

# L'air

## En bref

La qualité de l'air est globalement bonne en région Centre. Les transports pèsent dans la contribution de la région à l'effet de serre. La production de l'ozone lors du transport des masses d'air depuis la région Île-de-France contribue à l'augmentation des fréquences de dépassements des seuils réglementaires sur le nord de la région Centre. Ces dépassements sont également dus aux émissions importantes de précurseurs d'ozone ( $\text{NO}_x$  et COV), liées aux transports routiers, qu'ils soient de transit ou internes à la région.

La connaissance de la pollution par les produits phytosanitaires constitue une spécificité régionale. La région Centre est particulièrement active pour améliorer les recherches dans le domaine des impacts de la pollution atmosphérique, notamment sur la santé publique.

Le plan régional pour la qualité de l'air (PROA), adopté en 2002, fixe les grandes orientations d'amélioration de la qualité de l'air pour les cinq années à venir. La situation est plutôt favorable au regard de la pollution atmosphérique. Toutefois, l'ozone ( $\text{O}_3$ ), seul polluant qui connaisse à l'heure actuelle des dépassements de seuils réglementaires, s'affirme comme un problème central. L'importance du secteur agricole, fortement consommateur de produits phytosanitaires, suscite également la conduite d'études. Enfin, les impacts de la qualité de l'air sur la santé sont identifiés dans les agglomérations de Tours et d'Orléans et en cours auprès des personnes sensibles.

## La qualité de l'air

### La surveillance :

#### Lig'Air, un réseau en extension

Constitué de vingt-trois stations de mesure réparties sur les six départements, le réseau de surveillance géré par l'association régionale Lig'Air concerne les grandes agglomérations de Tours, Orléans, Bourges, Chartres, Châteauroux, Blois et Dreux qui regroupent environ 48 % de la population régionale. Une extension de la surveillance est prévue sur d'autres agglomérations de plus de 10 000 habitants (Vierzon et Montargis). Les concentrations de dioxyde de soufre ( $\text{SO}_2$ ), d'oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ), d'ozone, et de particules en suspension ( $\text{PM}_{10}$ ) y sont suivies en continu. Le monoxyde de carbone (CO) est surveillé en stations de proximité automobile sur les agglomérations de Tours et d'Orléans. Deux stations rurales à Chambord dans le Loir-et-Cher et à Oysonville dans l'Eure-et-Loir permettent de mesurer les teneurs de fond en ozone. Une troisième station sera implantée prochainement en Indre-et-Loire.

Depuis 2001, Lig'Air assure en routine la mesure des métaux toxiques : plomb (Pb), nickel (Ni), cadmium (Cd)

et arsenic (As) sur les agglomérations de plus de 250 000 habitants (Tours et Orléans). La surveillance du benzène et de ses homologues (toluène, éthylbenzène et xylènes) est également assurée en continu sur ces deux agglomérations.

Pour les autres agglomérations, des campagnes ponctuelles concernant la mesure des BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes) sont réalisées. Les HAP (hydrocarbures aromatiques polycycliques) ont été approchés par des campagnes ponctuelles sur l'agglomération orléanaise.



Une station de mesure Lig'Air.

En ce qui concerne les produits phytosanitaires, les études initiées par Lig'Air et financées par la Draf, l'Ademe, la Diren et la Drass, sont réalisées dans le cadre du Greppes<sup>1</sup>. Elles permettent de connaître l'influence des activités agricoles sur les concentrations en molécules de ces produits dans l'air ambiant et l'estimation des concentrations auxquelles est exposée la population en milieu urbain, périurbain et rural. Depuis 2001, une soixantaine de molécules actives ont été recherchées dont 18 substances jugées prioritaires définies selon une méthodologie novatrice<sup>2</sup>, propre à la région. Cette liste, réactualisée début 2004, contient 32 molécules actives (11 herbicides, 9 fongicides et 12 insecticides). Actuellement, une réflexion est en cours sur la mise en place au niveau national d'un observatoire des résidus de pesticides. Son objectif consiste

1 - Groupe régional pour l'étude de la pollution par les produits phytosanitaires des eaux et des sols en région Centre.

2 - Quatre critères ont présidé au choix de ces substances "prioritaires" : la valeur chronique de leur caractère toxicologique, les tonnages les plus importants employés, leur présence dans les eaux de pluie et les produits employés pour les grandes cultures et les vignes.

notamment à améliorer la connaissance des substances phytosanitaires dans les différents milieux (air, eau, sols, aliments...) afin de pouvoir estimer l'exposition des populations.

## La pollution par l'ozone

L'indice ATMO (voir la partie Statistiques et indicateurs) est publié quotidiennement par plusieurs médias<sup>3</sup>. Les situations les plus dégradées, indice médiocre à mauvais, ont été mesurées environ une trentaine de jours en 2001 et une quinzaine en 2002. En 2003, l'indice

moyen des mois de juillet et août sur les six agglomérations était de qualité médiocre. La qualité de l'air est largement gouvernée par l'ozone, polluant responsable des situations les plus dégradées en période estivale ; viennent ensuite les particules en suspension, surtout en hiver, puis le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>).

Les concentrations d'ozone enregistrées au nord de la région Centre sont dues en partie à sa formation lors des transports des masses d'air depuis l'Île-de-France<sup>4</sup>. L'entrée par le nord et le nord-est de masses d'air continentales ayant survolé la région parisienne peut conduire à une augmentation des niveaux d'ozone,

### L'indice ATMO

	Nombre de jours dans l'année pendant lesquels l'indice a été calculé	Nombre de jours dans l'année pendant lesquels l'indice était		Nombre de jours dans l'année pendant lesquels l'indice était				
		≤ 4	≥ 6	≥ 6				
				Principal polluant en cause				
		Ozone O <sub>3</sub>	Dioxyde de soufre SO <sub>2</sub>	Dioxyde d'azote NO <sub>2</sub>	Particules en suspension PS			
2003								
Orléans	365	224	69	64	0	1	10	
Tours	365	255	53	51	0	4	3	

L'indice ATMO est un indicateur destiné à fournir une information synthétique sur la qualité de l'air des grandes agglomérations.

La méthode de calcul de l'indice ATMO repose sur des sous-indices calculés pour chacun des quatre polluants. L'indice ATMO final (caractérisant la qualité moyenne de l'air sur l'agglomération) est égal au sous-indice le plus élevé, ainsi déterminé pour chacun des quatre polluants. On distingue 10 classes d'indice ATMO et la qualité de l'air est d'autant dégradée que l'indice est élevé. Les indices supérieurs à 7 traduisent une mauvaise qualité de l'air, ceux inférieurs à 4, une très bonne qualité de l'air.

Source : AASQA.

### Les dépassements des seuils de pollution de l'air

		Ozone								
		Nombre de dépassement (en jours)								
		Seuil d'information 180 µg/m <sup>3</sup> sur 1 heure			Seuil de la protection de la santé 110 µg/m <sup>3</sup> sur 8 heures			Seuil de la protection de la végétation 65 µg/m <sup>3</sup> sur 24 heures		
		2000	2001	2002	2000	2001	2002	2000	2001	2002
Orléans	Préfecture	0	2	0	17	43	27	76	115	121
	La Source	1	2	0	33	49	42	162	174	148
	Saint-Jean-de-Braye	0	3	0	32	46	33	99	133	120
Chartres	Lucé	0	4	0	27	37	21	104	133	68
	Fulbert	0	5	0	25	45	21	113	145	109
Bourges	Gibjoncs	0	0	0	21	46	30	109	131	161
	Leblanc	0	1	0	28	50	28	106	137	115
	Bourges Sud	0	4	0	20	47	25	67	122	125
Tours	Ville aux Dames	1	0	0	36	42	24	143	123	79
	La Bruyère	1	0	0	17	37	13	70	118	87
	Joué-les-Tours	0	1	0	14	44	31	51	149	146
	Jardin botanique	0	0	0	7	24	20	60	109	113
Chambord		0	0	0	24	40	17	110	128	68
Châteauroux Sud			0	0		46	19		170	147
Oysonville			0	0			20			76

Stations de proximité automobile		Dioxyde d'azote		
		Nombre de dépassement (en jours)		
		Seuil d'information 200 µg/m <sup>3</sup> sur 1 heure		
		2000	2001	2002
Tours	Mirabeau	11 sur 5 jours	0	0
Orléans	Gambetta	0	2	0

De 2000 à 2002, les niveaux des oxydes d'azote sur les stations urbaines et périurbaines de l'ensemble des agglomérations surveillées et les concentrations en dioxyde de soufre sont généralement faibles devant les valeurs limites et les valeurs guide. Cependant, le seuil de protection des végétaux (30 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle pour les oxydes d'azote -NO<sub>x</sub> : NO + NO<sub>2</sub> exprimé en NO<sub>2</sub> équivalent) est dépassé sur cinq stations urbaines et périurbaines en 2001.

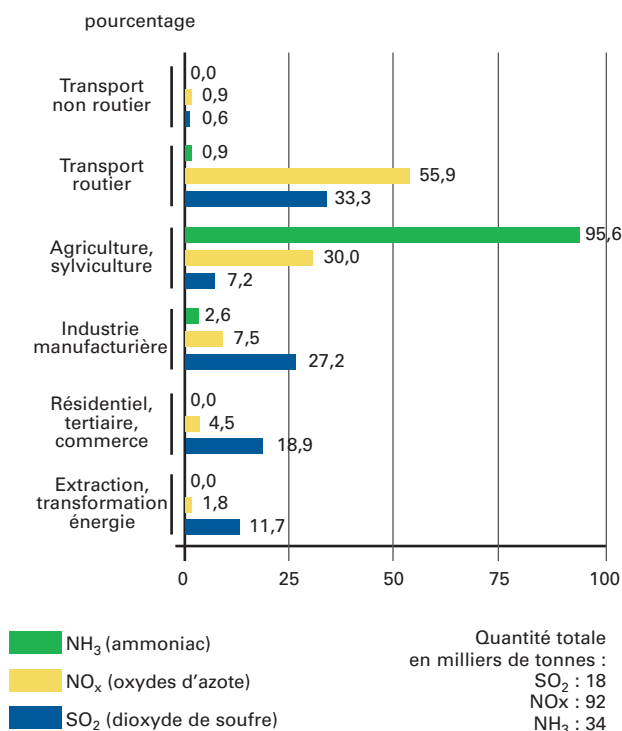
Les concentrations en particules en suspension et les niveaux de monoxyde de carbone respectent largement l'objectif de qualité (30 µg/m<sup>3</sup> de particules en suspension, moyenne calculée sur une année tropique, 10 000 µg/m<sup>3</sup> sur 8 heures pour le monoxyde de carbone) durant cette même période.

Source : Lig'Air, Rapports d'activité 2000, 2001, 2002.

3 - Quatre quotidiens régionaux, radios locales, télévision régionale, site Internet de Lig'Air (<http://www.ligair.fr>).

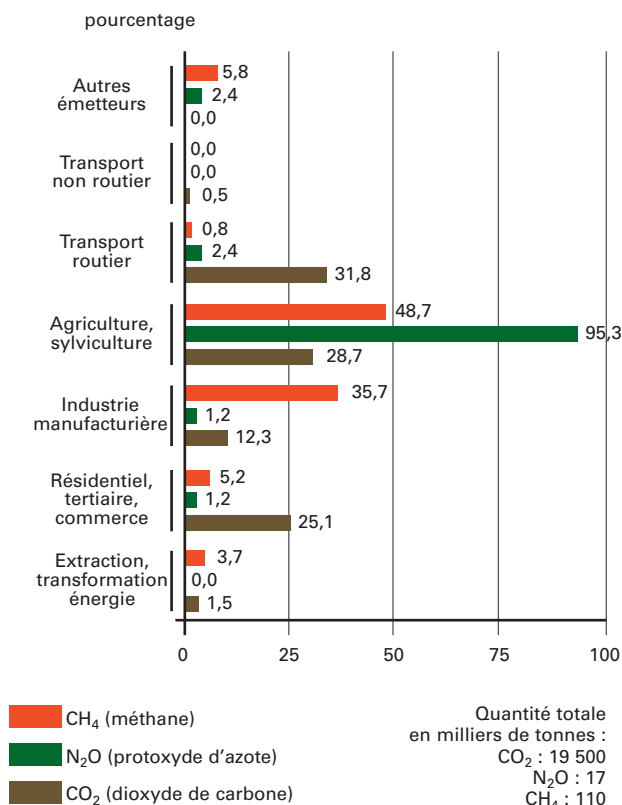
4 - Étude conduite par Lig'Air et ses homologues Airparif (Île-de-France) et Atmos'fair (Bourgogne) durant l'été 2001.

## Les secteurs émettant les principaux gaz contribuant à la formation des pluies acides en 1995 en région Centre



Source : Citepa - Corinair.

## Les secteurs contribuant à l'émission des principaux gaz à effet de serre en 1995 en région Centre



Source : Citepa - Corinair.

selon les conditions météorologiques, comme c'était le cas durant l'été 2001. Dans ces conditions, les concentrations d'ozone, au nord de la région en particulier, peuvent dépasser facilement le seuil d'information (180 µg/m<sup>3</sup> sur une heure). Les régimes de vent de sud-ouest à ouest correspondent à des masses d'air plutôt maritimes, moins chargées en précurseurs d'ozone ; les niveaux enregistrés atteignent rarement le seuil d'information sur la région Centre.

Au cours de la première quinzaine d'août 2003, dans un contexte de sécheresse et de canicule, la région Centre a connu des niveaux exceptionnels de pollution à l'ozone. L'ensoleillement est un catalyseur de la réaction chimique qui conduit à la formation de ce gaz. La situation anticyclonique empêche de plus le brassage des polluants dans l'air. En deux jours (début août), la concentration moyenne dans l'air avait doublé, les six grandes agglomérations du Centre affichaient toutes un niveau supérieur à 180 µg/m<sup>3</sup> sur une heure (seuil d'information), le nouveau seuil d'alerte de 240 µg/m<sup>3</sup> sur trois heures a été atteint deux fois à Chartres et une fois à Dreux ; le seuil de 110 µg/m<sup>3</sup> sur huit heures, qui est la valeur maximale d'exposition fixée par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) pour la protection de la santé, a été quotidiennement dépassé durant la première quinzaine d'août sur l'ensemble des sites de mesure. L'été 2003 a montré que la pollution à l'ozone est un phénomène qui peut toucher une grande zone.

## Une pollution de fond par certains produits phytosanitaires

Des produits phytosanitaires ont été mis en évidence dans l'air ambiant en atmosphère rurale comme en atmosphère urbaine. Les concentrations les plus élevées sont enregistrées en milieu rural pendant les périodes d'épandage (printemps, automne). La présence de pesticides dans l'atmosphère est largement gouvernée par leurs caractéristiques physico-chimiques : les molécules les plus volatiles sont les plus identifiées. La caractérisation des pesticides sur un site donné est fonction des cultures avoisinantes (arboriculture, vigne, grandes cultures...). Le lindane (insecticide interdit à l'utilisation depuis 1998) et la trifluraline (herbicide) sont les seules molécules, parmi celles observées par Lig'Air, qui présentent un niveau de fond toute l'année quelle que soit la nature du site. En région Centre<sup>5</sup>, 37 molécules ont été détectées (sur 77 recherchées) au moins une fois dans les eaux de pluie<sup>6</sup>. Les produits phytosanitaires le plus souvent détectés sont les herbicides.

## Les émissions de polluants<sup>7</sup>

La contribution de la région Centre au regard de sa superficie et de son poids démographique et économique se situe dans la moyenne nationale pour l'ensemble des polluants, à l'exception du SO<sub>2</sub> qui reste en deçà.

La spécificité régionale réside cependant dans le fait que les secteurs de l'agriculture et des transports émettent

5 - Étude du Greppes menée entre 1997 et 2002 afin de connaître le taux et la nature des substances actives présentes dans les eaux de pluie, ainsi que les paramètres de dissipation dans l'atmosphère.

6 - La contamination des pluies est imputable à deux paramètres : la dissolution des composés dans les gouttes d'eau lors de la formation des nuages et le lessivage par la pluie de la basse couche de l'atmosphère polluée par des molécules en suspension.

7 - Les chiffres permettant la comparaison nationale font référence à l'inventaire national du Citepa sur l'année 1994 ; ceux spécifiquement régionaux se rapportent à l'inventaire régional des émissions polluantes lancé par Lig'Air en 2001 portant sur l'année de référence 1999.

proportionnellement plus de polluants que les autres secteurs (industrie, résidentiel). Ils sont ainsi les principaux responsables de la production de gaz à effet de serre (protoxyde d'azote -N<sub>2</sub>O-, dioxyde de carbone -CO<sub>2</sub>), de gaz précurseurs de l'ozone (oxydes d'azote, monoxyde de carbone et composés organiques volatils non méthaniques -COVNM-, voire de gaz acidifiants (dioxyde de soufre, ammoniac -NH<sub>3</sub>).

La région Centre a émis plus de 15 millions de tonnes par an de dioxyde de carbone en 1999, soit 4 % des émissions nationales.

### Une forte responsabilité du transport routier

Il y a dix ans déjà, les dioxydes de carbone et de soufre et le monoxyde de carbone figuraient parmi les principaux polluants émis par le transport routier en région, selon l'inventaire national du Citepa. La première cause d'émission des polluants qui se transforment en ozone est la circulation routière (voir le chapitre *Transports*). L'augmentation du trafic engendre une croissance de l'ensemble des rejets polluants, dont le CO<sub>2</sub>, principal gaz à effet de serre. Des progrès ont été réalisés notamment sur la réduction du plomb et des oxydes d'azote.

L'inventaire régional de 1999 montre la part prépondérante du transport routier dans les émissions d'autres polluants atmosphériques : environ 85 % des NO<sub>x</sub>, 42 % de CO, 50 % de CO<sub>2</sub> et 47 % des PM. Les grandes agglomérations mais aussi les axes routiers (autoroutes, nationales, départementales) qui traversent la région sont des facteurs majeurs de cette pollution. Malgré la limite dans la méthode d'obtention des données, il semble que la responsabilité de la fréquentation des routes départementales n'est pas négligeable ; elle serait la deuxième source émettrice quel que soit le polluant, et pour les NO<sub>x</sub>, elle talonne les émissions liées aux autoroutes. Les unités urbaines (agglomération orléanaise) conditionnent largement les émissions de COV et de monoxyde de carbone.

### Le secteur agricole

En 1994, l'agriculture induisait 95 % du protoxyde d'azote émis en région, contribuant ainsi à 5 %

des émissions nationales tous secteurs confondus. L'inventaire régional de 1999 signale la part importante de ce secteur dans la production de ce gaz à effet de serre<sup>8</sup>.

L'ammoniac, qui participe à l'acidification de l'atmosphère, provient essentiellement de l'élevage et des engrais azotés minéraux. Selon l'inventaire régional, environ 33 000 tonnes sont rejetées dans l'atmosphère chaque année, dont 97 % proviennent du secteur de l'agriculture, qui est aussi le principal émetteur de méthane (CH<sub>4</sub>).

Quant aux produits phytosanitaires, la région Centre, avec une agriculture intensive, est devenue pilote dans le domaine des études à mener pour mieux connaître et mesurer les émissions dans l'air. Les 46 substances sélectionnées par le Greppes pour l'étude de la contamination de l'air représentent 3 200 tonnes (14 fongicides, 29 herbicides, 8 insecticides) (voir le chapitre *Agriculture*). Aucune réglementation spécifique n'existe encore pour l'air. L'état des connaissances ne permet pas encore de répondre aux questions sur le devenir de ces produits et leurs implications dans le système réactionnel atmosphérique ou sur les impacts de leur inhalation sur la santé.

### Des émissions industrielles dispersées

La Dire Centre estime que les émissions du secteur industriel sont relativement faibles au regard des niveaux des émissions nationales ou de l'importance des rejets automobiles ; elles peuvent cependant avoir une incidence locale en tant que précurseurs d'ozone. En région Centre, les installations industrielles émettrices de polluants atmosphériques sont principalement : les usines d'incinération des ordures ménagères pour l'acide chlorhydrique (HCl), les poussières et les dioxines, les installations de combustion utilisées pour la production de vapeur ou dans certains procédés (cimenteries, chaufferies collectives, sucrerie...) pour le dioxyde de soufre, les installations de compression de gaz pour les oxydes d'azote et les industries des secteurs de l'imprimerie, de la pharmacie et de la peinture pour les COV. Afin de réduire les émissions de COV, une opération a été lancée en 2000 par la Dire et

### La contribution de la région à l'accroissement de l'effet de serre et aux pluies acides

	Effet de serre				Pluies acides			
	Équivalent changement climatique		Part France métropolitaine		Équivalent acidification		Part France métropolitaine	
	Millions de tonnes de CO <sub>2</sub> -eq		%		Millions mol H+		%	
	1990	1995	1990	1995	1990	1995	1990	1995
<b>Centre</b>	<b>23</b>	<b>27</b>	<b>3,7</b>	<b>4,4</b>	<b>4 124</b>	<b>4 559</b>	<b>3,6</b>	<b>4,0</b>
France	626	611	100,0	100,0	115 626	113 320	100,0	100,0

**Millions de tonnes de CO<sub>2</sub>-eq** : pour permettre de comparer entre eux les effets sur le climat des différents gaz à effet de serre, des pondérations ont été déterminées par les scientifiques. Le potentiel de réchauffement global (PRG) est le rapport de l'effet du gaz (forçage radiatif) à celui du dioxyde de carbone. Par construction, le PRG du CO<sub>2</sub> est donc 1. Lorsqu'on somme les émissions de gaz, pondérées par leurs PRG, on obtient une estimation de la pression anthropique globale, exprimée en CO<sub>2</sub>-eq. 1 x émissions (CO<sub>2</sub>) + 24,5 x émissions (CH<sub>4</sub>) + 320 x émissions (N<sub>2</sub>O) = émissions (CO<sub>2</sub>-eq).

**Millions de mol. H+** : pour permettre de comparer entre eux les effets des principales substances acidifiantes, une pondération a été déterminée sur les bases des réactions chimiques constitutives des dépôts acides. Les équilibres chimiques spécifient qu'une molécule de SO<sub>2</sub> pourra produire deux ions H+, alors qu'une molécule de NO<sub>x</sub> ou de NH<sub>3</sub> produira un ion H+. En supposant que chaque molécule émise interviendra dans une réaction de ce type, on peut donc définir une pondération en divisant chaque substance par sa masse molaire : 2 x émissions SO<sub>2</sub> (g) / 64 + 1 x émissions NO<sub>x</sub> (g) / 46 + 1 x émissions NH<sub>3</sub> (g) / 17 = mol. H+.

Source : Citepa - Corinair.

8 - L'état des connaissances actuelles ne permet pas d'être précis sur le niveau réel de la contribution du secteur agriculture dans la production du protoxyde d'azote.

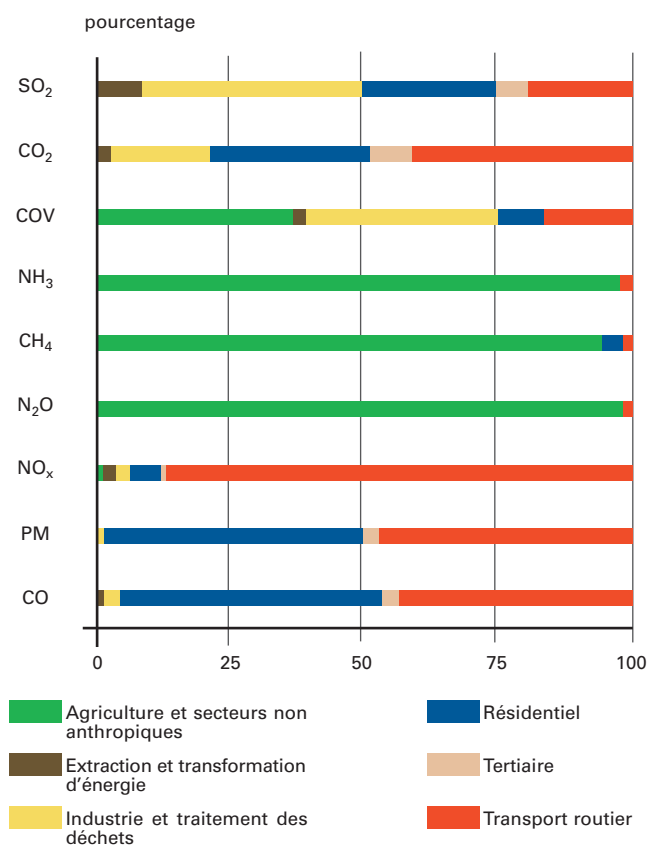
l'Ademe auprès des entreprises susceptibles d'être à l'origine d'émissions significatives de solvants, précurseurs de l'O<sub>3</sub>.

La région Centre compte trois établissements de transformation du plomb<sup>9</sup> dans le Loiret, dont un au cœur de l'agglomération orléanaise, qui a cessé de couler du plomb depuis juillet 2003 mettant ainsi fin à 500 kg de rejets par an. Ces établissements ont une incidence notable sur les concentrations en plomb relevées dans l'environnement proche<sup>10</sup> (air, sols). Des prescriptions particulières leur ont été imposées. Quant au cadmium, émis par deux autres entreprises, il représente 12,6 % des émissions nationales.

### L'incinération des déchets

Depuis 2002, les dix usines d'incinération d'ordures ménagères et de déchets industriels banals sont conformes à la réglementation en ce qui concerne les rejets de polluants. L'application des normes pour les incinérateurs anciens et récents, ou bien la fermeture d'établissements obsolètes ont contribué à une amélioration de la situation en matière de polluants classiques atmosphériques ou de métaux toxiques. L'acide chlorhydrique n'est presque plus émis dans

### Les émissions par polluant et par secteur en 1999 en région Centre



Source : Lig'Air, Rapport d'activité 2002.

9 - Récupération de batteries, fabrication de lingots, fabrication de pièces d'usure contenant du plomb.

10 - Source : Drire Centre, 2003.

11 - Les émissions annuelles en HCl à Blois et à Pithiviers sont passées respectivement de 206 et 114 tonnes à 1,3 et 2,3 tonnes.

12 - Par exemple, en 1998, les analyses du four n° 2 de l'ancien incinérateur de Chartres, aujourd'hui fermé, ont montré un dépassement de 300 fois la norme de 0,1 ng/m<sup>3</sup> de dioxines.

l'atmosphère régionale<sup>11</sup>. Les émissions en dioxines<sup>12</sup> et furanes ont été réduites de façon significative mais il reste des améliorations à effectuer, notamment pour respecter les futures échéances des arrêtés de 2002<sup>13</sup>. Ces arrêtés préconisent la poursuite des travaux visant à mieux apprécier l'impact sur la santé et l'environnement des usines d'incinération des ordures ménagères au moins pour les dioxines, cancérigènes, et les métaux lourds (plomb, cadmium, arsenic, chrome).

Par ailleurs, de nombreuses décharges brutes d'ordures ménagères encore disséminées sur le territoire régional génèrent d'importantes émissions en méthane. Leur mise aux normes réglementaires impose, entre autres, la collecte de gaz de fermentation.

### Les autres secteurs

Selon Lig'Air, les participations aux émissions régionales des polluants considérés des secteurs de l'extraction, de la transformation d'énergie et du tertiaire sont faibles par rapport à celles des secteurs agricole et routier.

Le tertiaire, hors transports, tient la deuxième place pour les émissions de CO<sub>2</sub> et de NO<sub>x</sub> après le secteur du transport routier, ainsi que pour les émissions de SO<sub>2</sub> (25 %) après les secteurs de l'industrie et du traitement des déchets. Il est à l'origine d'environ 50 % des émissions régionales de CO et de PM. En particulier, les émissions de NO<sub>x</sub> relevant du secteur tertiaire sont significatives dans les agglomérations de Tours et d'Orléans. Les émissions du secteur résidentiel sont liées à la consommation d'énergie essentiellement pour le chauffage (87 %) et à la production d'eau chaude sanitaire.

### L'aéroport civil et militaire de Tours : quelle contribution aux COV ?

Les bases aériennes sont sources d'émission de polluants dans l'atmosphère par évaporation de kérosène ou rejets de produits issus de la combustion. En 2000, la Drire Centre avait été saisie à ce sujet de plaintes, émanant des riverains de la base militaire 705 de Parçay-Meslay en Indre-et-Loire. Deux études sont envisagées. La première permettra de connaître les modes de dispersion des composés organiques volatils (COV) imbrûlés (hydrocarbures présents dans le kérosène) sur et autour de l'aérodrome (Météo-France, Drire Centre et ministère chargé de la Défense). La deuxième étude (communauté d'agglomération Tour(s)Plus, Ademe) consiste à établir la responsabilité du trafic aérien dans la répartition spatiale des concentrations des COV (évaporation, combustion...), notamment par rapport à l'autoroute A10.

Source : Drire Centre, 2000 et 2002. Vision'air, lettre d'information du plan régional de la qualité de l'air et des plans de protection de l'atmosphère, n° 2 et 4, 4 p.

13 - La directive européenne 2000/76/CE relative à l'incinération des déchets a été transposée en droit français. Deux arrêtés ministériels (20 septembre 2002, JO n° 280 du 1<sup>er</sup> décembre 2002) complètent et renforcent les dispositions existantes, notamment sur les conditions de combustion, sur les conditions d'alimentation du four en déchets, sur le renforcement des valeurs limites des rejets dans l'atmosphère et dans l'eau et sur la prescription de surveillance des rejets et de l'impact sur l'environnement (échéance 2005). Ces arrêtés prévoient des diminutions des émissions de certains polluants et fixent des valeurs limites pour les NO<sub>x</sub> et les dioxines. Ces textes s'appliquent à toute usine nouvelle. Les usines existantes devront être mises en conformité le 28 décembre 2005 au plus tard.

## Les impacts connus de la pollution atmosphérique

La dégradation de la qualité de l'air constitue une menace directe sur la santé et le bien-être. Les effets (gêne respiratoire, toux, maux de tête, irritation des yeux) varient selon la concentration de polluants, le volume d'air inhalé, la durée d'exposition et la sensibilité de l'individu exposé. La complexité des phénomènes et des facteurs en cause rend encore difficile les études épidémiologiques.

### Les effets de l'ozone : un gaz oxydant

Les symptômes observés sur la population dépendent de la concentration, de la durée d'exposition, des particularités physiologiques des individus... Il peut s'agir d'une simple anesthésie olfactive jusqu'à des lésions pulmonaires sévères. Entre ces deux extrêmes, on observe des symptômes tels que sécheresse buccale, toux, hypersécrétion bronchique, dyspnée plus ou moins intense. Ces phénomènes sont accentués chez les enfants et les asthmatiques.

L'ozone est responsable de troubles du fonctionnement physiologique des plantes, de la nécrose chez les végétaux les plus sensibles à la baisse de la productivité et de rendement chez la plupart des plantes cultivées. Ce gaz pourrait réduire de 15 % les rendements du blé dans le sud-ouest de l'Île-de-France, région dans laquelle les teneurs en ozone sont particulièrement élevées. On esti-

me que pour les plantes, la dose d'ozone reçue durant une saison de végétation qui est la mieux corrélée avec l'impact sur les rendements observé est celle dite AOT40<sup>14</sup>. Tant que l'AOT40 est inférieur à 3 000 ppb.h, les cultures restent relativement protégées ; s'il est décuplé, les pertes en rendement peuvent atteindre 29 %<sup>15</sup>.

### Les impacts sur le patrimoine bâti

La région Centre détient, après l'Île-de-France, la plus riche concentration de monuments classés ou inscrits à l'inventaire du patrimoine. La corrélation entre pollution atmosphérique et dégradation du tuffeau utilisé pour la construction et la restauration des monuments de Touraine, dont la cathédrale de Tours, a été mise en évidence par des travaux du laboratoire de cristallographie de l'université d'Orléans.

## L'amélioration de la qualité de l'air

### Des outils de planification

Le PRQA en région Centre fixe des orientations pour cinq ans visant notamment à :

- mieux connaître la qualité de l'air et les pollutions par une surveillance accrue, notamment des polluants directement liés aux particularités locales ;
- mieux mesurer les effets de la pollution ;

### Les impacts de la pollution atmosphérique à Tours et Orléans

*Deux études d'impact sanitaire ont été conduites à Orléans par la Drass du Centre (cellule interrégionale d'épidémiologie) en collaboration avec la Ddass du Loiret (service santé-environnement), et à Tours par la cellule interrégionale d'épidémiologie du Centre-Ouest. Ces études, fondées sur les données fournies par Lig'Air (mesures de la qualité de l'air polluant par polluant), l'Inserm (données mortalité), les hôpitaux et cliniques (chiffres d'admissions), ont été réalisées à partir d'une méthodologie mise en place par l'Institut de veille sanitaire (InVS) en juillet 1999.*

#### Un impact sanitaire quantifiable

*L'impact à court terme de la pollution de l'air sur la santé est quantifiable. La première étude portant sur les 228 000 habitants de dix communes de l'agglomération orléanaise a ainsi identifié 24 décès anticipés<sup>16</sup> et 45 hospitalisations dont 15 pour motif respiratoire et 30 pour motif cardio-vasculaire. Sur une année, l'impact total de la pollution atmosphérique pour l'agglomération tourangelle (238 818 habitants), évalué par rapport à une situation théorique sans pollution, a été estimé, en moyenne, à 32 décès anticipés et 56 hospitalisations (dont 10 pour motif respiratoire chez les 15-64 ans, 16 pour motif respiratoire chez les 65 ans et plus et 30 pour motif cardio-vasculaire).*

*Il s'agit là d'ordre de grandeur mais ces chiffres illustrent le fait que la pollution atmosphérique exerce*

*des effets sur la santé d'une population, même à des niveaux modérés de pollution, situés en deçà des seuils réglementaires. La proportion importante de personnes exposées aboutit à un impact collectif non négligeable. De plus, ces estimations sont vraisemblablement inférieures à la réalité puisqu'elles ne tiennent pas compte des admissions hospitalières de moins de 24 heures ni des données de la médecine de ville concernant les pathologies moins lourdes.*

*Ces études ont mis en évidence que si les pics de pollutions –rares– peuvent entraîner une augmentation des décès et des admissions, c'est la pollution de fond générant une exposition longue qui reste le facteur le plus important et sur laquelle il convient d'agir. Plusieurs scénarios montrent qu'une réduction de 25 % de la pollution de fond des sources d'émissions engendrerait un gain sanitaire de 60 %. Les polluants mis en cause sont l'ozone et le dioxyde d'azote, émis principalement par le trafic routier qui ne cesse d'augmenter. Ils sont également responsables des décès à court terme.*

Source : Drass Centre, Cire Centre-Ouest, 2001. *Impact sanitaire de la pollution atmosphérique sur l'agglomération d'Orléans*. 38 p. - Drass Centre, Cire Centre-Ouest, 2002. *Impact sanitaire de la pollution atmosphérique sur l'agglomération de Tours*. 40 p. - Lacour S., 2003. *Réseau Paprica : "Pollution aérienne et pathologie respiratoire : impact de la communication sur l'air"*. Rapport d'avancement des travaux n° 1.

14 - Cumul des doses horaires au-dessus du seuil de 40 ppb (parties par milliard), de début mai à fin juillet.

15 - Source : Inra.

16 - "Le nombre de décès anticipés ne correspond pas à un excès absolu de mortalité mais à une estimation du nombre de personnes qui, au cours d'une année, ont vu leur espérance de vie diminuer" (source : InVS).

- réduire la pollution par des mesures d'encadrement, d'accompagnement et d'incitation de tous les acteurs concernés ;

- améliorer et renforcer l'information du public.

Le principal enjeu de ce plan est d'impliquer les habitants de la région Centre, notamment en ce qui concerne la limitation du recours croissant à la voiture individuelle dans les déplacements quotidiens (*voir le chapitre Transports*).

Les agglomérations de Tours et d'Orléans, qui dépassent le seuil des 250 000 habitants, sont concernées par la mise en place de plans de protection de l'atmosphère (PPA) dont les périmètres reprennent ceux des schémas de cohérence territoriale (Scot) et par les plans de déplacement urbain (PDU) (*voir le chapitre Transports*). Si, pour ces deux agglomérations, les PPA arrêtent des mesures pouvant être contraignantes pour l'ensemble des acteurs de la vie économique et pour le public en cas de dépassements de seuils, les PDU permettent, quant à eux, une réorganisation intermodale des transports.

### Les investissements industriels

En 2001, l'ensemble des investissements industriels consacrés à la protection de la qualité de l'air en région est de 9,9 millions d'euros<sup>17</sup>, soit 21,6 % des investissements environnementaux et 2,9 % des investissements de protection de la qualité de l'air au niveau national. Les entreprises de la région privilégient les mesures curatives, mais une part non négligeable vise les changements de procédés. Les industries de biens intermédiaires et les industries automobiles sont les plus concernées (respectivement 44 % et 35 %). Quarante-deux entreprises en région Centre font partie des sources industrielles importantes recensées sur le plan national dans le cadre des accords internationaux signés par la France concernant les gaz à effet de serre.

### La poursuite des recherches

Plusieurs axes d'études se poursuivent avec différents partenaires.

La connaissance des phénomènes gouvernant le comportement de l'ozone en zone urbaine (Lig'Air, laboratoire "ville société territoire" de l'université de Tours, Ademe et région Centre) s'améliore.

En ce qui concerne les pesticides, cinq études sont en cours : l'évaluation de l'exposition de la population habitant un canton pomicole dans le Cher (Cire Centre-Ouest et Lig'Air), la connaissance de la dégradation et du comportement des pesticides dans l'atmosphère (programme PACT<sup>18</sup>, LCSR - laboratoire de combustion des systèmes réactifs, CNRS d'Orléans, laboratoire d'analyse micropolluants technologie SA), la quantification de la contamination de l'air par les pesticides sur l'agglomération tourangelle, une première approche des produits phytosanitaires (programme national de l'InVS sur quatre régions pilotes de l'hexagone), et enfin un état des lieux plus complet de la contamination des pluies (Greppes).

Un programme d'étude régional d'une durée de deux ans, associant un certain nombre de partenaires

régionaux<sup>19</sup> au sein du réseau Paprica (pollution aérienne et pathologie respiratoire : impact de la communication sur l'air), permettra d'éclairer les débats autour de la justification des valeurs des seuils d'alerte actuels ainsi que sur la pertinence des méthodes et des actions de communication en période de pics et de crise, notamment pour les personnes sensibles.

### Bibliographie

■ Ademe, délégation Centre, 2003. *Rapport annuel 2002 – Délégation Centre*. Orléans, Ademe Centre, 30 p.

■ Ademe, délégation Centre, 2002. *Rapport d'activité 2001 – Région Centre*. Orléans, Ademe Centre, 37 p.

■ DIRE Centre, 2000 à 2004. *Vision'air, lettre d'information du plan régional de la qualité de l'air et des plans de protection de l'atmosphère*, n° 1 à 7, 4 p.

■ DIRE Centre, ministère de l'Écologie et du Développement durable, Préfecture Centre, 2002. *Synthèse du PRQA : plan régional pour la qualité de l'air en région Centre*. 38 p.

■ Greppes, Lig'Air, 2003. *Rapport d'étape : étude de la contamination de l'air par les produits phytosanitaires*. 25 p.

■ Greppes, Lig'Air, 2002. *Les pesticides en milieu atmosphérique : étude en région Centre 2000-2001*. 57 p.

■ Lig'Air, 2003. *Rapport d'activité 2002*. 71 p.

■ Lig'Air, 2002. *Rapport d'activité 2001*. 87 p.

■ Lig'Air, 2001. *Rapport d'activité 2000*. 107 p.

■ Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe) : <http://www.ademe.fr>

■ Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique (Citepa) : <http://www.citepa.org>

■ Direction régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement de la région Centre (Dire) : <http://www.centre.drivre.gouv.fr>

■ Institut de veille sanitaire (InVS) : <http://www.invs.sante.fr>

■ Lig'Air : <http://www.ligair.fr>

17 - Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie, 2004. *Les investissements pour protéger l'environnement en 2001. Édition 2003-2004*. Paris, Sessi, 181 p.

18 - Pesticides dans l'atmosphère : études des cinétiques et mécanismes de dégradation en laboratoire et mesures dans l'atmosphère.

19 - Arair Centre, Respir'37, direction régionale du service médical de l'Assurance maladie, Mutualité sociale agricole, Drass, ORS, DIRE, Lig'Air...