractérise la qualité globale de l'air sur l'agglomération surveillée. C'est un nombre entier compris entre 1 et 10, il est calculé pour une journée. Quatre substances polluantes sont retenues pour le calcul de cet indice (ozone, dioxyde d'azote, dioxyde de soufre et particules en suspension). Chaque polluant est affecté d'un sous-indice suivant ces concentrations. L'indice Atmo est égal au plus grand des quatre sous-indices. La qualité de l'air se dégrade lorsque l'indice Atmo augmente.

L'indice Atmo est calculé pour les agglomérations de plus de 100 000 habitants avec au moins deux stations de mesures. En région Centre, et pour les agglomérations de moins de 100 000 habitants l'indice Atmo est remplacé par un Indicateur de la Qualité de l'Air (IQA) construit sur le mode de calcul de l'indice Atmo (indice national). Cet indicateur permet de fournir quotidiennement une évaluation des concentrations moyennes caractérisant la pollution de l'air ambiant dans les agglomérations de moins de 100 000 habitants en région Centre.

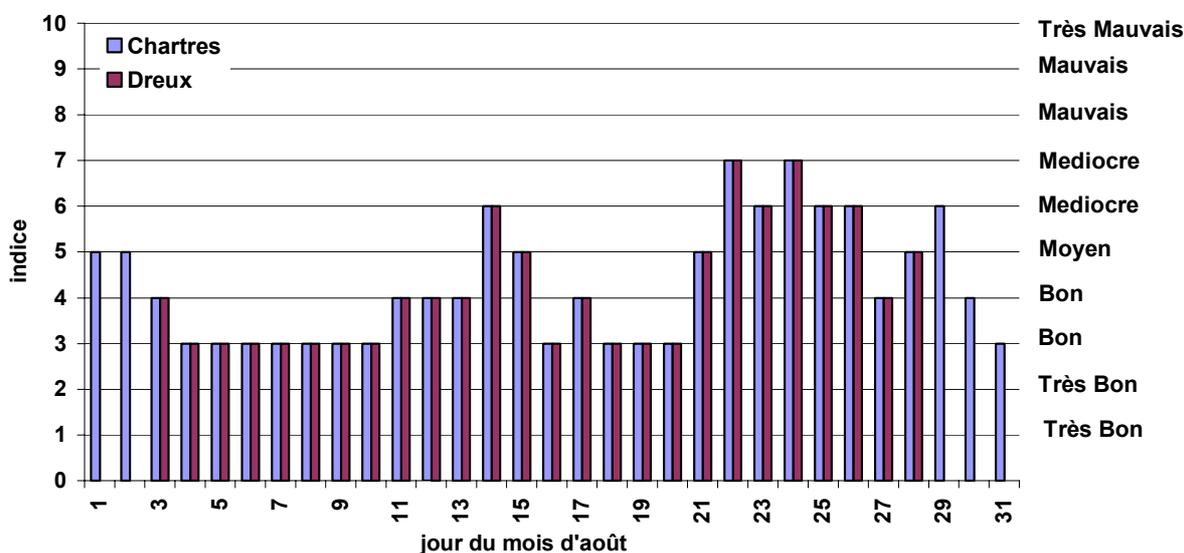
L'indicateur IQA sur Dreux sera calculé sans prendre en compte le sous-indice du dioxyde de soufre puisque ce polluant n'a pas été mesuré durant cette campagne. Le dioxyde de soufre est le polluant le moins présent sur notre région, parmi tous ceux surveillés par Lig'Air. Les faibles concentrations en SO₂ sont observées à l'échelle nationale sauf peut-être aux alentours des zones à forte densité industrielle émettrice de ce polluant.

Le guide national de surveillance ne recommande la mesure du SO₂ que si c'est nécessaire (fortes concentrations déjà observées ou attendues). L'inventaire des émissions réalisé dans le

cadre du PRQA³, ne montre pas une forte émission de ce polluant autour de l'agglomération de Dreux. A titre indicatif, les niveaux moyens de SO₂ enregistrés durant les précédentes campagnes sur Dreux, menées par le Laboratoire de Touraine dans le cadre du PRQA, étaient inférieurs à 7 µg/m³. Ajoutons aussi que le SO₂ n'a jamais gouverné les indices Atmo des agglomérations surveillées par Lig'Air. Compte tenu de ces observations, nous pouvons considérer que le sous-indice SO₂ n'a pas d'influence sur l'IQA calculé sur Dreux et en particulier durant cette saison (les fortes concentrations en SO₂ sont enregistrées essentiellement durant la saison hivernale).

Dans la suite de ce document, les mesures réalisées à Dreux seront comparées aux concentrations enregistrées sur l'agglomération de Chartres, notamment à la station Fulbert pour laquelle nous disposons de l'ensemble des mesures sur la période de l'étude.

L'évolution journalière de l'IQA sur Dreux est très semblable à celle observée sur la station Fulbert comme nous pouvons le constater sur la figure ci-dessous.



Evolution de l'indice sur Chartres et sur Dreux

L'IQA sur Dreux a présenté une variation allant de 3 (Bon) à 7 (médiocre). L'indice majoritaire est qualifié de bon avec une représentation d'environ 65 % du temps soit 17 jours. L'indice médiocre a été observé sur environ 24 % du temps soit environ 6 jours (voir tableau ci-dessous pour la répartition des indices). L'indice 7 est l'indice maximal enregistré sur la région Centre durant cette période.

	Bon (3)	Bon (4)	Moyen (5)	Médiocre (6)	Médiocre (7)
Dreux	42 %	23 %	11,5 %	15,5 %	8 %
Chartres	42 %	23 %	11,5 %	15,5 %	8 %

Répartition des indices sur Dreux et Chartres du 03 au 28 août 2001

A Dreux comme à Chartres, l'ozone est le principal polluant responsable de la dégradation de la qualité de l'air durant cette campagne. Notons ici que la responsabilité de l'ozone dans la dégradation de la qualité de l'air, en saison estivale, est observée sur toutes les agglomérations de la région Centre.

³ Inventaires d'émissions dans l'atmosphère dans le cadre des plans régionaux pour la qualité de l'air. Région Centre. CITEPA octobre 1999.

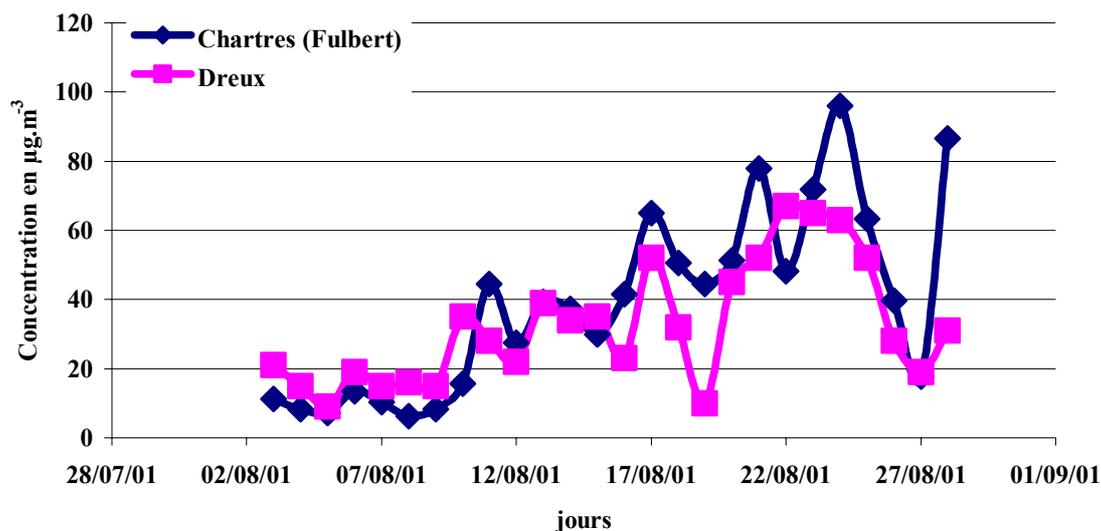
4- Evolution des polluants et situations par rapport aux normes

1- Les oxydes d'azote

Le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO₂) sont principalement émis par les véhicules (près de 60 % en région Centre) et les installations de combustions. En général, ils sont émis par la combustion à haute température favorisant la combinaison entre l'azote de l'air et l'oxygène. Ils sont rejetés dans l'air principalement sous forme de NO. Ce dernier se transforme très rapidement en NO₂ suite à des réactions chimiques en présence d'oxydants atmosphériques tels l'ozone et les radicaux libres (RO₂).

Le NO₂ est un gaz irritant qui pénètre dans les plus fines ramifications des voies respiratoires. Il peut entraîner une altération de la fonction respiratoire, une hyper-réactivité bronchique chez l'asthmatique et un accroissement de la sensibilité aux infections des bronches chez l'enfant. Parmi les oxydes d'azote, le dioxyde d'azote est le seul composé dont les concentrations sont normées à l'heure actuelle.

Durant cette campagne, les concentrations en dioxyde d'azote à Dreux sont restées faibles devant les seuils réglementaires (seuil d'information : 200 µg/m³ en moyenne horaire et seuil d'alerte : 400 µg/m³ en moyenne horaire). La concentration maximale est d'environ 67 µg/m³, enregistrée le 22/08/01 (voir figure ci-dessous).



Evolution des maxima journaliers en NO₂ sur Dreux et Chartres (Fulbert)

Le comportement du dioxyde d'azote à Dreux est semblable à celui observé sur Fulbert avec, cependant, la présence de pics de concentrations relativement plus importants à Fulbert qu'à Dreux (voir figure ci-dessus). En terme de concentration moyenne (valeur calculée sur la totalité de la campagne de mesure), le site de Dreux semble être aussi chargé en dioxyde d'azote que la station Fulbert avec respectivement 15 et 13 µg/m³ pour Dreux et Fulbert. Ces valeurs sont très proches des niveaux moyens enregistrés sur les autres stations de Lig'Air durant cette même période (à l'exception des stations de proximité automobile).

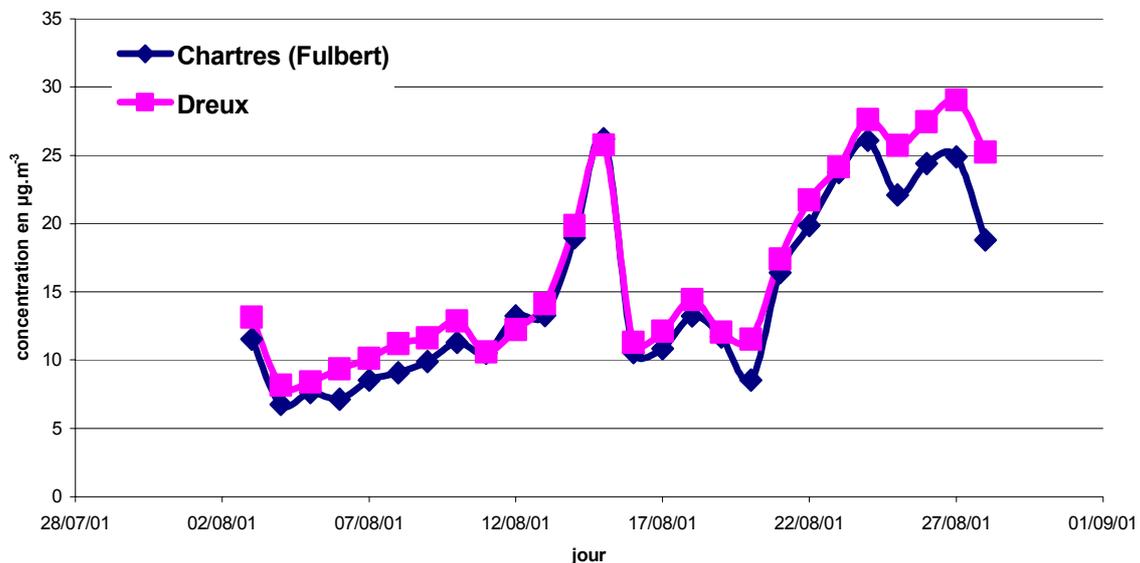
Les concentrations en dioxyde d'azote subissent une variation saisonnière caractérisée par de fortes valeurs durant les mois hivernaux et les faibles concentrations sont observées généralement durant la période estivale. Par conséquent, les risques du dépassement des seuils réglementaires est plus important en hiver qu'en été. Sur la région Centre, aucun seuil de NO₂ n'a été dépassé jusqu'à présent.

2- Les Particules en suspension

Les particules en suspension mesurées sont des particules d'un diamètre inférieur à $10\ \mu\text{m}$ ($0,000001$ mètre). Elles sont constituées de substances minérales ou organiques. Leur origine peut être naturelle (éruptions volcaniques, incendies de forêts, soulèvements de poussières désertiques) ou anthropique (combustion industrielle, incinération, chauffages, véhicules automobiles).

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

Le comportement des particules en suspension sur le site de Dreux est très semblable à celui enregistré sur Fulbert (Chartres). Toutefois, les concentrations sur Dreux restent légèrement supérieures à celles mesurées sur Fulbert (voir figure ci-dessous).



Evolution des moyennes journalières en particules en suspension

La concentration maximale journalière en particules en suspension observée sur Dreux est environ $30\ \mu\text{g.m}^3$, soit environ 2 fois inférieure à la valeur recommandée par l'Organisation Mondiale de la Santé ($70\ \mu\text{g.m}^3$ en moyenne journalière).

En terme de valeur horaire les concentrations en particules en suspension ont présenté des variations allant de 3 à $58\ \mu\text{g.m}^3$ (concentration maximale enregistrée le 23/08/2001 à 9 h).

La variation journalière des concentrations en particules en suspension (figure ci-dessus) montre l'existence de certains épisodes de fortes concentrations en particules en suspension caractérisés par une augmentation progressive des concentrations pour atteindre un niveau maximal qui peut persister durant plusieurs jours tel que l'épisode du 21 au 28/08/2001 (voir figure ci-dessus). La forte ressemblance du comportement des particules en suspension durant ces épisodes, entre le site de Dreux et celui de Fulbert (Chartres), suggère que ces épisodes sont largement gouvernés par les conditions météorologiques non dispersives (présence d'inversion de température) qui ont régné sur le nord de la région Centre pendant cette période. Cependant, cet épisode semble être plus intense sur le site de Dreux que sur celui de

Fulbert en terme de valeur horaire. L'environnement immédiat du site de mesure peut être la cause de ce constat.

Cette période a été marquée aussi par des niveaux relativement élevés en oxydes d'azote (voir figure paragraphe 4-1. Oxydes d'azote). Ce constat confirme la présence de conditions météorologiques non dispersives entraînant ainsi une augmentation des concentrations en polluants primaires.

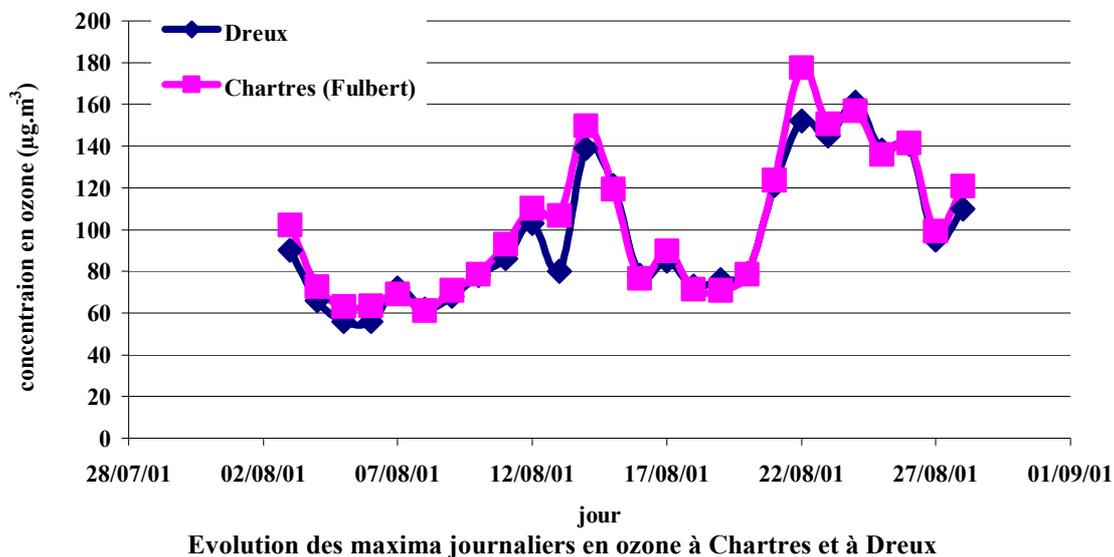
Il est souhaitable de conduire une seconde campagne de mesure pendant la saison hivernale (saison propice à l'apparition de conditions météorologiques non dispersives) afin d'approcher la fréquence et l'intensité des épisodes qui en découlent. Ces deux paramètres ont une influence directe sur la moyenne annuelle qui devrait être comparée à l'objectif qualité de $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

3- L'ozone

Contrairement aux polluants primaires présentés précédemment, l'ozone est un polluant secondaire produit dans la basse atmosphère par des transformations chimiques, sous l'effet du rayonnement ultraviolet émis par le soleil, impliquant des polluants primaires appelés précurseurs d'ozone (NO_2 , Composés Organiques Volatils,...) et l'oxygène de l'air.

L'ozone provoque des irritations oculaires, des troubles respiratoires, une diminution de l'endurance à l'effort et des nuisances olfactives. Ces phénomènes sont accentués chez les enfants et les asthmatiques.

La figure suivante présente l'évolution des maxima journaliers en ozone à Dreux et à Chartres (Fulbert), lors de la période du 03 au 28 août 2001.



L'évolution des concentrations en ozone est très semblable entre Chartres et Dreux, les concentrations les plus importantes sont enregistrées entre le 15 et le 24 août 2001. Les concentrations maximales enregistrées respectivement sur Dreux et Chartres sont $161 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (le 24/08/01) et $178 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (le 22/08/01). Ces niveaux restent sensiblement proches du seuil d'information en particulier pour le site de Fulbert. Les seuils d'information et d'alerte fixés respectivement à 180 et $360 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur une heure n'ont pas été dépassés durant cette période (à titre d'information entre le 1/06/01 et le 30/07/01, 4 dépassements du seuil d'information ont

été enregistrés sur Chartres, à l'heure actuelle aucun dépassement du seuil d'alerte n'a été enregistré sur la région Centre).

Si les seuils d'information et d'alerte n'ont pas été dépassés durant cette période, les seuils de protection de la santé et de la végétation ont été dépassés plusieurs fois (voir tableau ci-dessous).

Sites	Seuil de protection de la santé	Futur seuil de protection de la santé	Seuil de protection de la végétation
Dreux	8 dépassements	6 dépassements	13 dépassements
Chartres (Fulbert)	8 dépassements	6 dépassements	13 dépassements
	110 µg/m³ sur 8 heures	120 µg/m³ sur 8 heures	65 µg/m³ sur 24 heures

Dépassements des seuils sur Dreux et Fulbert (Chartres) entre le 3 et le 28 août 2001

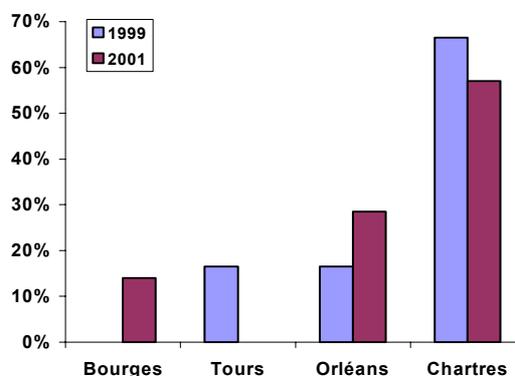
En dehors des épisodes chroniques dont la fréquence d'apparition annuelle reste faible, c'est la pollution de fond qui attire l'attention des spécialistes de la santé publique. En effet, une récente étude épidémiologique sur l'agglomération d'Orléans⁴ montre que la pollution atmosphérique exerce des effets sur la santé d'une population, même pour des niveaux modérés de pollution. A titre indicatif, durant l'année 2001, l'agglomération de Chartres a été soumise durant plus de 130 jours à des concentrations journalières supérieures à 65 µg/m³ alors que le seuil d'information a été dépassé uniquement sur 4 jours. Le seuil de protection de la santé a été dépassé pendant 35 jours.

Durant cette étude, les dates de dépassement des seuils présentés dans le tableau ci-dessus, sont identiques sur les deux sites considérés (Chartres et Dreux). Ceci est très important puisqu'il suggère que l'ensemble des dépassements des seuils en vigueur enregistrés sur Chartres, se sont sûrement aussi produits sur la ville de Dreux.

La ville de Dreux semble être soumise à la pollution par l'ozone d'une manière équivalente à la ville de Chartres. Compte tenu de ces résultats et des dépassements du seuil d'information enregistrés durant la saison estivale sur la ville de Chartres, il est vivement conseillé que l'ozone soit surveillé d'une façon permanente sur l'agglomération de Dreux, qui constitue le deuxième pôle urbain du département de l'Eure-et-Loir.

5- L'ozone en région Centre

Comme nous l'avons signalé dans l'introduction de ce rapport, les mesures effectuées par Lig'Air montrent que les agglomérations situées au nord de la région Centre sont plus exposées aux fortes concentrations en ozone que celles situées au sud de la région. L'Eure-et-Loir et le Loiret sont les deux départements, de la région, les plus touchés par la pollution à l'ozone. Ce constat est bien illustré sur la figure ci-contre qui donne la répartition des dépassements du seuil d'information (180 µg/m³ sur une heure) en fonction des agglomérations

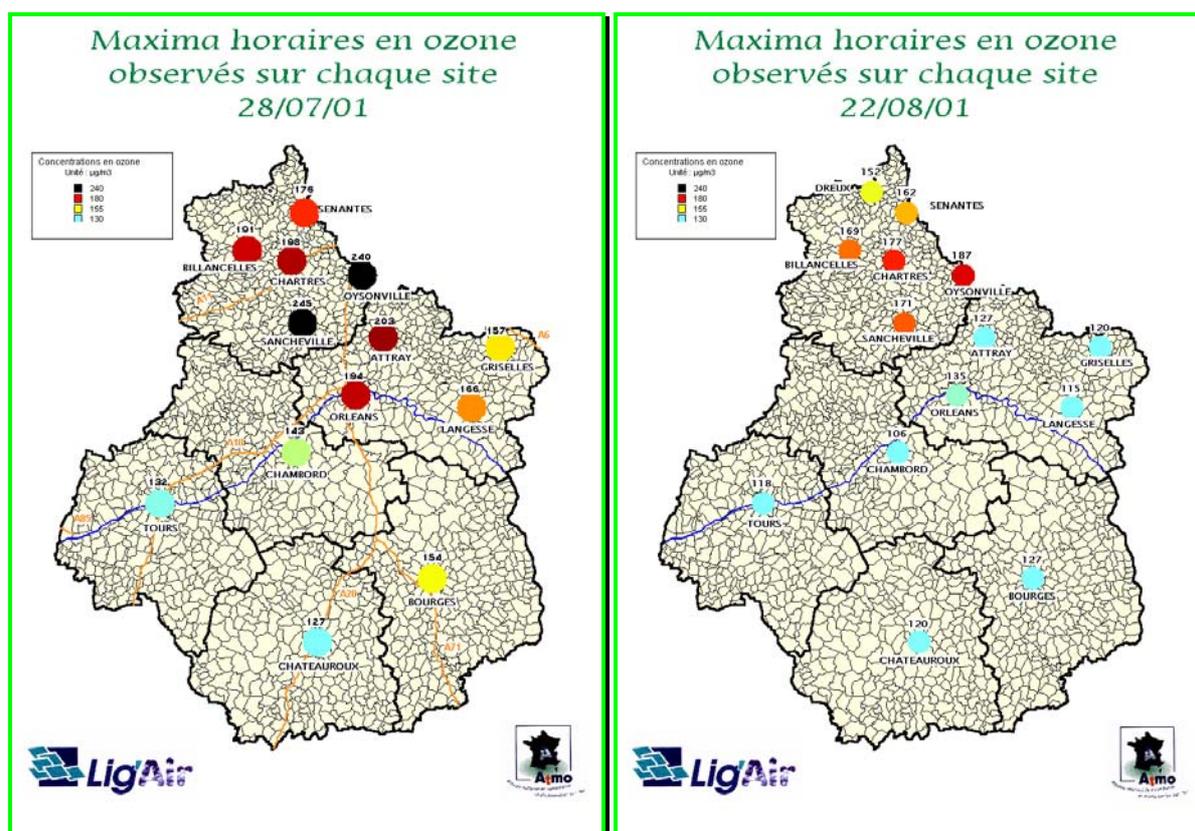


Répartition des dépassements du seuil d'information suivant les agglomérations pour 1999 et 2001

⁴ Impact sanitaire de la pollution atmosphérique sur l'agglomération d'Orléans. Cellule Inter-Régionale d'épidémiologie centre-ouest. Juin 2001.

surveillées durant 1999 et 2001 (*durant l'année 2000 les conditions météorologiques n'étaient pas favorables à la production de l'ozone, seule l'agglomération de Tours a été marquée par un seul dépassement*). Au total, 57 % des dépassements du seuil d'information observés sur la région Centre durant les 3 dernières années (14 dépassements) ont été enregistrés sur l'agglomération de Chartres. L'agglomération d'Orléans arrive en deuxième position avec 21 % des dépassements sur les trois dernières années.

Les premiers résultats de la campagne ozone 2001, montrent que la pollution à l'ozone n'est pas propre à ces deux agglomérations mais qu'elle est généralisée sur l'ensemble du département de l'Eure-et-Loir et celui du Loiret comme nous pouvons le constater sur les deux exemples cartographiques présentés ci-dessous.



En effet, ces deux cartographies montrent clairement que les niveaux les plus importants en ozone sont essentiellement observés sur le département de l'Eure-et-Loir. La plus forte concentration observée à l'heure actuelle sur la région Centre, 245 µg/m³ sur 1 heure, a été enregistrée sur la commune de Sancheville le 28 juillet 2001 (voir carte ci-dessus). Cette journée a été caractérisée par de fortes concentrations sur l'Eure-et-Loir et sur l'ouest du Loiret. Les niveaux les plus faibles ont été observés sur l'Indre et l'Indre-et-Loire.

La situation du 22 août 2001 est un exemple typique qui montre la particularité de l'Eure-et-Loir par rapport à la problématique de l'ozone en comparaison avec les autres départements de la région Centre. Ce jour-là, les niveaux d'ozone sont restés relativement faibles et homogènes sur l'ensemble des départements de la région à l'exception de l'Eure-et-Loir où le seuil d'information a été dépassé à Oysonville. Les concentrations en ozone à Chartres et Sancheville sont restées très proches de ce seuil. Les trois autres sites de l'Eure-et-Loir, dont le site de Dreux, étaient caractérisés par des concentrations largement supérieures à celles observées sur le reste de la région.

6- Conclusion

L'extension du réseau de surveillance de la qualité de l'air vers les agglomérations de moins de 50 000 habitants fait partie des orientations du PRQA (plan issu de la Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie). Afin de satisfaire cette décision, Lig'Air a mené durant l'été 2001 une campagne de mesure sur l'agglomération de Dreux. Cette campagne s'inscrit aussi dans le cadre d'une vaste étude inter-régionale visant l'analyse de l'ozone sur les deux départements limitrophes de l'Ile-de-France (Eure-et-Loir et Loiret).

Les premiers résultats de cette étude montrent que les niveaux des oxydes d'azote et ceux des particules en suspension sur Dreux, sont relativement faibles comme sur l'ensemble de la région Centre en cette période de l'année (saison estivale).

En ce qui concerne l'ozone, les seuils de protection de la santé et de la végétation ont été dépassés plusieurs fois. Ce résultat confirme les craintes des dépassements des seuils mentionnées dans une précédente étude⁵.

Le comportement des concentrations en ozone sur l'agglomération de Dreux est très semblable à celui observé sur l'agglomération de Chartres. Par conséquent, il est tout à fait plausible que les dépassements du seuil d'information enregistrés sur Chartres, ces dernières années, se soient aussi produits sur l'agglomération de Dreux.

Quelques soient les paramètres qui conditionnent le comportement de l'ozone sur la région Centre, cette étude montre que l'Eure-et-Loir et l'ouest du Loiret, sont les deux parties de la région Centre qui sont les plus touchées par la pollution photochimique. Le prochain seuil d'alerte fixé à $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 3 heures a été atteint sur une 1 heure sur la commune de Oysonville et dépassé sur la commune de Sancheville le 28/07/01.

Compte tenu de la problématique que pose l'ozone dans cette partie de la région, l'implantation d'une station de mesure permanente sur l'agglomération de Dreux nous paraît indispensable et prioritaire par rapport aux autres agglomérations de même taille situées au sud de la région Centre.

⁵ PRQA en région Centre, résultats de la campagne de mesures 1^{ère} partie. Laboratoire de Touraine

Annexe 1 : Mieux connaître Lig'Air

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), adoptée le 30 décembre 1996.



**fédération
Atmo**
Associations Agréées
de Surveillance
de la Qualité de l'Air

Lig'Air est agréée par le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement. A ce titre, elle est membre du réseau national "Atmo" constitué des 39 réseaux de surveillance de la qualité de l'air.

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)[voir carte ci-après]. Elle a la charge de surveiller la qualité de l'air mais aussi la diffusion des résultats et l'information du grand public.

Les représentants de Lig'Air

Lig'Air regroupe quatre collèges réunissant les différents organismes impliqués dans les problèmes de la pollution de l'air :

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

Le réseau de mesures

A la fin de l'année 2001, le réseau de surveillance de la qualité de l'air était constitué de 18 stations.

Les stations rurales de Chambord (41) et Oysonville (28) et 16 autres stations réparties sur 6 grandes agglomérations de la région Centre :

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

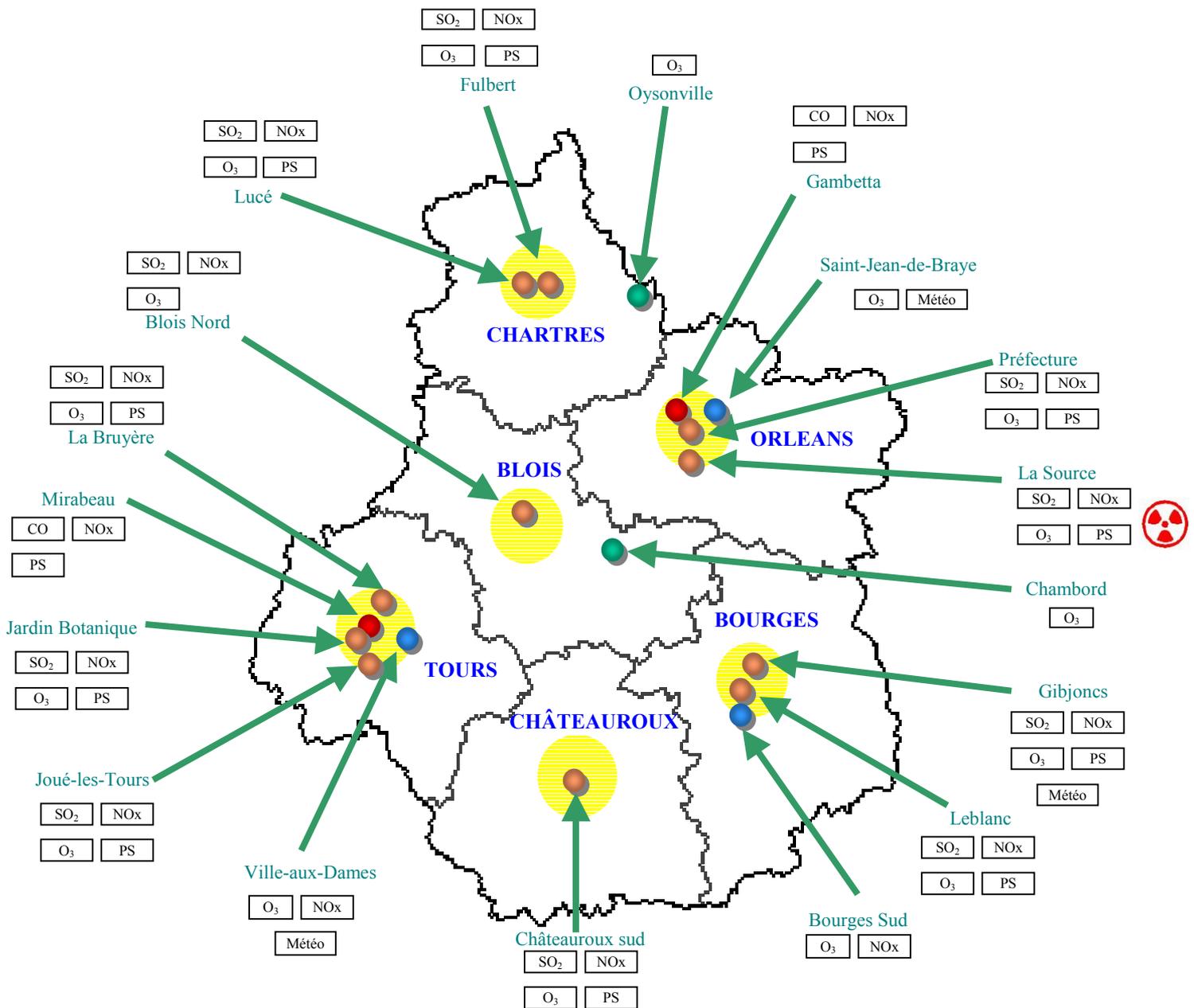
Il couvre ainsi environ 40 % de la population de la région Centre.

Le personnel de Lig'air

Au 31 décembre 2001, le personnel de Lig'Air se compose de 8 personnes :

1 directeur, 2 ingénieurs chargés d'études, 1 chargée de communication, 3 techniciens, 1 secrétaire-comptable.

Localisation des stations de mesures sur la région Centre



Légende

SO₂ : dioxyde de soufre
NO₂ : dioxyde d'azote
NO : monoxyde d'azote
CO : monoxyde de carbone
O₃ : ozone
Ps : particules en suspension
Météo : température, hygrométrie
 : balise de mesure de la radioactivité

Type de stations

 **Station de proximité automobile**
 **Station urbaine**
 **Station périurbaine**
 **Station rurale**