

# LA CONNAISSANCE S'AMÉLIORE

mais le bilan reste toujours contrasté

## L'ÉTAT DES MILIEUX

INTRODUCTION p. 47

LES EAUX CONTINENTALES p. 49

LES EAUX MARINES p. 69

LES SOLS p. 77

L'ATMOSPHÈRE p. 89

L'AIR EXTÉRIEUR p. 99

L'AIR INTÉRIEUR p. 116



# L'air extérieur

La pollution atmosphérique est causée par la présence dans l'air extérieur de gaz et de particules ayant des **effets néfastes sur la santé humaine et/ou sur l'environnement** (par exemple sur les cultures). Ces substances peuvent être émises par des **phénomènes naturels** (éruptions volcaniques, décomposition de matières organiques, incendies de forêts, etc.) et/ou des **activités humaines** (industries, transports, agriculture, chauffage résidentiel, etc.). Les substances émises subissent diverses modifications sous l'effet des conditions météorologiques : le vent, l'humidité, les gradients de température, le rayonnement solaire, etc. Il en résulte l'apparition d'autres polluants et une répartition de la pollution différente. Certains polluants sont émis directement dans l'air : ce sont des **polluants dits « primaires »** (monoxyde d'azote (NO), dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), monoxyde de carbone (CO), particules, éléments traces métalliques, composés organiques volatils (COV), pesticides). Des **polluants « secondaires »**, issus de transformations physico-chimiques des gaz sous l'effet de conditions météorologiques particulières, s'y ajoutent (ozone (O<sub>3</sub>), dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), particules, etc.).

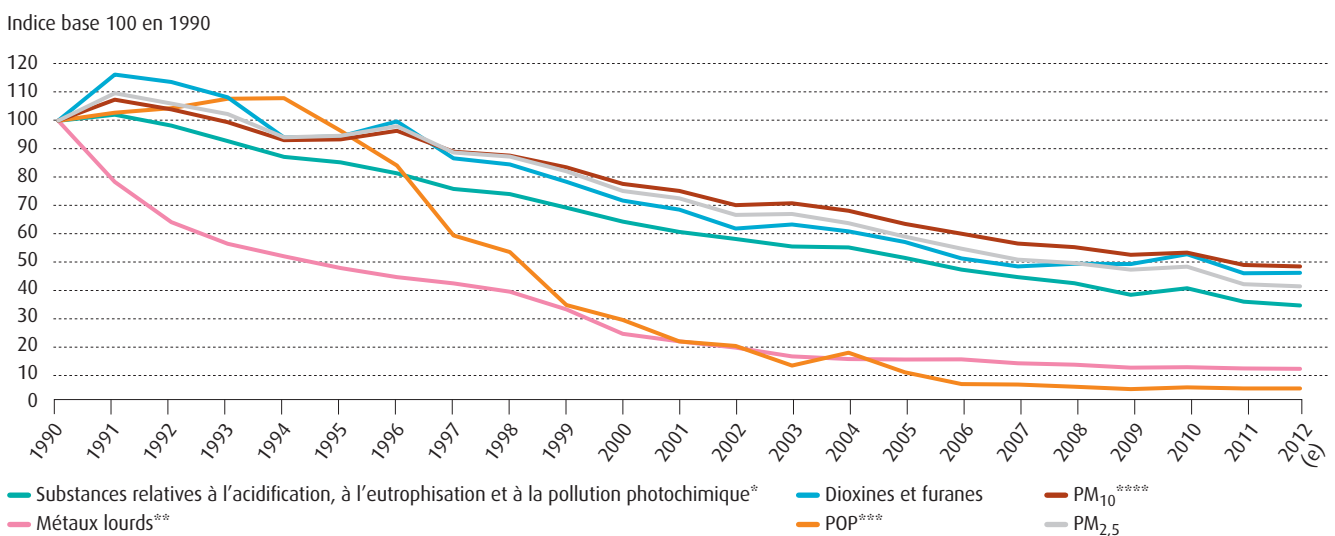
**Les effets de ces substances sur l'Homme** peuvent aller d'affections bénignes (fatigue, nausées, irritation des yeux et de la peau) à des maladies graves (asthme, allergies), voire mortelles (cancers, maladies cardiovasculaires). L'étude Aphekom de l'Institut de veille sanitaire (InVS) a évalué leurs effets sur la population européenne. Elle montre que la réduction des niveaux de soufre dans les carburants par la législation européenne a permis d'éviter 2 200 décès prématurés dans les 20 villes considérées. Selon l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses), les décès prématurés correspondent aux décès survenant à un âge sensiblement inférieur à l'espérance de vie moyenne de

la population (par convention, seuls les décès survenant avant l'âge de 65 ans sont pris en compte). L'étude Aphekom indique aussi qu'habiter à proximité de voies à forte densité de trafic automobile pourrait être responsable d'environ 15 à 30 % des nouveaux cas d'asthme de l'enfant, et, de façon quasi équivalente, de maladies chroniques respiratoires et cardiovasculaires chez les personnes âgées à partir de 65 ans. De plus, le dépassement de la valeur-guide de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) pour les particules fines (10 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle de particules de diamètre inférieur à 2,5 µm - PM<sub>2,5</sub>) dans 25 villes européennes, soit 39 millions d'habitants, se traduit chaque année par 19 000 décès prématurés, dont 15 000 pour causes cardiovasculaires. **Les gaz d'échappement des moteurs diesel et la pollution de l'air extérieur ont d'ailleurs été classés comme cancérigènes** pour l'Homme par le Centre international de recherche sur le cancer (Circ), respectivement en juin 2012 et en octobre 2013 (voir chap. « Recherche en santé-environnement », p. 357).

La durée de vie des polluants atmosphériques varie selon les substances. Ces dernières peuvent être transportées sur de plus ou moins longues distances. Ainsi, la pollution atmosphérique se manifeste à différentes échelles : au niveau local (à proximité de sources : axes routiers, industries par exemple), au niveau régional (transport de polluants sur des dizaines voire des centaines de kilomètres depuis leur lieu d'émission - phénomène des pluies acides par exemple) et au niveau global (phénomène ayant un impact planétaire tel que la destruction de la couche d'ozone) - (voir chap. « Atmosphère », p. 97).

**Les émissions françaises de polluants atmosphériques sont en baisse sur la période 1990-2012** pour l'ensemble des substances avec toutefois de fortes disparités (Figure 70). Les rejets en

Figure 70 : évolution des émissions de polluants atmosphériques



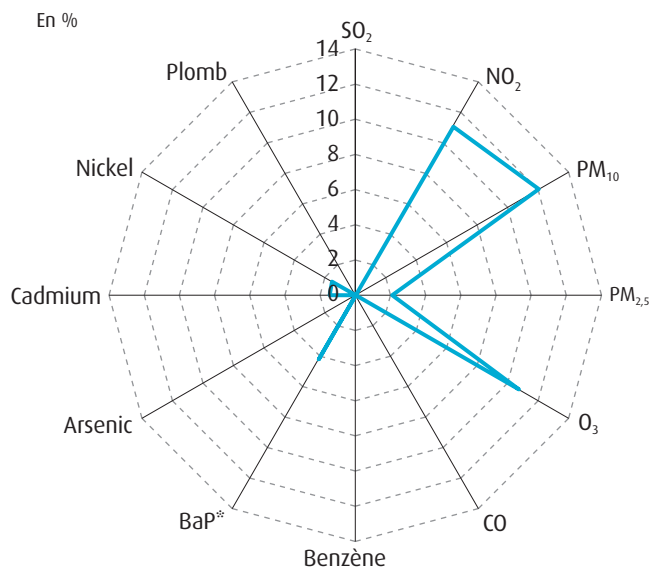
Note : e = estimation préliminaire ; France métropolitaine ; \* SO<sub>2</sub>, oxydes d'azote (NOx), COV non méthaniques (COVNM), CO et NH<sub>3</sub>, \*\* les métaux lourds pris en compte sont l'arsenic, le cadmium, le chrome, le cuivre, le mercure, le nickel, le plomb, le sélénium et le zinc ; \*\*\* polluants organiques persistants : hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), polychlorobiphényles (PCB), hexachlorobenzène (HCB) ; \*\*\*\* particules de diamètre inférieur à 10 µm (PM<sub>10</sub>).

Source : Citepa (format Secten, mise à jour avril 2013).

dioxines et furanes sont ceux ayant le plus diminué (- 95 %) suite à la mise en conformité des incinérateurs et au développement d'incinérateurs avec récupération d'énergie. À l'inverse, les émissions de cuivre sont stables, - 5 % entre 1990 et 2012. Elles proviennent majoritairement des transports routiers (usure des plaquettes de freins) et ferroviaires (usure des caténaires). De même, les émissions d'ammoniac (NH<sub>3</sub>), dont les principales sources sont les rejets des animaux d'élevage et l'épandage de fertilisants minéraux en agriculture, baissent peu (- 7 %).

Les liens entre émissions et concentrations sont très complexes et non linéaires. Ainsi, l'évolution et le niveau des concentrations diffèrent selon que l'on soit à proximité d'industries ou d'axes routiers, ou dans des zones urbaines ou rurales éloignées de toute source directe d'émission et représentatives du niveau moyen de pollution, et donc de l'exposition moyenne de la population (situation de fond urbain ou rural). Malgré la baisse des émissions de la plupart des polluants ces vingt dernières années, de nombreux problèmes de qualité de l'air persistent : **en 2012, sept polluants sur douze ne respectent pas les seuils de qualité de l'air fixés pour la protection de la santé humaine** (Figure 71). Ces résultats peuvent varier d'une année à l'autre selon les conditions météorologiques. Les particules, le NO<sub>2</sub> et l'ozone sont les polluants les plus problématiques.

**Figure 71 : pourcentages de stations de mesures ne respectant pas les seuils de protection de la santé humaine en 2012**



Note : DOM inclus ; les dépassements de seuils sont calculés pour tous les types de stations confondus (fond urbain et rural, proximité industrielle et automobile).  
\*benzo(a)pyrène.

Source : base de données nationale de la qualité de l'air, juillet 2013 (gérée par le LCSQA depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2011 et par l'Ademe avant cette date).  
Traitements : SOEs, 2013.

## RÉGLEMENTATION

### La réglementation des émissions et des concentrations de polluants atmosphériques

Des engagements européens et internationaux fixent des objectifs de réduction ou de limitation des émissions des polluants. Le protocole de Göteborg et la directive européenne 2001/81/CE (directive NEC – National Emission Ceilings) fixent des plafonds d'émissions pour quatre polluants (SO<sub>2</sub>, NOx, NH<sub>3</sub> et COVNM) pour l'année 2010. Le protocole de Göteborg, amendé en 2012, fixe de nouveaux objectifs pour 2020, dont un pour les PM<sub>2,5</sub>. Fin 2013, la Commission européenne a proposé un texte visant à abroger la directive NEC et fixant de nouveaux objectifs d'émissions pour six substances polluantes.

Deux directives européennes (2008/50/CE et 2004/107/CE) assurent un cadre commun pour l'évaluation et la gestion de la qualité de l'air, ainsi que pour l'information du public. Elles fixent également des concentrations maximales dans l'air pour certaines substances polluantes dans le but d'éviter, de prévenir

ou de réduire leurs effets nocifs sur la santé humaine. Les polluants concernés sont les suivants : SO<sub>2</sub>, NOx et NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>, benzène, CO, éléments traces métalliques (arsenic, cadmium, nickel, plomb et mercure) et les HAP, principalement le benzo(a)pyrène (BaP).

Depuis l'entrée en vigueur de la législation européenne en 2005, au moins une des valeurs limites fixées pour les PM<sub>10</sub> n'a pas été respectée chaque année dans 17 États membres, dont la France. Ainsi, en mai 2011, la Commission européenne a assigné la France devant la Cour de justice pour le non-respect des valeurs limites applicables pour les PM<sub>10</sub> depuis 2005 et pour n'avoir pas pris suffisamment de mesures pour réduire cette pollution. La France risque également l'ouverture d'une procédure de contentieux européen pour le NO<sub>2</sub>.

## DONNÉES OU MÉTHODOLOGIE

### L'élaboration des inventaires d'émissions en France

En France, le ministère en charge de l'Écologie a mis en place un système national d'inventaires des émissions de polluants atmosphériques. Ce système vise à estimer les émissions des principaux polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre des différents secteurs d'activité. Dans ce cadre, plusieurs inventaires sont produits et permettent de répondre aux obligations des conventions internationales et des décisions européennes. La réalisation technique des inventaires est

déléguée au Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique (Citepa). L'organisation et les méthodes d'établissement des inventaires nationaux des émissions atmosphériques, qui sont élaborées et contrôlées au niveau international, sont décrites dans le rapport méthodologique Ominea (Organisation et méthodes des inventaires nationaux des émissions atmosphériques en France).



### Le dispositif de surveillance de la qualité de l'air extérieur en France

La surveillance de la qualité de l'air est confiée par l'État à des **Associations agréées de surveillance de la qualité de l'air (Aasqa)**. Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2012, la France en compte 26, soit une par région.

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2011, la coordination technique du dispositif de surveillance est assurée par le Laboratoire central de surveillance de la qualité de l'air (LCSQA), composé de l'Institut national de l'environnement industriel et des risques (Ineris), du Laboratoire national de métrologie et d'essais (LNE) et Mines Douai. **La surveillance de la qualité de l'air est assurée en 2012 par près de 670 stations fixes de mesure implantées en majeure partie dans des zones urbaines ou industrielles.** Ce réseau permet un suivi de la qualité de l'air et une information de la population en temps quasi réel. Sa couverture géographique reste toutefois limitée. Des campagnes de mesures ponctuelles sont aussi effectuées dans des zones non couvertes par des stations fixes. Quatre types de station sont mis en œuvre :

- les **stations de fond urbain** qui mesurent l'exposition moyenne de la population à la pollution atmosphérique de « fond » dans les centres urbains et à leurs périphéries ;

- les **stations de fond rural**, implantées dans des zones rurales, qui mesurent l'exposition des cultures, des écosystèmes naturels et de la population à la pollution atmosphérique de « fond », notamment photochimique ;
- les **stations de proximité automobile**, implantées dans des zones représentatives des niveaux de concentrations les plus élevés auxquels la population située en proximité d'une infrastructure routière est susceptible d'être exposée ;
- les **stations de proximité industrielle**, implantées dans des zones représentatives des niveaux de concentrations les plus élevés auxquels la population riveraine d'une source fixe est susceptible d'être exposée.

En complément des mesures, des outils mathématiques et de modélisation sont de plus en plus utilisés. Ces techniques permettent de calculer la distribution spatiale de la qualité de l'air et d'effectuer des prévisions. Au niveau national, le système PREV'AIR assure la prévision et la réalisation de cartographies de la qualité de l'air. Il est mis en œuvre et développé par l'Ineris, le CNRS et Météo France.

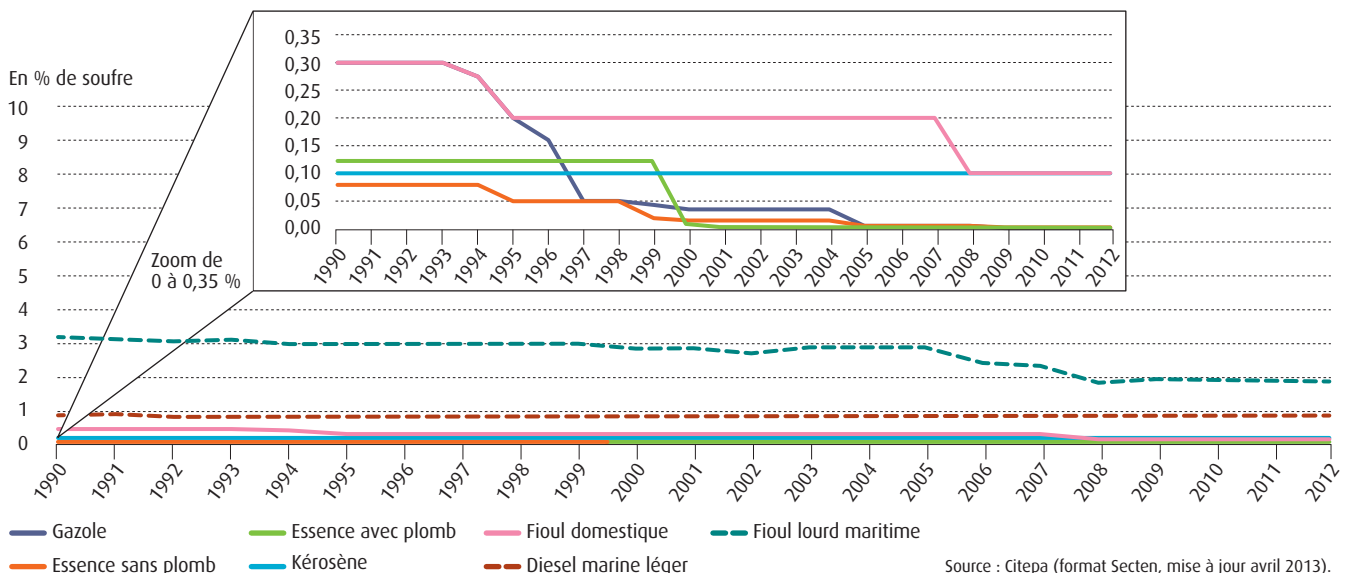
### Une amélioration notable pour certains polluants

#### • Baisse des émissions et des concentrations de SO<sub>2</sub>

Les émissions de SO<sub>2</sub> résultent principalement de l'**utilisation de combustibles fossiles soufrés** (charbon, fioul, gazole) et de certains **procédés industriels** ; 84 % des émissions ont pour origine l'industrie (le terme industrie est à prendre au sens large et regroupe les secteurs de l'industrie manufacturière et de la transformation d'énergie). Le SO<sub>2</sub> peut également être émis dans l'air par des sources naturelles notamment les éruptions volcaniques et les feux de forêts. Ce gaz est irritant, notamment pour l'appareil respiratoire.

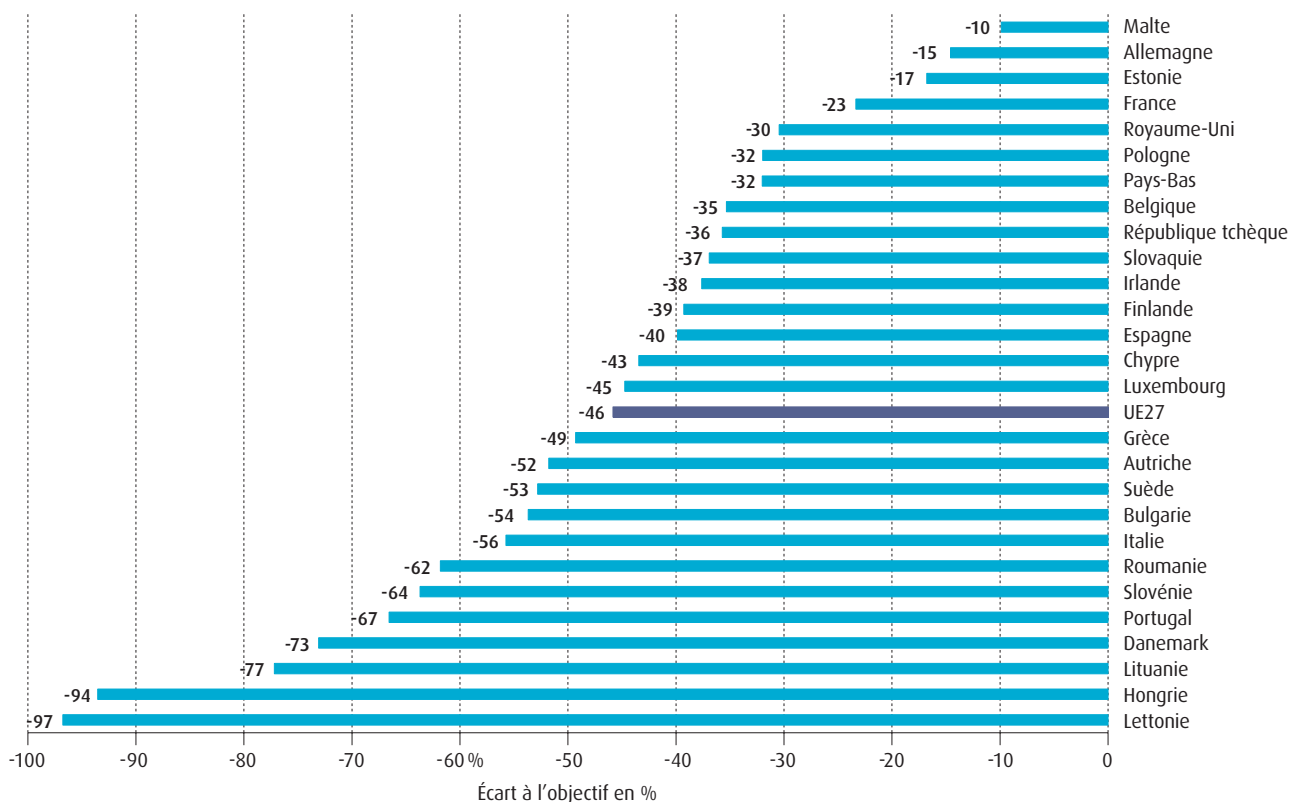
C'est le polluant pour lequel les progrès accomplis sont les plus importants aussi bien en termes d'émissions que de concentrations. En effet, **les émissions de SO<sub>2</sub> ont baissé de 92 % entre 1980 et 2012 ; l'industrie a contribué à cette baisse en réduisant de 78 % ses propres émissions.** Cette forte diminution s'explique par la baisse des consommations d'énergie fossile à la suite de la mise en œuvre du programme électronucléaire (le secteur de production d'électricité a baissé de 88 % ses émissions depuis 1990), par les actions visant à économiser l'énergie, par l'utilisation de combustibles moins soufrés, ainsi que par la désindustrialisation de l'économie française. La crise économique qui sévit depuis 2008 a également contribué à la baisse des émissions. Le transport routier enregistre la plus grande baisse depuis 1990 (- 99 %) - (Figure 72).

Figure 72 : évolution de la teneur en soufre dans différents carburants



Source : Citepa (format Secten, mise à jour avril 2013).

Figure 73 : écart vis-à-vis des objectifs de la directive NEC pour les émissions de SO<sub>2</sub> des 27 pays de l'Union européenne en 2010



Note : les plafonds d'émission à atteindre en 2010 sont propres à chaque État membre ; un objectif est également fixé pour l'ensemble de l'UE à 27 ; les données comparées aux objectifs sont celles des émissions de l'année 2010 ; l'écart à l'objectif est positif lorsque les émissions du pays considéré sont supérieures au plafond d'émission ; il est négatif lorsque les émissions du pays considéré sont inférieures au plafond d'émission.

Source : Agence européenne pour l'environnement, directive NEC, 2013.

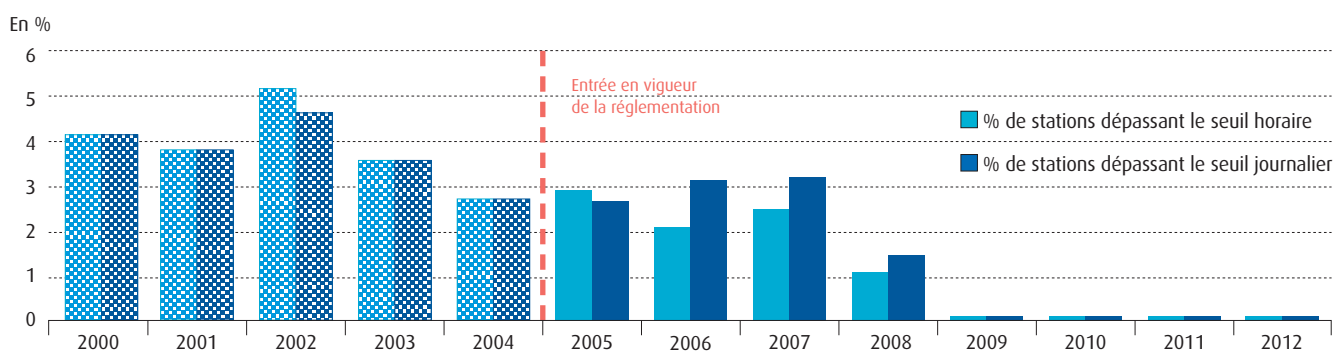
Comme l'ensemble des pays de l'Union européenne, la France a atteint et même dépassé ses objectifs en matière de réduction d'émissions de SO<sub>2</sub> (Figure 73). Ainsi, en 2010, les rejets de SO<sub>2</sub> en France sont inférieurs de 23 % au plafond fixé par la directive NEC.

En France, les concentrations de SO<sub>2</sub> mesurées dans l'air ambiant en moyennes annuelles diminuent entre 2000 et 2012, tant

pour les stations de proximité industrielle que pour les stations de fond urbain. Toutes stations confondues, elles culminent à 12 µg/m<sup>3</sup> en 2012, contre 54 µg/m<sup>3</sup> en 2000. Les niveaux les plus élevés sont généralement mesurés à proximité d'industries.

En 2012, toutes les stations de mesure respectent les deux seuils européens fixés pour la protection de la santé humaine : 350 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24 heures par an et 125 µg/m<sup>3</sup> en moyenne journalière

Figure 74 : évolution du pourcentage de stations ne respectant pas les seuils européens en SO<sub>2</sub> pour la protection de la santé humaine



Note : France métropolitaine et DOM ; les dépassements de seuils sont calculés pour tous les types de stations confondues (fond urbain et rural, proximité industrielle et automobile) ; seuil horaire : 350 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire, à ne pas dépasser plus de 24 heures par an ; seuil journalier : 125 µg/m<sup>3</sup> en moyenne journalière, à ne pas dépasser plus de 3 jours par an ; entre 2009 et 2012 aucune station n'a dépassé les seuils horaire et journalier.

Source : base de données nationale de la qualité de l'air, juillet 2013 (gérée par le LCSQA depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2011 et par l'Ademe avant cette date). Traitements : SOEs, 2013.



à ne pas dépasser plus de trois jours par an. C'est la quatrième année depuis que la réglementation est applicable (Figure 74). Avant 2009, seules quelques stations situées majoritairement à proximité de sources industrielles dépassaient ces seuils réglementaires. En dehors de ces zones, le  $\text{SO}_2$  constitue rarement un problème de pollution dans l'air ambiant.

### • Forte baisse des émissions et des concentrations de CO et de plomb

Une fois respiré, le CO prend la place de l'hémoglobine dans le sang et peut provoquer des maux de têtes, des vertiges, des nausées, des vomissements, des malaises, une paralysie musculaire ou encore des troubles cardiaques et des effets asphyxiants. Dans les cas les plus graves, il peut même entraîner le coma et la mort. Compte tenu de la baisse des concentrations en air extérieur, les risques d'intoxications concernent principalement l'air intérieur notamment dans l'habitat. Dans l'air, le plomb est présent sous forme de particules. Il s'accumule dans l'organisme et peut affecter le système nerveux, les fonctions rénales, hépatiques, respiratoires, etc. Ce composé est très persistant dans l'environnement. Son dépôt sur les surfaces conduit à une accumulation dans la chaîne alimentaire.

**Entre 1980 et 2012, les émissions de CO ont globalement diminué de 77 %.** Le secteur qui enregistre la plus grande baisse est celui des transports. En 2012, les secteurs les plus émetteurs sont l'industrie manufacturière (43 % des émissions mais - 15 % depuis 1990) et le résidentiel-tertiaire (36 %). Les émissions du transport routier ont fortement baissé depuis 1990 (- 93 %) grâce aux normes environnementales imposées aux véhicules routiers au début des années 1970 puis à l'introduction du pot catalytique sur les véhicules essence en 1993 et sur les véhicules diesel en 1997. À l'inverse, les émissions induites par la transformation d'énergie sont stables. Les émissions de CO peuvent également être d'origine naturelle : océans, feux de prairies et de forêts, volcans, gaz des marais et orages.

**Les concentrations de CO diminuent entre 2000 et 2012 et sont faibles.** La réglementation européenne fixe un seuil pour la protection de la santé humaine :  $10\,000\ \mu\text{g}/\text{m}^3$  en maximum journalier, sur une moyenne de 8 heures. Ce seuil est respecté depuis son entrée en vigueur en 2005.

**Les émissions françaises de plomb ont fortement diminué : - 97 % entre 1990 et 2012.** La baisse la plus importante est intervenue dans le secteur du transport routier. L'interdiction de l'essence plombée depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2000 qui accompagnait la mise en place du pot catalytique y a fortement contribué. En 2012, les principaux secteurs émetteurs de plomb sont le transport routier (45 % des émissions) et l'industrie manufacturière (38 %), notamment du fait de la métallurgie (27 %, réduction de 76 % depuis 1990).

**Les concentrations de plomb dans l'air ambiant sont faibles et respectent le seuil européen** fixé pour la protection de la santé humaine ( $0,5\ \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle) depuis son entrée en vigueur en 2005.

### • Réduction des émissions de benzène de 61 % entre 2000 et 2011

Le benzène est un COV. Le lien entre leucémies et exposition au benzène a été établi par de nombreuses études épidémiologiques. Le Circ le considère comme cancérigène certain pour l'Homme.

**Entre 2000 et 2011, les émissions françaises de benzène ont baissé de 61 %.** En 2011, le secteur le plus émetteur est le résidentiel (48 % des émissions), en particulier du fait de la combustion du bois. Le second secteur le plus émetteur est le transport routier. Les émissions de benzène représentent 6,3 % des émissions de COVNM en 2011.

Dans l'air ambiant, **les concentrations de benzène baissent nettement entre 2000 et 2012, notamment à proximité du trafic automobile.** Cette baisse s'explique en partie par la limitation du taux de benzène dans l'essence imposée par une directive européenne depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2000. La réglementation européenne fixe un seuil pour protéger la santé humaine :  $5\ \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle à respecter depuis 2010. À l'exception d'un site de mesure en 2010, la France respecte ce seuil depuis son entrée en vigueur.

### Des difficultés pour respecter la réglementation pour d'autres polluants

La complexité des réactions chimiques intervenant dans l'atmosphère et la multiplicité des sources d'émissions expliquent notamment la difficulté à diminuer les teneurs dans l'air de certains polluants et à respecter la réglementation.

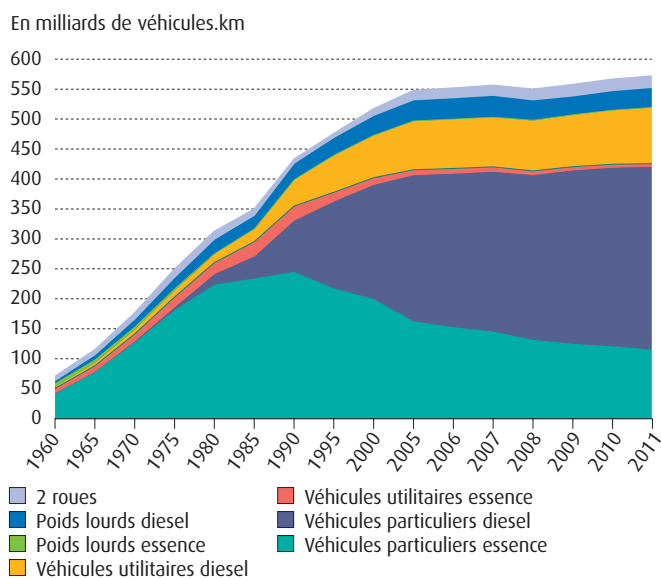
### • Les oxydes d'azote (NOx) face aux évolutions des modes de vie et des technologies

**Les NOx regroupent le NO et le  $\text{NO}_2$ . Ils proviennent essentiellement du transport routier et des installations de combustion** (chauffage urbain, installations destinées à produire de l'électricité, industrie, etc.). Les NOx peuvent aussi être émis par l'activité biologique des sols ainsi que par l'activité électrique des éclairs. Le  $\text{NO}_2$  pénètre dans les voies respiratoires profondes, où il peut fragiliser la muqueuse pulmonaire et induire une vulnérabilité des enfants et des asthmatiques face aux agressions infectieuses.

**Entre 1990 et 2012, les émissions de NOx baissent de 47 %** notamment grâce au transport routier (- 53 %) et à la transformation d'énergie (- 51 %). Toutefois, le transport routier reste le principal émetteur de NOx en France en 2012 (55 %), l'industrie manufacturière étant le second (14 %).

Les progrès enregistrés pour le secteur des transports routiers s'expliquent par l'équipement progressif des véhicules particuliers en pots catalytiques depuis 1993, par l'application de valeurs limites d'émission de plus en plus contraignantes (normes Euro) et par le renouvellement du parc de véhicules. Ces améliorations ont cependant été freinées par une **hausse du trafic de 32 % depuis 1990** et par la **diésélisation du parc automobile (61 %**

**Figure 75 : évolution de la circulation par type de motorisation**



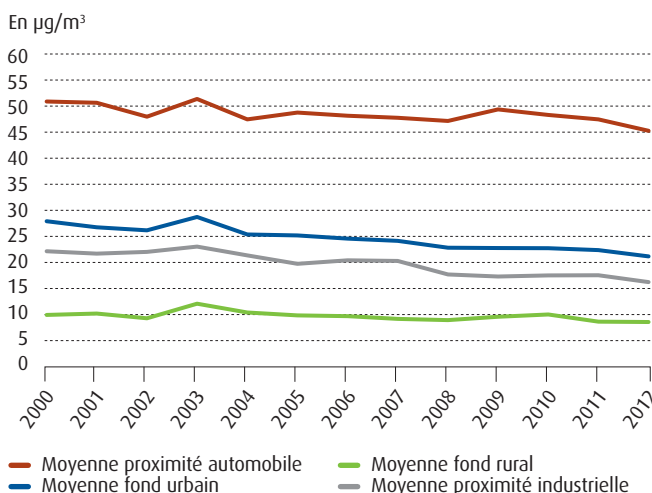
Note : France métropolitaine  
 Source : Citepa (format Secten, mise à jour avril 2013).

en 2011) - (Figure 75). En effet, la combustion du gazole est responsable de 53 % des émissions totales de NOx en 2011, tous secteurs confondus. De plus, les catégories de véhicules les plus émetteurs au sein des transports routiers sont les poids lourds diesel (41 % des émissions du secteur), les véhicules particuliers diesel catalysés (33 %) et les véhicules utilitaires légers diesel catalysés (15 %).

Malgré une baisse des émissions de 47 % depuis 1990, la France ne respecte pas ses engagements d'émissions pour 2010 : 860 000 tonnes, au titre du protocole de Göteborg, et 810 000 tonnes au titre de la directive NEC. Ainsi, **les émissions de NOx de la France en 2010 excèdent de 33 % le plafond fixé par la directive NEC (Figure 76).**

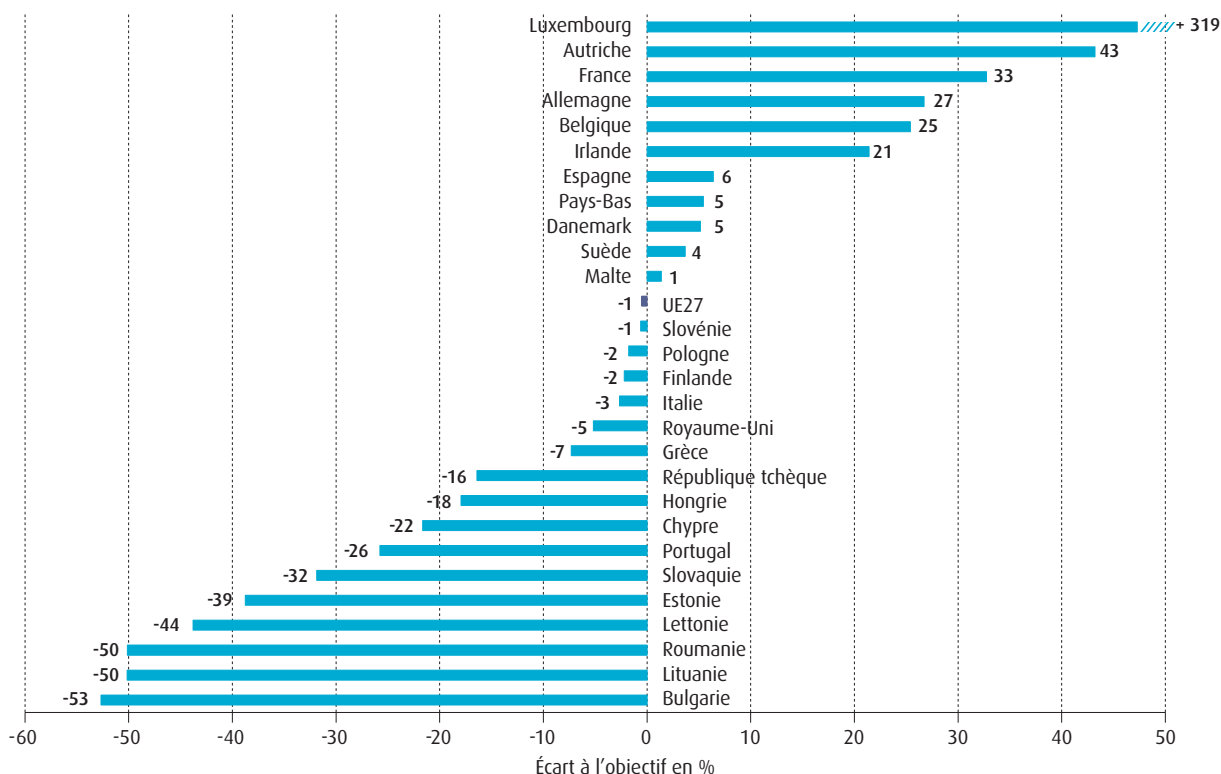
Les concentrations dans l'air en NO et en NO<sub>2</sub> sont majoritairement suivies dans les zones urbaines. En effet, les concentrations

**Figure 77 : évolution des concentrations en NO<sub>2</sub>**



Note : France métropolitaine et DOM.  
 Source : base de données nationale de la qualité de l'air, juillet 2013 (gérée par le LCSQA depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2011 et par l'Ademe avant cette date). Traitements : SOeS, 2013.

**Figure 76 : écart vis-à-vis des objectifs de la directive NEC pour les émissions de NOx des 27 pays de l'Union européenne en 2010**



Note : les plafonds d'émission à atteindre en 2010 sont propres à chaque État membre ; un objectif est également fixé pour l'ensemble de l'UE à 27 ; les données comparées aux objectifs sont celles des émissions de l'année 2010 ; l'écart à l'objectif est positif lorsque les émissions du pays considéré sont supérieures au plafond d'émission ; il est négatif lorsque les émissions du pays considéré sont inférieures au plafond d'émission.

Source : Agence européenne pour l'environnement, directive NEC, 2013.



les plus élevées sont généralement observées à proximité des axes routiers. Entre 2000 et 2012, **les concentrations en NO<sub>2</sub> diminuent sur les stations de fond urbain** et de proximité industrielle (Figure 77). **À proximité du trafic automobile, elles restent stables.** Elles sont faibles sur les sites de fond rural.

Par ailleurs, le ratio NO<sub>2</sub>/NOx augmente à proximité du trafic automobile sur la période 2000-2012. Cette hausse et la stabilité des concentrations de NO<sub>2</sub> à proximité du trafic automobile peuvent entre autres s'expliquer par la croissance du nombre de véhicules diesel et leurs évolutions technologiques (équipement de certains véhicules diesel avec des filtres à particules émettant du NO<sub>2</sub>).

Le NO<sub>2</sub> peut être responsable de la dégradation de la qualité de l'air, notamment en hiver. Chaque année, des épisodes de pollution au NO<sub>2</sub> sont observés, comme en janvier 2012 (Figure 78).

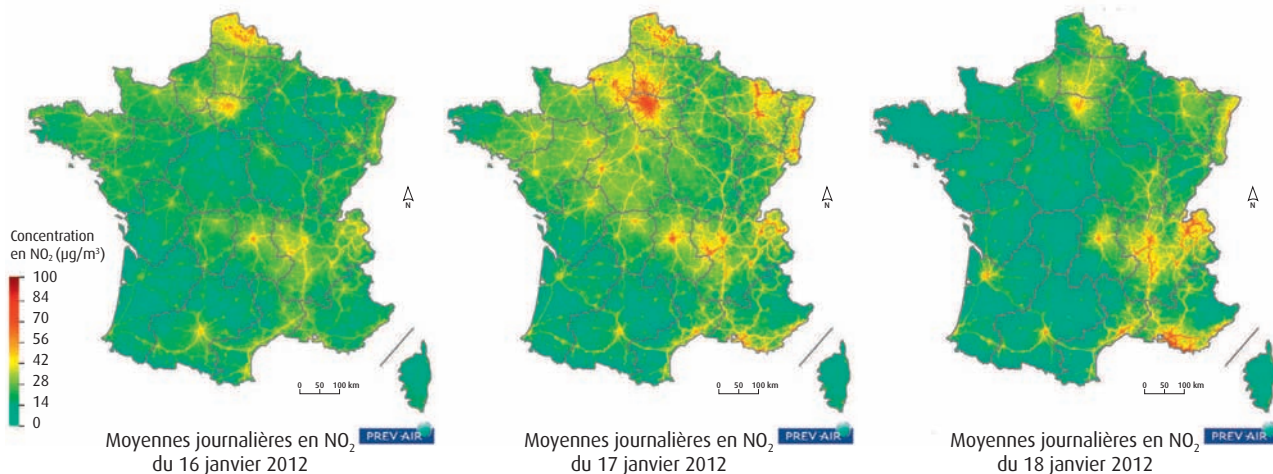
**Les deux seuils européens fixés pour la protection de la santé humaine ne sont pas respectés** depuis leur entrée en vigueur

en 2010. Le seuil annuel est plus souvent dépassé avec 10,5 à 12,7 % de points de mesures en dépassement (Figure 79).

• **Les particules, des sources multiples**

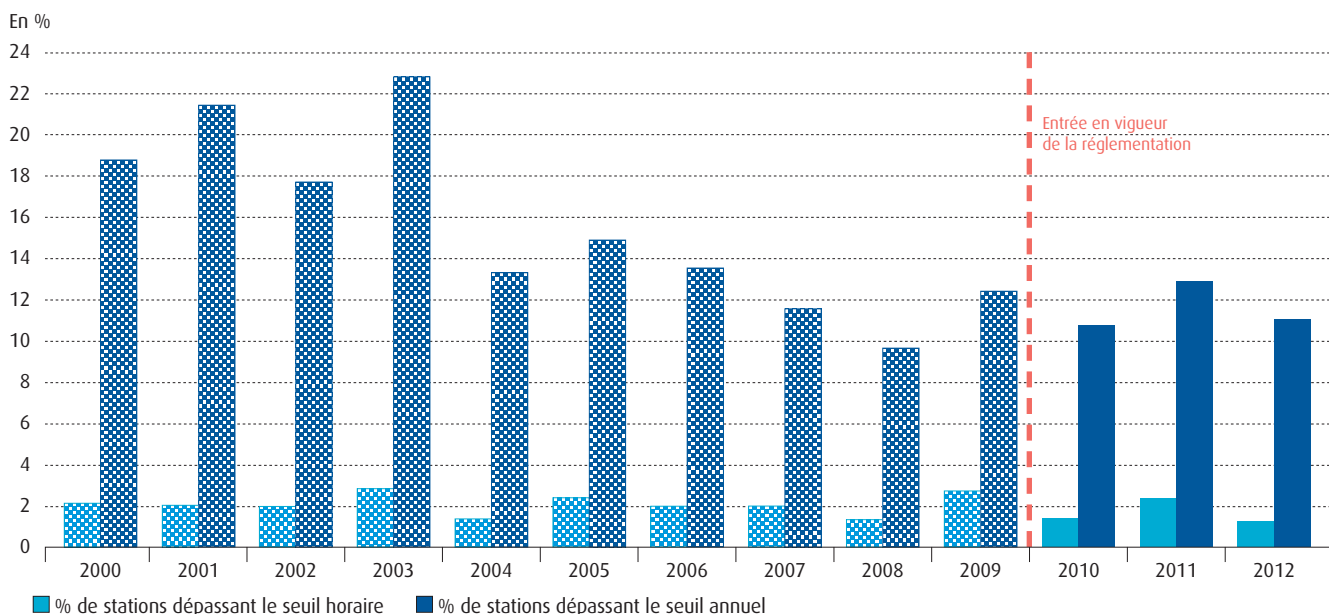
**Les particules peuvent être d'origine naturelle** (poussières désertiques, volcaniques, biologiques, feux de forêt, érosion éolienne, etc.) **ou dues aux activités humaines** (chauffage, centrales électriques, industries, véhicules à moteur, etc.). Leurs effets sont variables selon leur taille et leur composition physico-chimique. Les particules inhalées ont un diamètre aérodynamique moyen inférieur à 10 µm. Les particules comprises entre 3 et 10 µm se déposent sur la trachée et les bronches. Les particules inférieures à 3 µm atteignent les alvéoles pulmonaires et peuvent pénétrer dans le sang. Les PM<sub>2,5</sub> font actuellement l'objet des préoccupations sanitaires les plus importantes.

**Figure 78 : épisode de pollution en NO<sub>2</sub> en janvier 2012**



Source : PREVAIR.

**Figure 79 : évolution du pourcentage de stations ne respectant pas les seuils en NO<sub>2</sub> fixés pour la protection de la santé humaine**



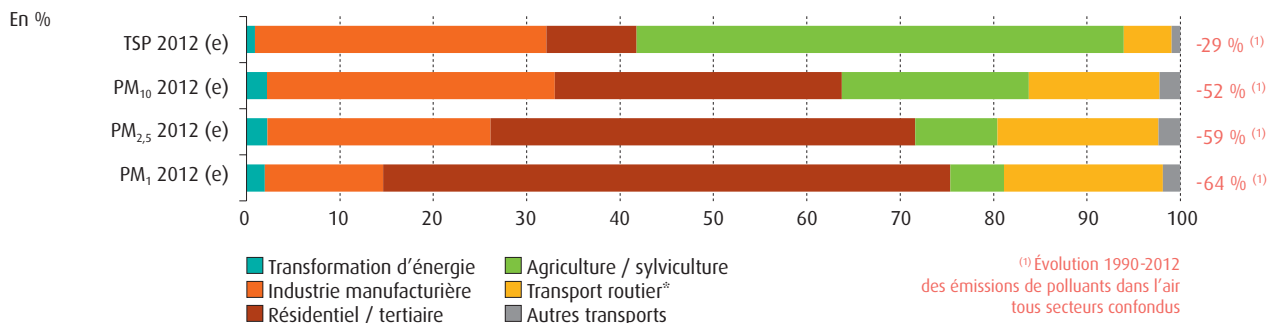
Note : France métropolitaine et DOM ; les dépassements de seuils sont calculés pour tous les types de stations confondus (fond urbain et rural, proximité industrielle et automobile) ; seuil horaire : 200 µg/m<sup>3</sup> en moyenne sur une heure, à ne pas dépasser plus de 18 heures par an ; seuil annuel : 40 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle.

Source : base de données nationale de la qualité de l'air, juillet 2013 (gérée par le LCSQA depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2011 et par l'Ademe avant cette date). Traitements : 50eS, 2013.

Entre 1990 et 2012, les émissions françaises de particules diminuent (Figure 80). La responsabilité du secteur résidentiel/tertiaire, principalement du fait de la combustion de bois, est d'autant plus importante que les particules sont fines. Il en est de même pour la combustion du gazole qui représente

3 % des émissions de particules totales en suspension (TSP) et 18 % des particules de diamètre inférieur à 1 µm (PM<sub>1</sub>). À l'inverse, l'industrie (32 % des PM<sub>10</sub>) et l'agriculture sont principalement responsables des émissions des particules les plus grosses.

Figure 80 : répartition par secteur des émissions de particules en 2012



Note : e = estimation préliminaire ; France métropolitaine ; \* émissions de l'échappement et de l'usure.

Source : Citepa (format Secten, mise à jour avril 2013).

ZOOM SUR...

Qualité de l'air et chauffage au bois

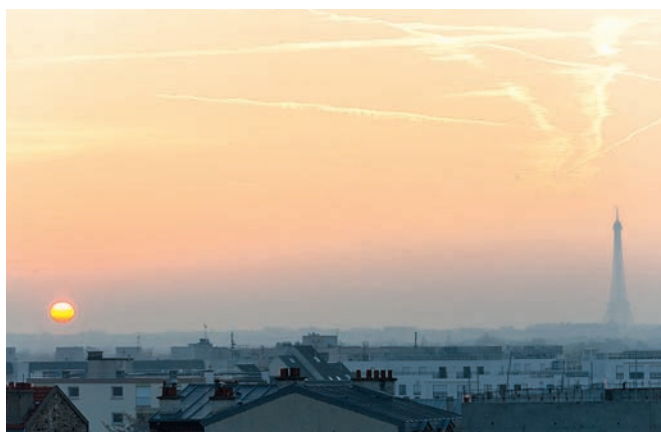
Le **bois énergie** est la principale source de production primaire d'énergies renouvelables en métropole (46 % en 2011).

En 2012, 27,4 % des ménages ont utilisé le chauffage au bois dans leur résidence principale. Dans 23 % des cas, le bois est le seul mode de chauffage ; dans 28 %, il s'agit du mode de chauffage principal et enfin dans 49 %, il constitue un chauffage d'appoint ou de plaisir. Le parc des équipements de chauffage au bois est constitué à 47 % de foyers fermés/inserts, à 24 % de poêles à bûches, à 17 % de foyers ouverts, à 6 % de chaudières à bûches, à 3 % de cuisinières, à 3 % de poêles à granulés et à 1 % de chaudières à granulés. Depuis 1999, la part des poêles à bûches est en forte progression et celle des foyers ouverts en diminution (source : Ademe).

**La combustion de bois émet de nombreux polluants dans l'air**, principalement des particules (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>1</sub>), des HAP et des COV. Ces émissions varient selon l'âge de l'équipement de chauffage, le type d'installation (les foyers ouverts sont les installations les plus polluantes), les pratiques de l'utilisateur, la qualité du combustible utilisé et l'entretien de

l'appareil (ramonage, nettoyage, etc.). Par ailleurs, les installations de fortes puissances (chaudières à biomasse collectives et industrielles, chauffage urbain) sont moins émettrices de polluants car leurs émissions sont réglementées.

**Le renouvellement des appareils de chauffe au bois est un levier important pour améliorer la qualité de l'air et réduire l'exposition de la population aux particules et HAP.** Son accélération dans le résidentiel est l'une des actions retenue par le Comité interministériel sur la qualité de l'air en février 2013. Différents dispositifs ont déjà été mis en place : le Fonds Chaleur, le **label flamme verte** qui garantit les plus hautes performances énergétiques et environnementales des appareils de chauffage au bois. Une opération expérimentale soutenue par l'Ademe est menée dans la vallée de l'Arve. Elle vise le remplacement de 3 200 foyers ouverts par des appareils flammes vertes cinq étoiles (ou équivalent). L'objectif est de réduire de 25 % les émissions de particules du secteur chauffage au bois résidentiel d'ici 2016.



Pic de pollution à Paris et banlieue parisienne. © Arnaud Bouissou.

ZOOM SUR...

### Agriculture et formation de particules secondaires

Les **particules secondaires** sont à distinguer des particules primaires émises directement dans l'atmosphère. Elles se forment par réactions chimiques entre différents composés gazeux, principalement les oxydes d'azote, les oxydes de soufre, le NH<sub>3</sub> et les COV ou à partir d'autres particules.

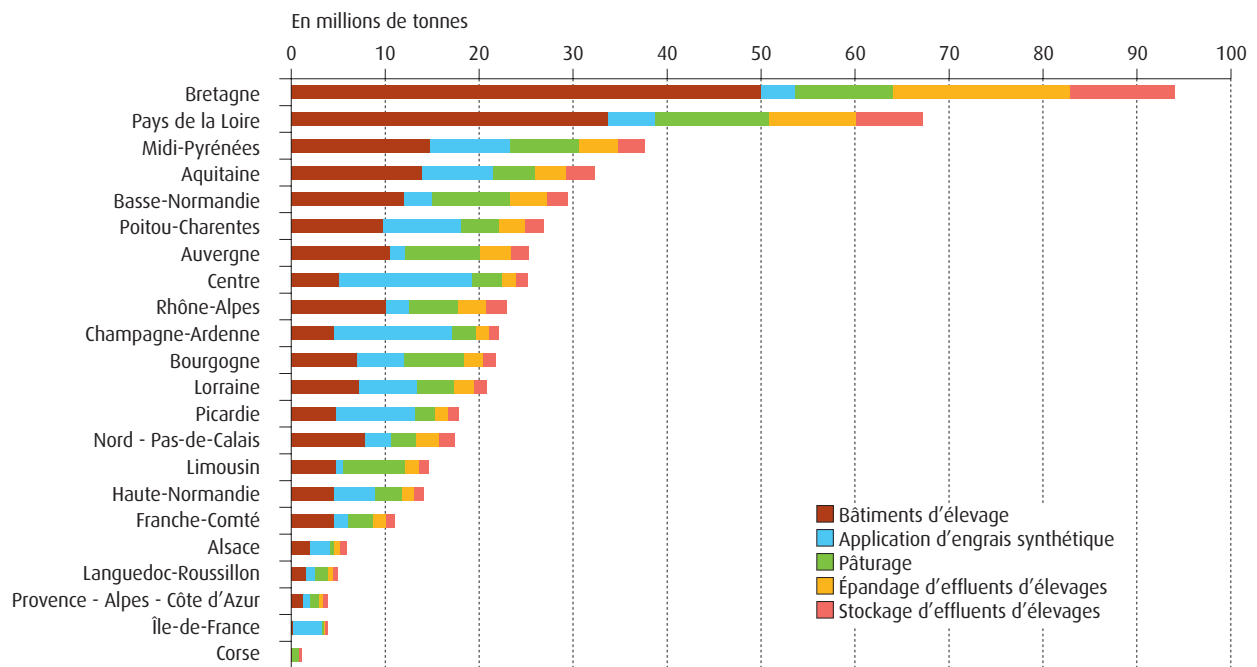
Des particules secondaires (particules de nitrate ou de sulfate d'ammonium) peuvent notamment se former du fait des émissions de NH<sub>3</sub> de certaines activités agricoles : bâtiments d'élevage, application d'engrais synthétique, pâturage, épandage ou stockage d'effluents d'élevages.

Les émissions de NH<sub>3</sub> de l'agriculture s'élevaient à 516 000 tonnes en 2010 (source : SOeS - Nopolu 2010, Pöyry - Solagro). Les activités les plus émettrices sont les bâtiments d'élevage (41 %), l'application d'engrais synthétique (20 %) et le

pâturage (19 %). Au niveau local, la Bretagne et les Pays de la Loire sont les régions les plus émettrices pour les activités liées à l'élevage. Les régions Champagne-Ardenne et Centre sont quant à elles les plus émettrices de NH<sub>3</sub> en lien avec l'application d'engrais synthétiques (Figure 81).

Des épisodes de pollution en particules PM<sub>10</sub> dus aux émissions agricoles sont observés chaque année. C'était le cas à la mi-mars 2011 où les émissions d'origine agricole, combinées à des conditions météorologiques stables, ont favorisé l'augmentation des concentrations de particules dans l'air (Figure 82). Les concentrations en PM<sub>10</sub> sont influencées par des apports transfrontaliers, avec une contribution assez variable des pays voisins, principalement l'Allemagne et le Benelux.

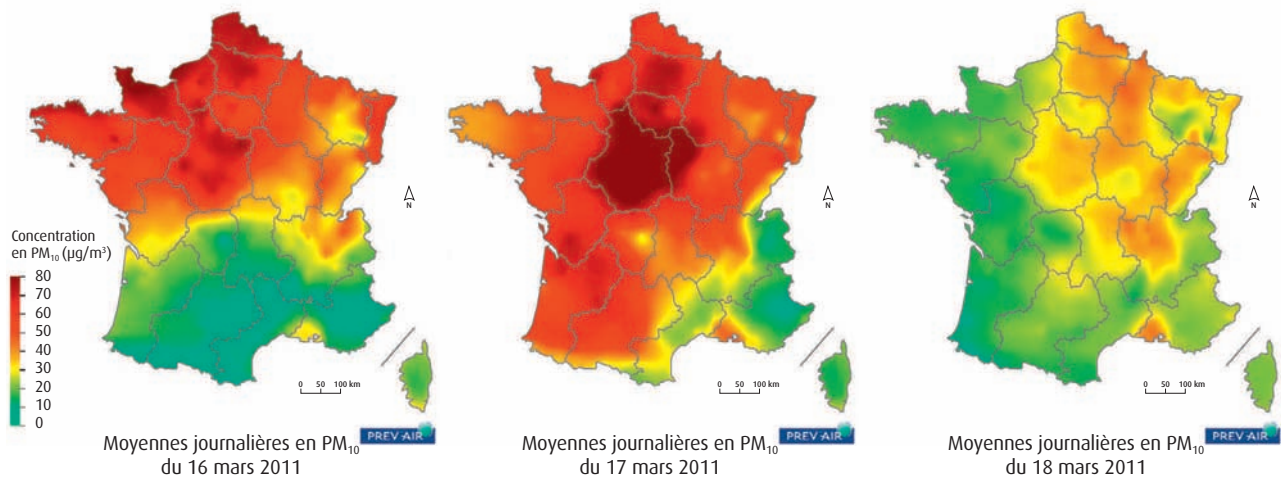
Figure 81 : émissions de NH<sub>3</sub> des activités agricoles en 2010



Note : France métropolitaine.

Source : Nopolu, SOeS, 2013.

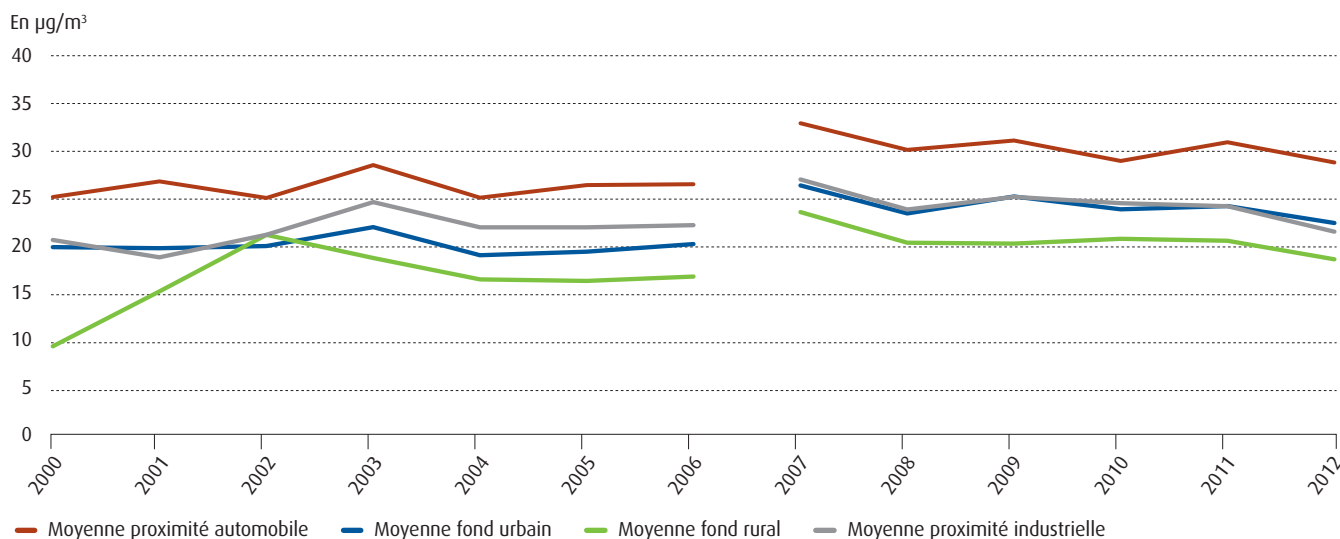
Figure 82 : épisode de pollution en particules PM<sub>10</sub> en mars 2011



Suite à la modification des modalités de mesure des PM<sub>10</sub> au 1<sup>er</sup> janvier 2007, les concentrations en PM<sub>10</sub> sur la période 2000-2006 ne sont pas comparables à celles de la période 2007-2012. **Entre 2000 et 2006, les concentrations sont stables à proximité du trafic automobile et en situation de fond urbain. Elles baissent légèrement entre 2007 et 2012 sur les différents types de stations (Figure 83).** Les teneurs en PM<sub>10</sub> sont en moyenne plus élevées à proximité du trafic automobile ainsi que durant l'hiver et le printemps.

Pour les PM<sub>10</sub>, **les seuils européens pour la protection de la santé humaine ne sont pas respectés** depuis leur entrée en vigueur en 2005. Les dépassements du seuil journalier sont plus nombreux : 26 % des stations de mesures en dépassement au maximum contre 4 % pour le seuil annuel (Figure 84). Pour les PM<sub>2,5</sub>, la réglementation n'est pas respectée non plus. Les fluctuations observées d'une année à l'autre s'expliquent en partie par les conditions météorologiques.

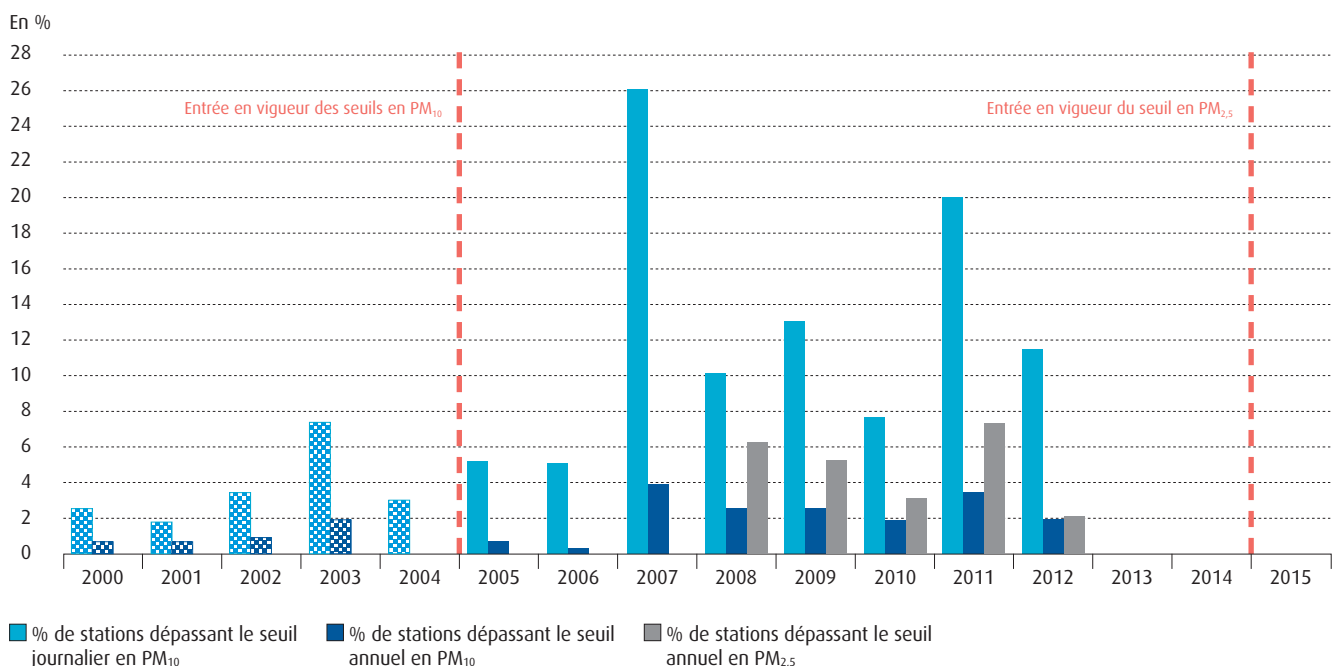
Figure 83 : évolution des concentrations de particules PM<sub>10</sub>



Note : France métropolitaine et DOM ; les modalités de mesure des concentrations en PM<sub>10</sub> ont été modifiées au 1<sup>er</sup> janvier 2007, afin de rendre les résultats équivalents à ceux obtenus par la méthode de référence fixée par la réglementation européenne.

Source : base de données nationale de la qualité de l'air, juillet 2013 (gérée par le LCSQA depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2011 et par l'Ademe avant cette date). Traitements : SOeS, 2013.

Figure 84 : évolution du pourcentage de stations ne respectant pas les seuils en PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> fixés pour la protection de la santé humaine



Note : France métropolitaine et DOM ; changement de méthode de mesure au 1<sup>er</sup> janvier 2007 ; les dépassements de seuils sont calculés pour tous les types de stations confondus (fond urbain et rural, proximité industrielle et automobile) ; seuil journalier : 50 µg/m<sup>3</sup> en moyenne journalière, à ne pas dépasser plus de 35 jours par an ; seuil annuel en PM<sub>10</sub> : 40 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle ; seuil en PM<sub>2,5</sub> : 25 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle ; données 2013 non disponibles au moment de la réalisation du graphique.

Source : base de données nationale de la qualité de l'air, juillet 2013 (gérée par le LCSQA depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2011 et par l'Ademe avant cette date). Traitements : SOeS, 2013.

• Des concentrations toujours élevées en ozone

Dans la troposphère (couche de l'atmosphère située entre le sol et 7 à 12 km d'altitude), l'ozone est un polluant secondaire. Il se forme sous l'effet du rayonnement ultra-violet solaire dans une série complexe de réactions chimiques entre différents gaz précurseurs : les NOx (NO et NO<sub>2</sub>), les COV et le CO. La formation d'ozone dépend des concentrations de ces multiples précurseurs. Ainsi, **les teneurs en ozone sont généralement plus élevées en zones périurbaines et rurales sous les vents des panaches urbains**. De plus, l'ozone peut être transporté sur de grandes distances. Ces réactions étant favorisées par l'ensoleillement et son intensité, les concentrations en ozone sont plus élevées en été (Figure 85).

L'ozone est un gaz agressif qui pénètre profondément dans les voies respiratoires. Il peut causer des problèmes respiratoires et pulmonaires, déclencher de l'asthme et réduire la capacité pulmonaire. Ses effets sont très variables selon les individus.

Les **concentrations** moyennes annuelles **d'ozone** dans l'air varient d'une année sur l'autre en raison des conditions météorologiques. Elles **augmentent légèrement depuis 2000 sur les stations de fond urbain**, malgré la baisse des émissions de précurseurs d'ozone. **Les concentrations moyennes annuelles en ozone sont plus élevées en milieu rural qu'en milieu urbain.**

**Le seuil européen en ozone fixé pour la protection de la santé humaine est dépassé fréquemment en France.** Sur la période 2010-2012, 19 % des stations le dépassent, même si la situation est plus favorable qu'au début des années 2000 (Figure 86).

Figure 85 : épisode de pollution en ozone en juillet 2012

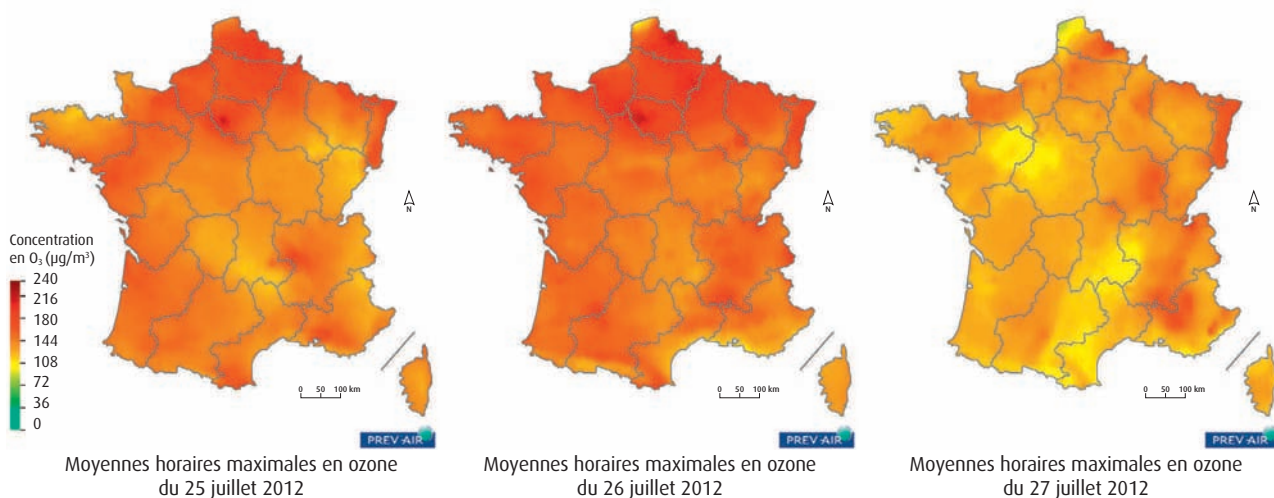
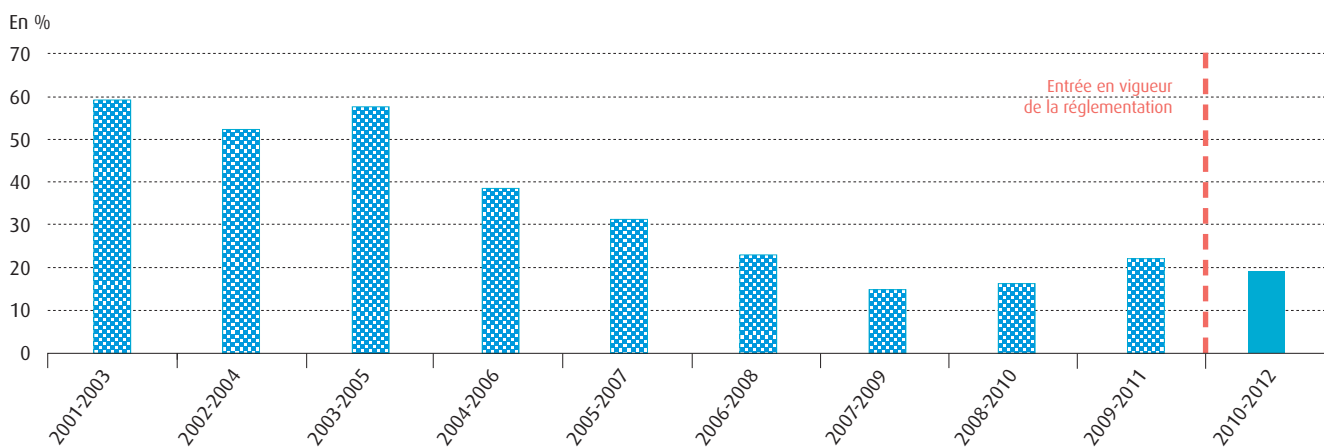


Figure 86 : évolution du pourcentage de stations ne respectant pas le seuil en ozone fixé pour la protection de la santé humaine



Note : France métropolitaine et DOM ; les dépassements de seuils sont calculés pour tous les types de stations confondus (fond urbain et rural, proximité industrielle et automobile) ; seuil en ozone pour la protection de la santé humaine : 120 µg/m<sup>3</sup> en maximum journalier de la moyenne sur 8 h, à ne pas dépasser plus de 25 jours par an en moyenne sur trois ans.

Source : base de données nationale de la qualité de l'air, juillet 2013 (gérée par le LCSQA depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2011 et par l'Ademe avant cette date). Traitements : SOeS, 2013.



## ZOOM SUR...

## L'impact de la pollution atmosphérique sur les écosystèmes

Les retombées au sol de composés acides ou acidifiants sous l'effet des vents et des précipitations peuvent impacter les forêts, les sols et les milieux aquatiques. Les substances contribuant aux retombées acides ou acidifiantes sont le plus souvent d'origine humaine : SO<sub>2</sub>, NOx et NH<sub>3</sub>. Une fois émis, ces polluants peuvent être transportés par le vent et les turbulences de l'air sur de plus ou moins longues distances. Une partie seulement de ces émissions va former des composés acides ou acidifiants qui se déposeront ensuite partiellement dans l'environnement. **L'acidification des eaux est néfaste pour la faune et la flore aquatique.** Elle appauvrit les sols en minéraux nécessaires à la nutrition des végétaux : calcium, potassium, magnésium, au profit des cations acides (protons, aluminium). L'acidification favorise également le passage dans l'eau de métaux contenus dans les sols (aluminium). La réglementation européenne fixe un seuil en SO<sub>2</sub> et un seuil en NOx pour la protection de la végétation. Si le seuil sur le

SO<sub>2</sub> est respecté sur la totalité des stations, celui pour les NOx est en revanche dépassé sur plus de la moitié des stations entre 2010 et 2012.

**La végétation peut également être directement touchée par la pollution de l'air par l'ozone.** L'impact sur les écosystèmes se fait sentir dès que les concentrations de ce polluant dépassent certains seuils. Les concentrations élevées en ozone peuvent en effet altérer les principaux processus physiologiques de la plante (photosynthèse, respiration) et réduire la production des végétaux et impliqueraient une baisse des rendements en agriculture. La réglementation européenne fixe un objectif à court terme et un objectif à long terme pour la protection de la végétation. Ces deux seuils sont respectivement dépassés sur 26 % et 98 % des stations rurales sur la période 2008-2012.

## De nombreux autres polluants suivis

• **En 2012, la plupart des points de mesures respectent la réglementation pour les teneurs en arsenic, cadmium et nickel**

Les **principaux éléments traces métalliques (ETM) émis** dans l'atmosphère par les **activités humaines** sont le plomb, le mercure, le cadmium, l'arsenic, le chrome, le cuivre, le nickel, le sélénium et le zinc. Ils peuvent s'avérer fortement toxiques et détériorer les sols, les eaux de surface, les forêts et les cultures.

**L'industrie génère un tiers des émissions massiques de métaux en 2011** ; elle est surtout à l'origine de celles de mercure (96 % des émissions totales), de sélénium (90 %), de nickel (88 %), de cadmium (75 %) ou encore de chrome (67 %).

Les ETM peuvent également être émis dans l'atmosphère par des **sources naturelles**, notamment par les feux de forêts, les éruptions volcaniques et par entraînement des particules du sol. Les ETM sont présents dans l'air, le plus souvent sous forme particulaire mais également sous forme gazeuse (mercure notamment).

**Entre 1990 et 2012, les émissions des ETM ont fortement baissé**, notamment pour le chrome (- 94 %) suite entre autres à la mise en place dans les aciéries électriques de dépoussiéreurs plus efficaces et plus nombreux, le cadmium (- 88 %) grâce aux progrès réalisés dans l'industrie, le mercure (- 82 %) suite à l'amélioration des performances des incinérateurs de déchets ainsi que par son utilisation de plus en plus limitée et le zinc (- 80 %). Les émissions de cuivre ont relativement peu baissé au cours de la même période (- 5 %), en raison de l'accroissement du trafic routier et ferroviaire à l'origine de la plupart des émissions (usure des caténaires et plaquettes de freins ainsi que la consommation des huiles dans tous les types de véhicules).

Dans le cadre du protocole d'Aarhus sur les métaux lourds adopté le 24 juin 1998, la France s'est engagée à limiter ses émissions de plomb, de cadmium et de mercure à un niveau inférieur à celui de 1990. Ces objectifs étaient déjà atteints avant même l'entrée en vigueur de ce protocole.

En 2012, les concentrations dans l'air d'arsenic, de cadmium et de nickel sont mesurées sur une soixantaine de sites. Les concentrations de ces trois ETM respectent la réglementation européenne en 2012, hormis pour le nickel sur un site dans le Nord - Pas-de-Calais et pour le cadmium sur un site en Midi-Pyrénées.

• **4 % des points de mesures ne respectent pas en 2012 la réglementation pour les teneurs en BaP**

En France en 2011, **les HAP sont émis majoritairement par le secteur résidentiel** (61 %) principalement du fait de la combustion du bois **et par le secteur du transport routier** (30 %), notamment par les véhicules diesel. **Sur la période 1990-2011, les émissions de HAP baissent de 53 %.** Toutefois, sur cette même période, les émissions du transport routier sont en hausse du fait de l'augmentation du trafic et de la part croissante de véhicules diesel. Les HAP peuvent également être émis par les feux de forêts et les éruptions volcaniques.

Le BaP, substance cancérigène pour l'Homme, est l'un des HAP les plus suivis. **En 2011, le secteur résidentiel-tertiaire, principalement le chauffage au bois, est le premier émetteur de BaP avec 67 % des émissions françaises.**

À compter de 2013, la **réglementation européenne** impose le respect d'un seuil de 1 ng/m<sup>3</sup> en BaP en moyenne annuelle. En France en **2012**, ce seuil est **dépassé sur trois sites de mesures** : un au Sud de Lyon dans le Rhône, un en Haute-Savoie dans la vallée de l'Arve et un en Moselle.

• **Un suivi des concentrations en COV variable selon les régions**

Les COV regroupent un grand nombre de produits qui peuvent contenir du carbone, de l'hydrogène, du chlore, de l'azote, de l'oxygène, du fluor, du soufre, du phosphore et des métaux. Ils



ont de nombreux effets sur la santé. Certains sont toxiques ou cancérogènes, notamment le benzène. En outre, les COV interviennent dans le processus de production d'ozone dans la basse atmosphère.

**Les COV sont émis soit par combustion, soit par évaporation, par de multiples sources réparties dans de nombreux secteurs d'activités.** Ils entrent ainsi dans la composition des carburants, mais aussi de nombreux produits courants contenant des solvants (peintures, colles, etc.). En outre, les COV sont émis par la végétation, notamment par les forêts de feuillus et de conifères.

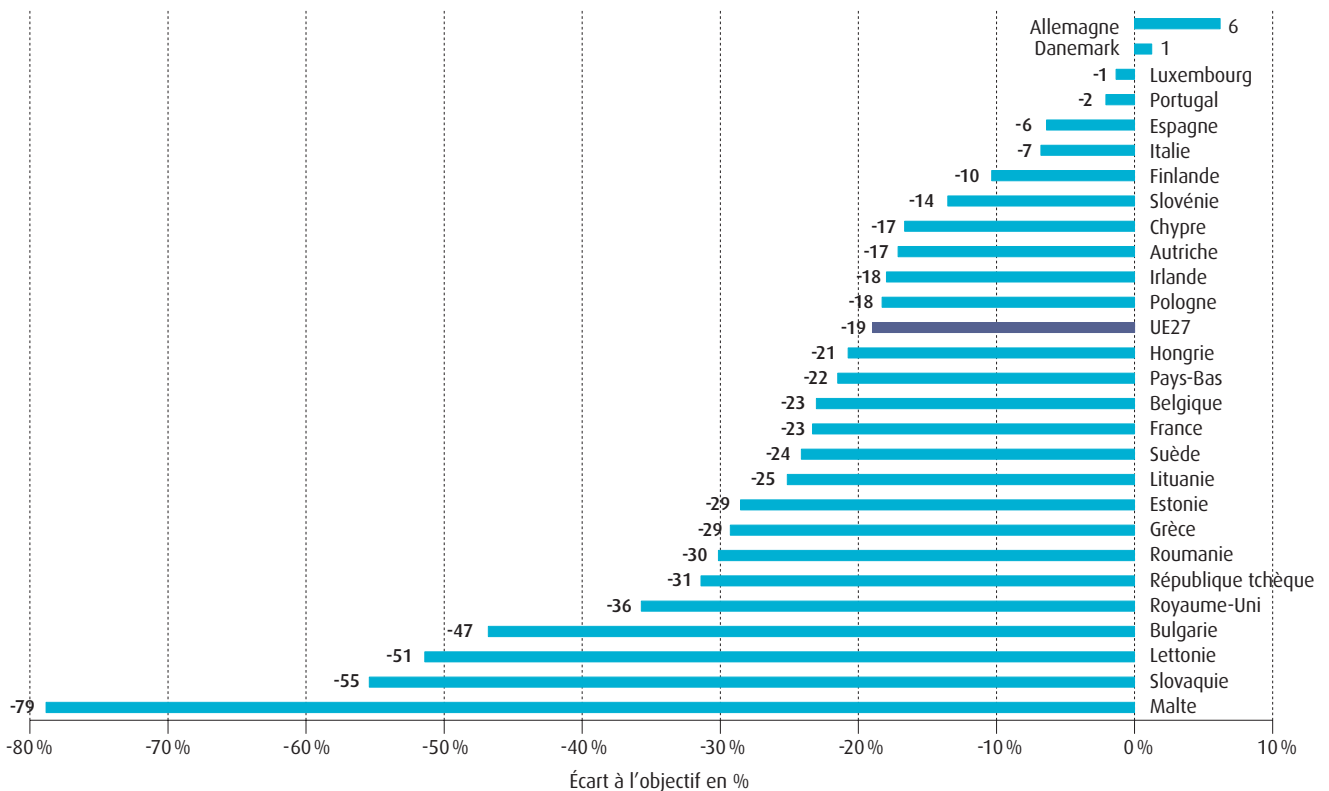
**En 2012, les secteurs les plus émetteurs de COV autres que le méthane (COVNM) sont le résidentiel/tertiaire (40 %) et l'industrie manufacturière (35 %).** Les émissions nationales ont globalement diminué de 73 % depuis 1990. La forte baisse des émissions s'explique notamment par les progrès réalisés pour le stockage et la distribution des hydrocarbures, par la mise en place du pot catalytique, par la baisse de la part des véhicules essence, plus émetteurs de COVNM, et par la mise sur le marché de produits contenant moins de solvants ou n'en contenant pas.

Différents accords internationaux avaient pour objectif de réduire les émissions de COVNM. La France les a atteints : baisse de 30 % sur la période 1988-1999, pas plus de 1,1 million de tonnes (Mt) de COVNM émis en 2010. De plus, la **directive NEC** fixe à 1,05 Mt les émissions de la France en 2010. Ce plafond est **respecté** et seuls deux pays de l'Union européenne n'ont pas atteint leur objectif en 2010 (Figure 87).

Le suivi des concentrations dans l'air de certains COV est imposé par la réglementation européenne du fait de leur rôle dans la formation de l'ozone. Il permet notamment d'analyser l'évolution de ces substances, de vérifier l'efficacité des stratégies de réduction des émissions et de contrôler la cohérence des inventaires d'émissions. De plus, le suivi des teneurs en COV permet de mieux comprendre les mécanismes de formation de l'ozone ainsi que les processus de dispersion de ses précurseurs. Ces différentes informations contribuent à l'amélioration des modèles photochimiques.

**La réglementation européenne conseille une liste de 31 COV à surveiller.** Selon les régions, le nombre de COV surveillés va de quelques uns à pratiquement la totalité.

**Figure 87 : écart vis-à-vis des objectifs de la directive NEC pour les émissions de COVNM des 27 pays de l'Union européenne en 2010**



Note : les plafonds d'émission à atteindre en 2010 sont propres à chaque État membre ; un objectif est également fixé pour l'ensemble de l'UE à 27 ; les données comparées aux objectifs sont celles des émissions de l'année 2010 ; l'écart à l'objectif est positif lorsque les émissions du pays considéré sont supérieures au plafond d'émission ; il est négatif lorsque les émissions du pays considéré sont inférieures au plafond d'émission.

Source : Agence européenne pour l'environnement, directive NEC, 2013.

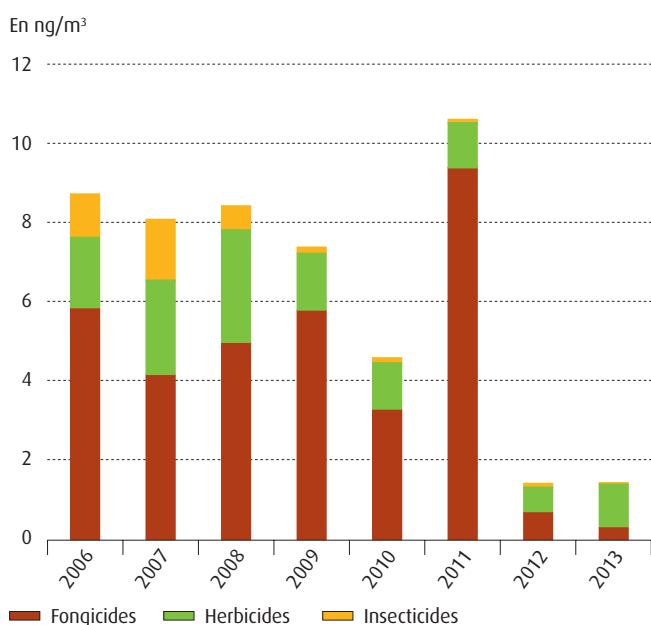
## • Une surveillance hétérogène des concentrations en pesticides selon les régions

Les pesticides sont épanchés à grande échelle dans l'environnement pour détruire les plantes considérées comme nuisibles et pour protéger les plantes cultivées et les récoltes des insectes, des champignons parasites et des rongeurs. Les pesticides peuvent être présents dans l'air par volatilisation à partir du sol ou des plantes, par érosion éolienne et par dérive lors de l'épandage.

Devant l'absence de normes européennes ou nationales sur les pesticides dans l'air, des Aasqa ont dressé des listes régionales de molécules à surveiller. Les études menées par les Aasqa montrent, sans exception, la présence des pesticides dans l'atmosphère. Certaines molécules sont systématiquement détectées sur toutes les analyses. Les concentrations des pesticides varient en fonction de la nature du site (urbain ou rural), des cultures avoisinantes (grandes cultures, viticulture, arboriculture, etc.) et de la nature des mesures (fond ou proximité). Les niveaux les plus importants sont observés en milieu rural et pendant les périodes de traitement.

Les mesures réalisées dans les régions Centre et Poitou-Charentes permettent d'établir l'évolution des cumuls de concentrations en milieu urbain des trois grandes familles de pesticides (fongicides, herbicides et insecticides) entre 2006 et 2013. Globalement, les cumuls de concentrations en pesticides baissent sur la période étudiée (Figure 88). La hausse mesurée en 2011 est liée à des concentrations élevées d'un fongicide (le chlorothalonil). La part des fongicides et des herbicides est plus importante que celle que soit l'année considérée. À noter que les concentrations en fongicides sont très dépendantes des conditions climatiques (humidité, chaleur, etc.).

**Figure 88 : évolution des cumuls de concentrations en fongicides, herbicides et insecticides en milieu urbain dans les régions Centre et Poitou-Charentes**



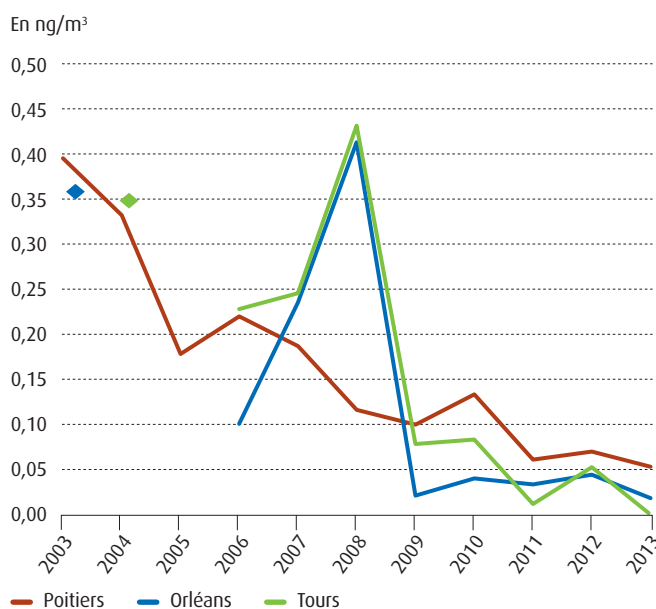
Note : les concentrations présentées correspondent au cumul hebdomadaire moyen des concentrations des semaines 15 à 26 (avril à juin) sur trois sites urbains de référence dans les régions Centre et Poitou-Charentes.

Source : Atmo Poitou-Charentes, Lig'Air, 2014.

Des substances interdites peuvent également être retrouvées dans l'air ambiant, comme le lindane (Figure 89), insecticide interdit depuis 1998 (voir chap. « Les sols », p. 82). Les mesures réalisées dans les régions Centre et Poitou-Charentes confirment la présence du lindane dans l'air et mettent en évidence une baisse des concentrations de cette substance en milieu urbain entre 2003 et 2013.

L'impact sanitaire des pesticides par voie aérienne sur la population générale est pour le moment mal connu. Les mesures réalisées par les Aasqa ont notamment pour but de mieux comprendre le comportement de ces substances dans l'air ainsi que d'approcher les niveaux de contamination de l'air ambiant extérieur.

**Figure 89 : évolution des concentrations en lindane en milieu urbain dans les régions Centre et Poitou-Charentes**



Note : les concentrations présentées correspondent au cumul hebdomadaire moyen des concentrations en lindane des semaines 15 à 26 (avril à juin) sur trois sites urbains de référence dans les régions Centre et Poitou-Charentes.

Source : Atmo Poitou-Charentes, Lig'Air, 2014.



Traitements phytosanitaires des cultures.  
© Laurent Mignaux.

COMPARAISON INTERNATIONALE

La qualité de l'air extérieur en 2011 : la France dans l'Union européenne

Dans le cadre des directives européennes, les pays de l'Union européenne réalisent des mesures de qualité de l'air. Ces données sont regroupées par l'Agence européenne pour l'environnement (AEE) et permettent d'établir un bilan de la qualité de l'air en Europe et de situer la France par rapport aux autres pays européens.

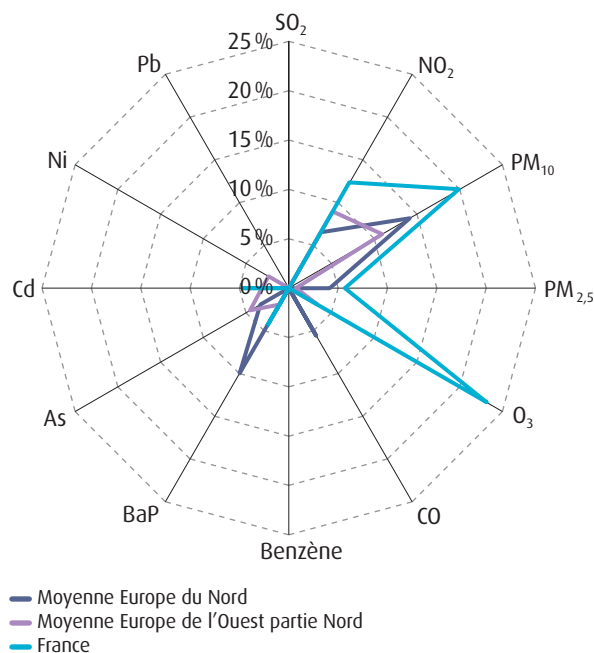
En France, en 2011, les seuils de protection de la santé humaine fixés par la réglementation européenne sont dépassés pour 8 des 15 polluants réglementés (un seuil est considéré comme dépassé dès qu'un point de mesure ne respecte pas le seuil).

Les polluants les plus problématiques en Europe sont les particules, le NO<sub>2</sub> et dans une moindre mesure l'ozone. En effet, 81 % des États ne respectent pas la réglementation fixée pour les PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> et le NO<sub>2</sub> et 59 % pour l'ozone. C'est le cas en France, où les seuils fixés pour le BaP et le cadmium sont également dépassés. L'importance des dépassements

varie selon les polluants, les seuils et les pays. Pour un seuil donné, elle correspond au pourcentage de points de mesures ne respectant pas ce seuil. En considérant l'ensemble des polluants et des seuils, le taux moyen de dépassement de la France est de 5 %, ce qui la classe 15<sup>e</sup> sur 27, position proche de celle de l'Allemagne.

Les problématiques observées en France sont globalement les mêmes que pour les pays de l'Europe méditerranéenne, mais avec des taux de dépassement plus faibles (Figures 90 et 91). Les dépassements des seuils en PM<sub>2,5</sub> et en BaP sont plus importants dans les pays de l'Europe Centrale et de l'Est. L'ozone est ainsi une problématique très marquée dans les pays de la zone méditerranéenne en raison de conditions météorologiques plus favorables à sa formation. Les variations entre pays peuvent également s'expliquer par la composition du parc automobile, par les modes de chauffage ou par le nombre d'industries.

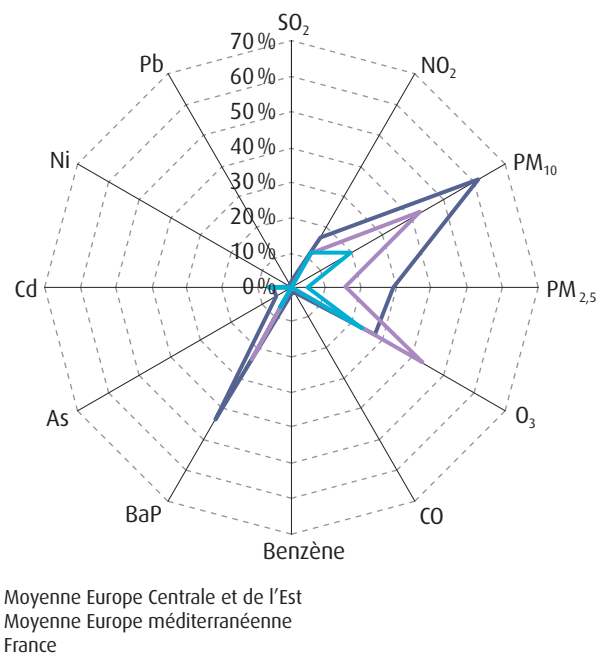
Figure 90 : taux de dépassement des seuils réglementaires par polluant en France, en Europe du Nord et en Europe de l'Ouest partie Nord



Note : les pays regroupés sous le terme Europe du Nord sont : le Danemark, l'Estonie, la Finlande, la Lettonie, la Lituanie et la Suède ; les pays regroupés sous le terme Europe de l'Ouest partie Nord sont : la Belgique, l'Irlande, le Luxembourg, les Pays-Bas et le Royaume-Uni.

Source : Airbase7, base de données européenne sur la qualité de l'air gérée par l'AEE, 2013. Traitements : SOeS, 2013.

Figure 91 : taux de dépassement des seuils réglementaires par polluant en France, en Europe méditerranéenne et en Europe Centrale et de l'Est



Note : les pays regroupés sous le terme Europe méditerranéenne sont : Chypre, l'Espagne, la Grèce, l'Italie, Malte, le Portugal et la Slovénie ; les pays regroupés sous le terme Europe Centrale et de l'Est sont : l'Allemagne, l'Autriche, la Bulgarie, la Hongrie, la Pologne, la République tchèque, la Roumanie et la Slovaquie.

Source : Airbase7, base de données européenne sur la qualité de l'air gérée par l'AEE, 2013. Traitements : SOeS, 2013.

LES FRANÇAIS ET...

La qualité de l'air

D'après les résultats publiés en 2013 par Eurobaromètre, 17 % des personnes enquêtées (au niveau français et européen) déclarent souffrir de problèmes respiratoires et sont donc d'autant plus sensibles aux problèmes de pollution atmosphérique. Bien au-delà des personnes les plus concernées, sept Français sur dix considèrent que la qualité de l'air s'est détériorée au cours des dix dernières années. Ils se montrent en revanche plus partagés quand il s'agit de juger de l'information dont ils disposent en la matière (Figure 92). En effet, même si 53 % de ses habitants se déclarent insuffisamment informés, la France se révèle être l'un des pays européens où le niveau d'information sur la qualité de l'air est parmi les plus élevés.

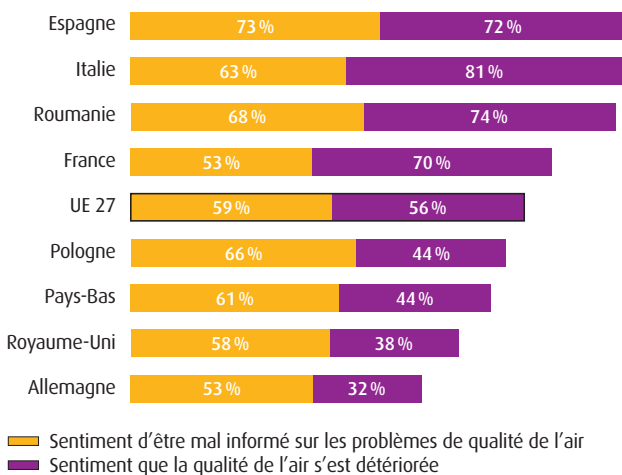
**Dans leur grande majorité (88 %), les Français considèrent que les émissions produites par les voitures et les camions ont un impact important sur la qualité de l'air.** Les équipements industriels sont également particulièrement montrés du doigt (72 %). Inversement, la pollution atmosphérique induite par la consommation domestique d'énergie n'est jugée importante que par deux Français sur cinq. Pour les citoyens, les transports (69 %) et les activités industrielles (82 %) sont considérés comme les principales menaces qui pèsent sur la qualité de l'air en France (Figure 93).

Interrogés sur les moyens les plus efficaces pour réduire les problèmes liés à l'air, près d'un Français sur deux considère donc

qu'il faudrait imposer des limitations plus strictes en matière de pollution des activités industrielles. Dans une moindre mesure, l'opinion publique française juge qu'il serait utile d'informer les citoyens des conséquences environnementales et sanitaires de la pollution atmosphérique (36 %). Touchant plus directement les automobilistes, la mise en œuvre de dispositifs restreignant la circulation dans les villes polluées est perçue comme un moyen efficace de lutter contre la dégradation de la qualité de l'air par 34 % des Français, soit 7 points de plus que la moyenne européenne.

À l'instar de ce qui s'observe à l'échelle européenne, près de trois quarts des enquêtés français (73 %) pensent que les pouvoirs publics ne font pas assez en faveur d'une bonne qualité de l'air. Dans le même temps, plus de deux tiers des Français jugent aussi que les ménages agissent insuffisamment à leur niveau pour réduire la pollution atmosphérique. Invités à se prononcer sur ce que devraient être les principales priorités d'une future stratégie européenne de lutte contre la pollution atmosphérique, les Français placent au troisième rang l'évolution des modes de vie (33 %), derrière la question des transports (56 %) et celle des pollutions industrielles (69 %). L'opinion publique française se singularise de celle de la plupart des pays de l'Union européenne en ce qu'elle considère plus fréquemment qu'il faudrait agir sur les émissions des activités industrielles et agricoles.

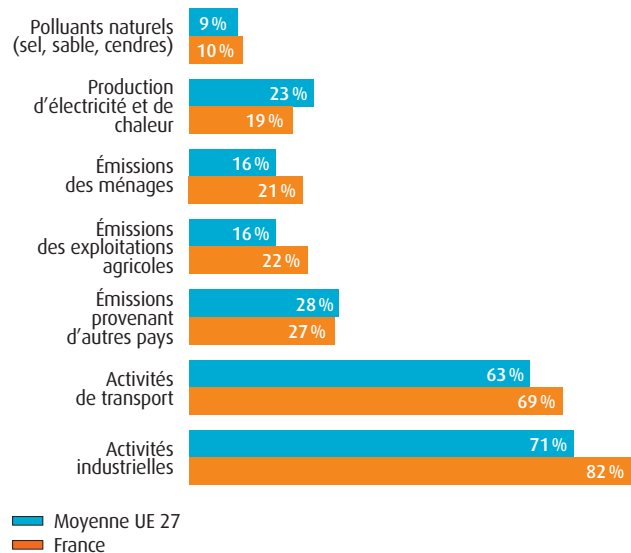
Figure 92 : perception de la qualité de l'air et opinions sur l'information en la matière dans les huit pays les plus peuplés de l'UE 27



Note : le graphique met en perspective le cumul des réponses « Pas bien informé » et « Pas du tout informé » à la question « Dans quelle mesure vous sentez-vous informé sur les problèmes de qualité de l'air dans votre pays ? » et les réponses positives à la proposition « Pensez-vous que, au cours des dix dernières années, la qualité de l'air dans votre pays s'est détériorée ? ».

Source : Eurobaromètre, « Attitudes des Européens à l'égard de la qualité de l'air », Flash EB n°360, 2013. Traitements : SOeS, 2014.

Figure 93 : principales menaces perçues pour la qualité de l'air



Note : la question posée était : « Parmi les propositions suivantes, pouvez-vous me dire quelles sont, selon vous, les principales menaces pour la qualité de l'air dans votre pays ? ». Les enquêtés pouvaient citer jusqu'à trois réponses.

Source : Eurobaromètre, « Attitudes des Européens à l'égard de la qualité de l'air », Flash EB n°360, 2013. Traitement : SOeS, 2014.

## Pour en savoir plus...

### Bibliographie

- Ademe, 2013. – **Étude sur le chauffage domestique au bois : marchés et approvisionnement** – Angers : Ademe – 87 p. (<http://www2.ademe.fr/servlet/getDoc?cid=96&m=3&id=90037&p1=00&p2=08&ref=17597>)
- Ademe, 2013. – **Bois énergie et qualité de l'air** – 5 p – (coll. *Les avis de l'Ademe*). (<http://www2.ademe.fr/servlet/KBaseShow?sort=1&cid=96&m=3&catid=23212>)
- Ademe, 2008. – **La pollution de l'air : Sources, effets, prévention** – Paris : Dunod - 211 p.
- Anses, Observatoire des résidus de pesticides, 2010. – **Recommandations et perspectives pour une surveillance nationale de la contamination de l'air par les pesticides (rapport scientifique)** – Maisons-Alfort : Anses Editions – 48 p. (<http://www.observatoire-pesticides.gouv.fr/index.php?pageid=373>)
- Anses, 2009. – **Avis relatif à « Impact des technologies de post-traitement sur les émissions de NO<sub>2</sub> de véhicules diesel, et aspects sanitaires associés »** – Maisons-Alfort : Anses – 250 p. (<http://www.anses.fr/fr/content/avis-et-rapport-de-lafssset-relatif-%C3%A0-impact-des-technologies-de-post-traitement-sur-les-0>)
- Atmo Poitou-Charentes, Hulin A., 2013. – **Mesures des pesticides dans l'air en Poitou-Charentes – Campagne 2012 (réf. PEST\_INT\_12\_011)** – 52 p. (<http://www.atmo-poitou-charentes.org/2012-Mesure-des-pesticides-dans-l.html#contenu>)
- Citepa, 2013. – **Inventaire des émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre en France : séries sectorielles et analyses étendues (Format Secten, avril 2013)** – Paris : Citepa – 329 p. (<http://www.citepa.org/fr/inventaires-etudes-et-formations/inventaires-des-emissions/secten>)
- InVS, 2012. – **Résumé des résultats du projet Aphekom 2008-2011 : Des clefs pour mieux comprendre les impacts de la pollution atmosphérique urbaine sur la santé en Europe (synthèse)** – Saint-Maurice : InVS – 6 p. (<http://www.invs.sante.fr/Publications-et-outils/Rapports-et-syntheses/Environnement-et-sante/2012/Impact-sanitaire-de-la-pollution-atmospherique-dans-neuf-villes-francaises>)
- Lig'Air, 2013. – **Contamination de l'air par les produits phytosanitaires en région Centre - année 2013** – 37 p. (<http://www.ligair.fr/publication-et-outils-pedagogiques/nouveaux-polluants/pesticides>)
- Medde-CGDD-SOeS, 2013. – **Chiffres clés des énergies renouvelables-Édition 2013** – Paris : CGDD – 53 p. (coll. *Repères*). (<http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/publications/p/2040/1023/chiffres-cles-energies-renouvelables-edition-2013.html>)
- Medde-CGDD-SOeS, 2013. – **La qualité de l'air en 2011 : la France dans l'Union européenne** – Paris : CGDD – 17 p. (coll. *Chiffres & statistiques*, n°474). (<http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/publications/p/2012/1101/qualite-lair-2011-france-lunion-europeenne.html>)
- Medde-DGEC, 2013. – **Bilan de la qualité de l'air en France en 2012 et principales tendances observées au cours de la période 2000-2012** – Paris : Medde-DGEC – 44 p. ([http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Bilan\\_de\\_la\\_qualite\\_de\\_l\\_air\\_2012\\_v\\_finale\\_corrige\\_e\\_pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Bilan_de_la_qualite_de_l_air_2012_v_finale_corrige_e_pdf))

### Sites internet utiles

- Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie : [www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)
- Agence européenne pour l'environnement : [www.eea.europa.eu](http://www.eea.europa.eu)
- Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail : [www.anses.fr/fr](http://www.anses.fr/fr)
- Air quality in Europe : [www.airqualitynow.eu](http://www.airqualitynow.eu)
- Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique : [www.citepa.org](http://www.citepa.org)
- Commissariat général au développement durable/Service de l'Observation et des Statistiques/L'essentiel sur l'environnement : [www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/lessentiel/t/environnement.html](http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/lessentiel/t/environnement.html) - Rubrique > Milieux > Air
- Fédération des associations de surveillance de la qualité de l'air : [www.atmo-france.org](http://www.atmo-france.org)
- Institut de veille sanitaire : [www.invs.sante.fr](http://www.invs.sante.fr)
- Laboratoire central de surveillance de la qualité de l'air : [www.lcsqa.org](http://www.lcsqa.org)
- La pollution atmosphérique une des premières causes environnementales de décès par cancer. – Centre International de Recherche sur le Cancer, mise à jour le 17/10/2013 : [www.iarc.fr/fr/media-centre/pr/2013](http://www.iarc.fr/fr/media-centre/pr/2013)
- Les gaz d'échappement des moteurs diesel cancérigènes. – Centre International de Recherche sur le Cancer, mise à jour le 12 juin 2012 : [www.iarc.fr/fr/media-centre/pr/2012/index.php](http://www.iarc.fr/fr/media-centre/pr/2012/index.php)
- Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie : [www.developpement-durable.gouv.fr](http://www.developpement-durable.gouv.fr) - Rubrique « Énergie, Air et Climat » - « Air et pollution atmosphérique »
- Organisation mondiale de la santé : [www.who.int/fr](http://www.who.int/fr)
- Prévisions et observations de la qualité de l'air en France et en Europe PREV'AIR : [www.prevoir.org](http://www.prevoir.org)