

INDICATEURS SUR L'AIR EN BOURGOGNE

Rapport technique

Octobre 2006



INDICATEURS SUR L'AIR EN BOURGOGNE

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	1
METHODOLOGIE.....	3
LES INDICATEURS SUR LA QUALITE DE L'AIR EN BOURGOGNE	4
Concentrations moyennes mensuelles des principaux polluants dans l'air des villes de Bourgogne.....	5
Retombées atmosphériques acides en zones rurales	16
Teneur en métaux lourds dans les mousses	23
Teneur en Cesium 137 dans les mousses.....	33
Emissions régionales de polluants atmosphériques.....	37
Rejets atmosphériques industriels	39
Rejets atmosphériques industriels	40
Rejets de dioxines et furanes par les incinérateurs d'ordures ménagères.....	47
SYNTHESE.....	52
REMERCIEMENTS	54

INTRODUCTION

Jusque dans les années 70, l'industrie et les chauffages domestiques étaient les principales sources de pollution atmosphérique. Il s'agit de nos jours de la circulation routière. On est ainsi passé de sources fixes d'émission de polluants à des sources mobiles, nombreuses, diffuses et donc plus difficiles à maîtriser. Les pollutions émises ont également changé de nature. Les pollutions acides provenant des installations industrielles et des chauffages domestiques diminuent régulièrement depuis 15 ans. Les pollutions photochimiques, issues principalement du trafic automobile, ont en revanche augmenté. Les pollutions d'origine automobile ont elles-mêmes évolué. Les évolutions du parc automobile et des carburants – diésélisation, pots catalytiques, essence sans plomb – ont entraîné à la fois la diminution de certains polluants (monoxyde de carbone, plomb) et l'apparition ou l'augmentation d'autres substances comme l'ozone, les particules ou le benzène.

Parallèlement, de nombreux polluants sont émis en faibles quantités par de multiples sources. Tous ne font pas encore l'objet de mesures régulières et ne sont pas réglementés. Il s'agit notamment des métaux lourds, des pesticides, des dioxines, des composés organiques volatiles, et d'autres composés chimiques chlorés ou fluorés. Ils présentent souvent une toxicité élevée mais peu d'études ont été réalisées sur leurs incidences sanitaires. De même, alors que nous passons la majorité de notre temps dans des espaces confinés, la qualité de l'air intérieur n'est étudiée que depuis peu.

Les indicateurs présentés ici ont pour objectif de rendre compte des grandes tendances d'évolution des pollutions atmosphériques en Bourgogne. Parmi ces indicateurs, certains concernent les émissions atmosphériques liées aux activités régionales ; ils permettent d'évaluer et de suivre dans le temps la part respective des différentes sources d'émissions : industrie, production d'énergie, transports, habitat, agriculture. D'autres indicateurs permettent de suivre la qualité de l'air en Bourgogne, en examinant les tendances d'évolution de la pollution de fond :

- en zones urbaines et périurbaines, où l'impact s'exprime directement à un niveau local en terme de santé publique ;

- en zones rurales, où les retombées atmosphériques de moyenne ou longue distances portent notamment atteinte aux milieux naturels.

Ces indicateurs n'apportent toutefois qu'une image très partielle, dans la mesure où les données sont encore fragmentaires dans de nombreux domaines.

METHODOLOGIE

Objectifs des indicateurs

Les indicateurs sur l'air permettent de suivre, pour un certain nombre de paramètres, les évolutions de la qualité de l'air et des émissions atmosphériques sur plusieurs années. En revanche, ils ne rendent pas compte des situations locales ni de la qualité de l'air au jour le jour : ce sont les données des réseaux de surveillance de la qualité de l'air qui permettent d'obtenir ces informations. Deux réseaux existent en Bourgogne :

- ATMOSF'air BOURGOGNE Centre-Nord ? à Dijon.

Site internet : www.atmosfair-bourgogne.asso.fr

- ATMOSF'air BOURGOGNE Sud, à Chalon-sur-Saône.

Site internet : www.atmosfair-bourgogne.asso.fr

Champ d'observation

Les conséquences des émissions atmosphériques se manifestent à différents échelons : local, régional et planétaire.

- A l'échelon planétaire, les modifications de la composition de l'atmosphère se traduisent par un réchauffement du climat lié à l'accroissement de l'effet de serre et par la réduction de la « couche » d'ozone stratosphérique (le travail réalisé par l'OREB sur les émissions de gaz à effet de serre et les changements climatiques en Bourgogne constitue une approche de ces questions à l'échelon régional).
- A l'échelon régional, les conséquences des émissions atmosphériques se traduisent par les effets des différents polluants sur les écosystèmes terrestres et aquatiques.
- A l'échelon local, les pollutions urbaines ont notamment des effets sur la santé ; elles contribuent également à la dégradation des bâtiments.

Les indicateurs sur l'air en Bourgogne portent sur la qualité de l'air et les pollutions atmosphériques au niveau régional et local.

LES INDICATEURS SUR LA QUALITE DE L'AIR EN BOURGOGNE

AIR001 : CONCENTRATIONS MOYENNES MENSUELLES DES PRINCIPAUX
POLLUANTS DANS L'AIR DES VILLES DE BOURGOGNE

AIR002 : RETOMBÉES ATMOSPHERIQUES ACIDES EN ZONES RURALES

AIR003 : TENEUR EN METAUX LOURDS DANS LES MOUSSES

AIR004 : TENEUR EN CESIUM 137 DANS LES MOUSSES

AIR005 : EMISSIONS REGIONALES DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

AIR006 : REJETS ATMOSPHERIQUES INDUSTRIELS

AIR007 : REJETS DE DIOXINES ET FURANES PAR LES INCINERATEURS
D'ORDURES MENAGERES

CONCENTRATIONS MOYENNES MENSUELLES DES PRINCIPAUX POLLUANTS DANS L'AIR DES VILLES DE BOURGOGNE

Définition	<p>Cet indicateur a pour objectif de suivre les tendances à moyen et long terme de la pollution de fond en zones urbaine et périurbaine. Il est calculé à partir des moyennes mensuelles des concentrations horaires de 5 polluants relevées sur les stations de mesure en fonctionnement dans les principales villes. Il se définit comme la moyenne arithmétique des moyennes mensuelles déterminées sur chaque ville.</p> <p><i>Les polluants concernés sont le dioxyde de soufre (SO₂), le dioxyde d'azote (NO₂), le monoxyde de carbone (CO), l'ozone (O₃), les particules fines inférieures à 10 micromètres de diamètre (PM10).</i></p> <p><i>Les villes de Bourgogne qui ont disposé en 2004 de stations de mesure de la qualité de l'air sont les suivantes :</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Dijon (9 stations), Chalon (3 stations), Mâcon (2 stations), Communauté Urbaine du Creusot-Montceau (2 stations), Sens (1 station), Auxerre (1 station), Nevers (1 station).</i></p>
Données à mobiliser	<p><i>Pour chacune des stations de mesure des villes de Bourgogne et pour chacun des polluants suivants : SO₂, NO_x, CO, PM10, O₃ : moyennes mensuelles des valeurs horaires.</i></p>
Sources des données	<p>Réseau ATMOSF'air BOURGOGNE (associations de mesure de la qualité de l'air en Bourgogne)</p>
Analyse	<p>Le dioxyde de soufre</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Les concentrations de dioxyde de soufre sur l'ensemble des agglomérations bourguignonnes ont diminué de 65% entre 1996 et 2005. On observe la même tendance à la baisse au niveau national. L'utilisation croissante du gaz naturel et de l'électricité, les réglementations sur la teneur en soufre des fiouls, les améliorations des combustibles et des carburants, la désulfuration des fumées des grandes installations de combustion, le traitement des fumées des usines d'incinération d'ordures ménagères et les améliorations technologiques en général ont engendré depuis les années 80 une diminution des émissions de dioxyde de soufre. Cette évolution a été accentuée ces dernières années par des hivers relativement doux qui n'ont pas induit de fortes émissions par les chaudières industrielles et les chauffages domestiques. ➤ Les concentrations de pointe, qui ont lieu en période hivernale, sont également en baisse. L'amplitude de la courbe des concentrations mensuelles de dioxyde de soufre continue à se réduire. ➤ On observe des niveaux de concentrations plus élevés à la station de Montceau-les-Mines (station péri-urbaine). Les valeurs mesurées ont cependant baissé significativement depuis 2000. <p>Le monoxyde de carbone</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Les concentrations de monoxyde de carbone relevées sur les

agglomérations bourguignonnes ont été divisées par 2,6 entre 1996 et 2005. On observe la même tendance à la baisse au niveau national. Le monoxyde de carbone est produit lors de combustions incomplètes ; on le retrouve principalement dans les gaz d'échappement. Cette tendance à la baisse des concentrations en zones urbaines peut s'expliquer par l'amélioration des procédés de combustion (chauffages domestiques notamment), par l'utilisation progressive du pot catalytique depuis 1993, ainsi que par l'augmentation de la proportion des véhicules diesel (les véhicules diesel émettent moins de monoxyde de carbone qu'un véhicule essence non catalysé).

➤ Les concentrations de pointe, situées en hiver, sont également en baisse depuis 6 ans.

Les particules en suspension

➤ Les concentrations dans l'air en particules d'un diamètre inférieur à 10 micromètres (PM10) tendent à diminuer dans les agglomérations bourguignonnes sur les cinq dernières années, pour lesquelles on dispose d'un nombre significatif d'analyseurs.

➤ Les particules fines sont relativement constantes au cours de l'année, exceptés sur les mois d'hiver où les valeurs sont plus élevées.

➤ Ponctuellement, le réseau peut enregistrer des épisodes de pollutions particulières résultant de phénomènes météorologiques à grande échelle.

➤ On ne dispose pas de données sur les particules très fines, d'un diamètre inférieur à 2,5 micromètres (PM2,5). ➤ Il est à noter que la connaissance de la composition des particules est tout aussi importante que la mesure de leur concentration dans l'atmosphère.

Le dioxyde d'azote

➤ Les concentrations en dioxyde d'azote relevées sur les agglomérations bourguignonnes ont tendance à se stabiliser depuis 1996. Au niveau national, les concentrations de dioxyde d'azote ont baissé légèrement sur les sept dernières années dans la plupart des agglomérations¹. Le dioxyde d'azote est principalement émis par les véhicules automobiles. Les évolutions technologiques (véhicules catalysés notamment) tendent à réduire sensiblement les émissions unitaires des véhicules, au fur et à mesure du renouvellement du parc. Mais cette évolution est contrebalancée par d'autres facteurs : l'accroissement global du trafic, celui du nombre de petits trajets réalisés à froid en villes, celui de l'usage de la climatisation qui induit une surconsommation du véhicule et une augmentation des émissions de polluants, notamment les oxydes d'azote. L'augmentation de la proportion de véhicules diesel, qui émettent plus d'oxydes d'azote que les véhicules essence, s'est également accompagnée d'une hausse des émissions de ce polluant.

➤ Les concentrations les plus élevées se situent en hiver, période pendant laquelle les émissions dues aux chauffages domestiques et industriels

¹ source : « Bilan de la qualité de l'air dans les grandes agglomérations 1997 – 2001 », synthèse du 5 juillet 2002, Ministère de l'écologie et du développement durable

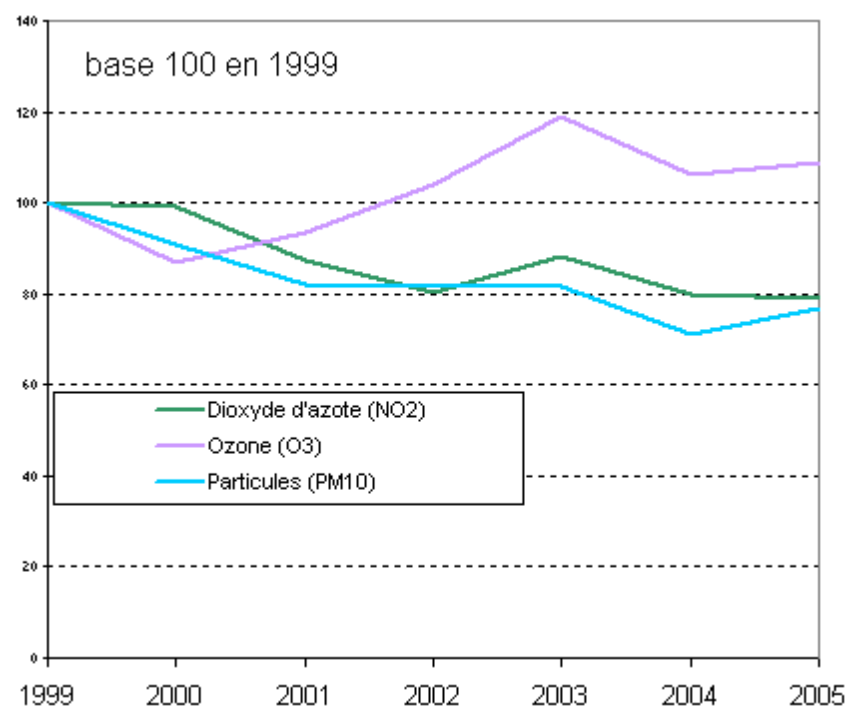
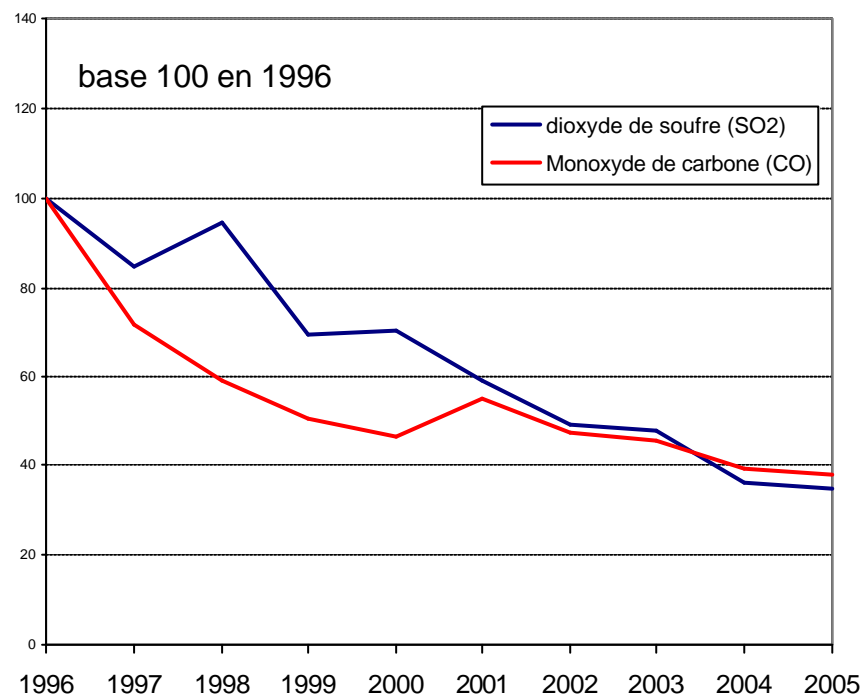
	<p>s'ajoutent à celles provenant du trafic routier.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Les concentrations moyennes mensuelles maximales sont atteintes pour les stations de type « proximité trafic »² sur le réseau de surveillance bourguignon, à savoir à la station « Trémouille » à Dijon et à la station « Centre » à Chalon-sur-Saône. ➤ Les pointes de pollution sont rares et demeurent en dessous du seuil d'information des populations. <p>L'ozone</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Les concentrations d'ozone ont tendance à augmenter dans les agglomérations bourguignonnes sur les cinq dernières années, pour lesquelles on dispose d'un nombre significatif d'analyseurs. Les niveaux de concentrations en ozone connaissent chaque année des dépassements des valeurs réglementaires, que ce soit en concentration de fond (dépassement de la moyenne sur 8 heures) ou en concentration de pointe (dépassement de la moyenne horaire). ➤ L'ozone est un polluant dit "secondaire", c'est à dire qu'il se forme suite à l'action des Ultra Violets sur des polluants primaires ou "précurseurs" – oxydes d'azote (NOx) et composés organiques volatils (COV) principalement. La production d'ozone est ainsi dépendante des émissions des polluants à l'origine de sa formation mais aussi des conditions météorologiques, notamment l'ensoleillement. « Par le seul effet de la météorologie, la moyenne annuelle en ozone peut varier de plus de 20%, en particulier pour les sites urbains » (<i>d'après le rapport d'activité 1997 du RESUPADI</i>). Les concentrations moyennes varient d'une année à l'autre en fonction des seules conditions météorologiques. L'année 2003 présente ainsi des concentrations moyennes mensuelles en ozone plus élevées en été que lors des autres années. Les fortes chaleurs de l'été 2003 ont favorisé la production d'ozone. ➤ Du fait de la complexité des mécanismes de la formation d'ozone, cette pollution touche davantage les zones périurbaines et les zones rurales situées sous le vent des agglomérations que les centre villes. Sur l'agglomération dijonnaise, les niveaux d'ozone les plus élevés sont mesurés à la station de Daix, située en zone périurbaine. ➤ Une évaluation de la répartition de l'ozone sur le territoire bourguignon a été réalisée par le réseau ATMOSF'air BOURGOGNE à partir d'une campagne de mesures sur 117 sites lors de l'été 2000. Elle a montré que l'identification des zones les plus exposées à une pollution à l'ozone dépend bien sûr de la localisation des sources locales d'émissions de polluants primaires ainsi que des conditions météorologiques, mais elle dépend également des masses d'air et des transformations qu'elles ont pu subir au cours du temps. Il en ressort que les régions les plus touchées par une pollution à l'ozone sont très variables d'une période à l'autre et que l'ensemble du territoire bourguignon est susceptible d'y être soumis.
Remarques générales (limites de	<p>- La moyenne mensuelle des concentrations a été retenue plutôt que la moyenne annuelle qui gommerait les pics saisonniers, constatés notamment en été pour l'ozone et en hiver pour le NO₂.</p>

² selon la typologie définie au niveau national pour l'ensemble des réseaux de surveillance

l'indicateur, problèmes posés...)	<ul style="list-style-type: none"> - La moyenne est un paramètre statistique sensible aux valeurs extrêmes. La moyenne mensuelle des moyennes horaires retenue dans cet indicateur est cependant calculée sur plus de 700 valeurs par station, ce qui limite l'influence des valeurs extrêmes. - La moyenne des valeurs horaires maximales sur l'ensemble des stations avait dans un premier temps été également retenue dans la définition de l'indicateur afin de suivre les niveaux de pollution les plus élevés qui ont été atteints. Les valeurs horaires maximales constituent cependant des données conjoncturelles qui ne sont pas (nécessairement) représentatives de tendances d'évolution à moyen et long terme. Ce paramètre a donc été écarté ; il ne répondait pas à l'objectif d'un indicateur. Celui-ci agrège des données et ne décrit pas de situation locale ; il a pour objectif d'observer les tendances de long terme de différents polluants.
Pour élargir la réflexion	<p><u>Consulter :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Site Internet du réseau ATMOSF'air BOURGOGNE : www.atmosfair-bourgogne.asso.fr - Site Internet de la Fédération Atmo : www.atmo-france.org - Ministère de l'écologie et du développement durable : www.ecologie.gouv.fr - ADEME : www.ademe.fr - L'Institut Français de l'Environnement : www.ifen.fr - Site internet de prévision et observation de la qualité de l'air en France et en Europe Prev'air : www.prevoir.org - Le site internet du Citepa (Centre interprofessionnel technique d'études sur la pollution atmosphérique) : www.citepa.org - Le plan régional pour la qualité de l'air (PRQA) - La loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'Energie (Loi LAURE) du 30 décembre 1996. <p><u>Autres indicateurs :</u></p> <p>AIR005 : émissions régionales de pollutions atmosphériques</p> <p>AIR006 : rejets atmosphériques industriels</p> <p>AIR007 : rejets de dioxines et furanes par les incinérateurs d'ordures ménagères</p>
Informations complémentaires	<p>➤ Des campagnes de mesures ont été réalisées en 2001 par ATMOSF'air BOURGOGNE dans 7 villes de taille moyenne, en proximité automobile, afin de déterminer le degré d'exposition des riverains de routes nationales dans ces villes. Il s'agit de Chatillon-sur-Seine, Avallon, Genlis, Nuits-Saint-Georges, Auxonne, Montbard, Saulieu.</p> <p>Il ressort de ces campagnes que le niveau de pollution dans ces villes de taille moyenne n'est pas le même partout : il dépend notamment de la circulation (fréquentation, types de véhicules), de caractères géographiques (site plus ou moins aéré), de conditions climatiques (précipitations plus ou moins nombreuses). Certains sites peuvent être problématiques, notamment pour la pollution au dioxyde d'azote.</p> <p>Ces campagnes de mesures se sont poursuivies en 2002 et 2003 à Is sur Tille et Clamecy et Cosne-Cours-sur-Loire.</p> <p>➤ D'autres paramètres sont mesurés sur certaines stations de mesures de</p>

	<p>l'agglomération dijonnaises comme le benzène, le toluène ou encore divers types de xylène. Les résultats sur les sites de mesures urbains ne dépassent pas l'objectif de qualité. Ils sont plus élevés sur les sites de proximité : axe très fréquenté et peu aéré, voisinage d'une station-service, parkings souterrains).</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Les résultats présentés ici sont ceux des grandes villes de Bourgogne. Atmosfair réalise cependant d'autres mesures, sur des station non urbaine. Une station est ainsi implantée à Bligny, en bordure d'autoroute. Une station dans le Morvan mesure les concentrations en ozone. Par ailleurs, un camion laboratoire permet de réaliser des études ponctuelles sur des sites ou l'implantation d'une station de mesure de manière permanente n'est pas utile. ➤ Des mesures de pesticides dans l'air ont débuté sur le site de Chenôve en 2005. Les résultats sur une année complète seront disponibles en février 2006. A l'heure actuelle, les composés identifiés sont surtout des molécules utilisées dans la viticulture. ➤ Les évolutions des normes relatives aux véhicules automobiles et aux carburants ont permis une réduction significative des émissions. Les actions de réduction des émissions devront être renforcées en ce qui concerne les chauffages et les usines. ➤ Le ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement demande aux associations de surveillance de la qualité de l'air d'accélérer la mise en place de la surveillance des polluants dont la mesure est encore insuffisante : hydrocarbures, particules fines, benzènes, odeurs.
--	--

Evolution des concentrations moyennes annuelles des principaux polluants dans les agglomérations bourguignonnes

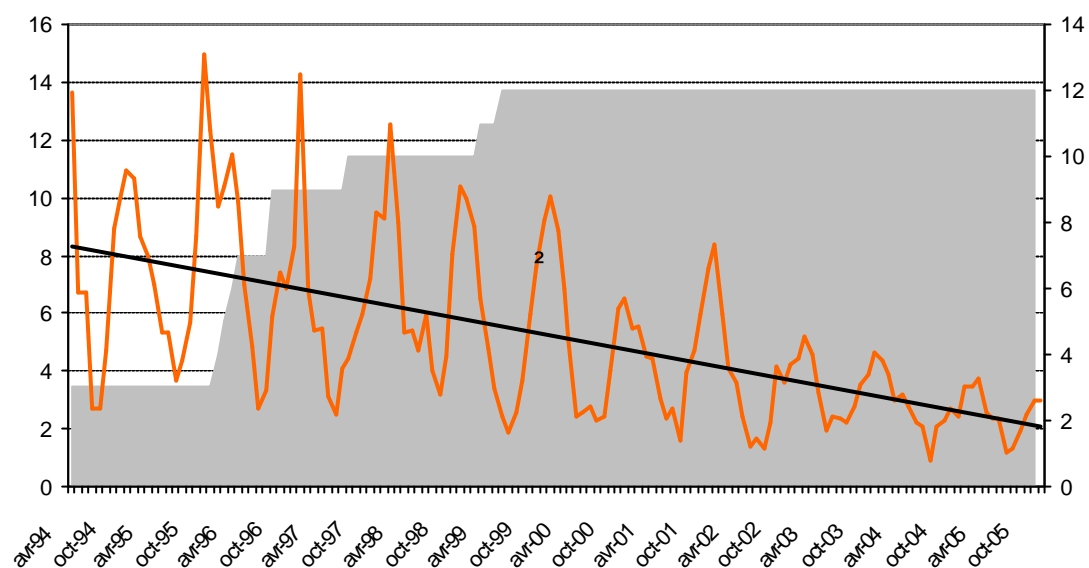


source : ATMOSF'air BOURGOGNE Centre-Nord et ATMOSF'air BOURGOGNE Sud

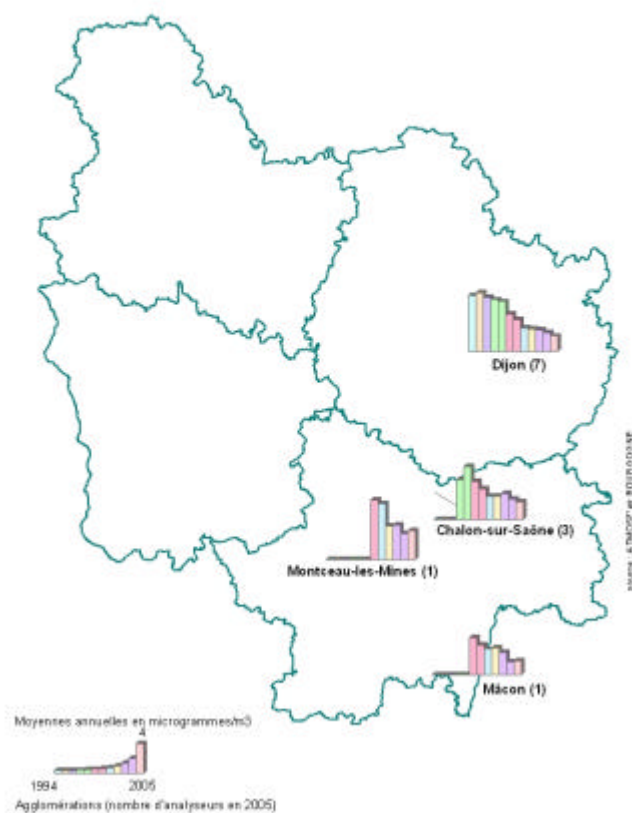
moyennes mensuelles des concentrations pour
l'ensemble des agglomérations de Bourgogne
en microgrammes/m³

SO₂

Nombre d'analyseurs



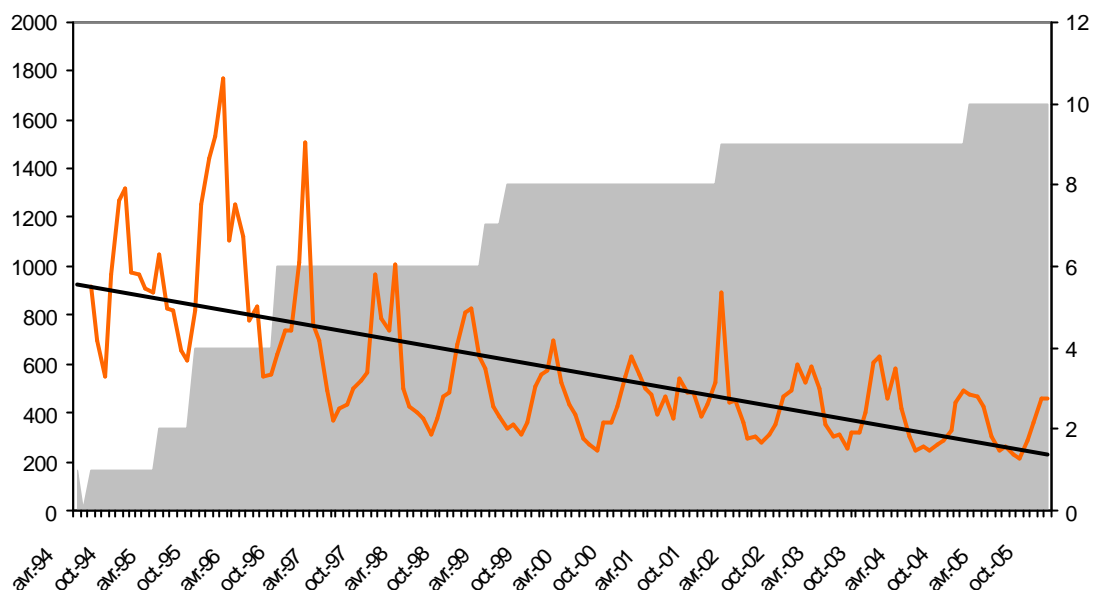
Concentrations en dioxyde de soufre dans les agglomérations de Bourgogne



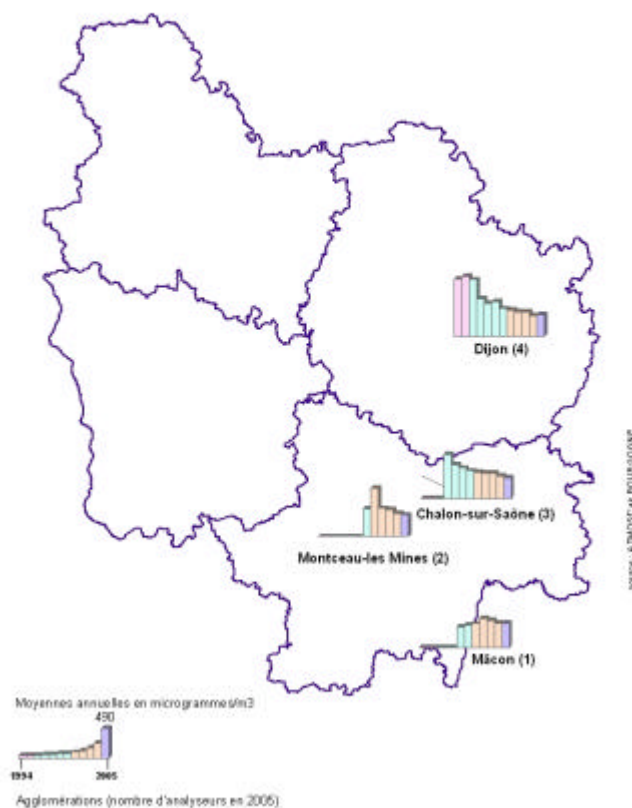
moyennes mensuelles des concentrations pour
l'ensemble des agglomérations de Bourgogne
en microgrammes/m3

CO

nombre d'analyseurs



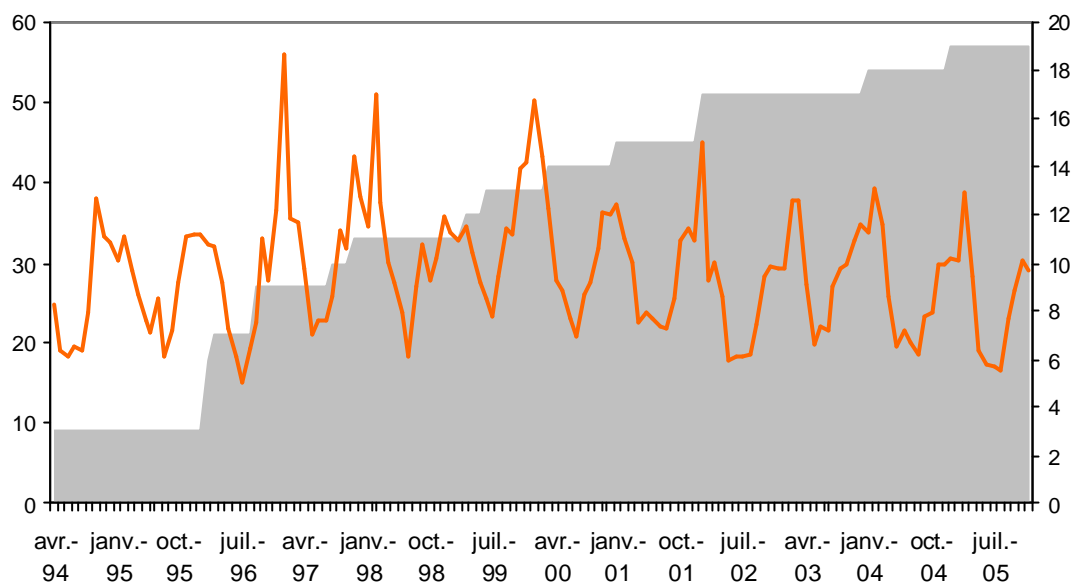
Concentrations en monoxyde de carbone dans les agglomérations de Bourgogne



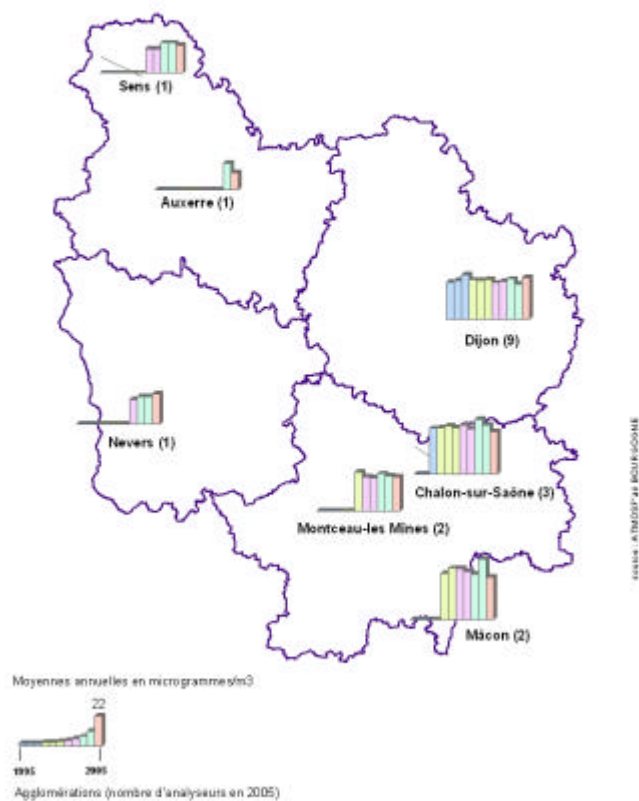
Moyennes mensuelles des concentrations pour l'ensemble des agglomérations de Bourgogne en microgrammes/m3

NO2

nombre d'analyseurs



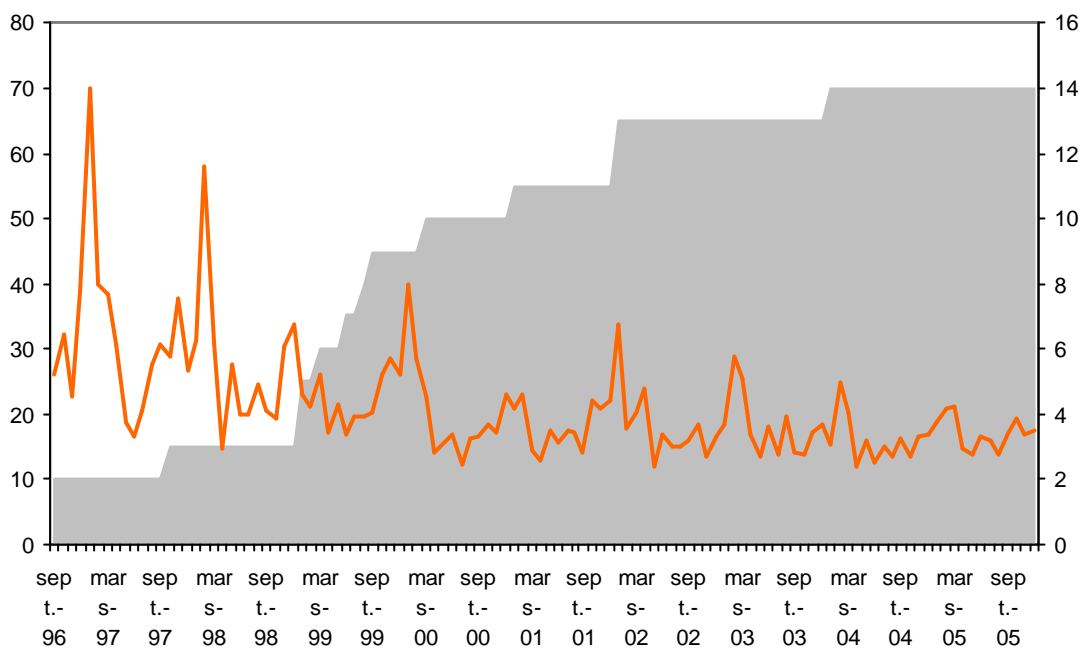
Concentrations en dioxyde d'azote dans les agglomérations de Bourgogne



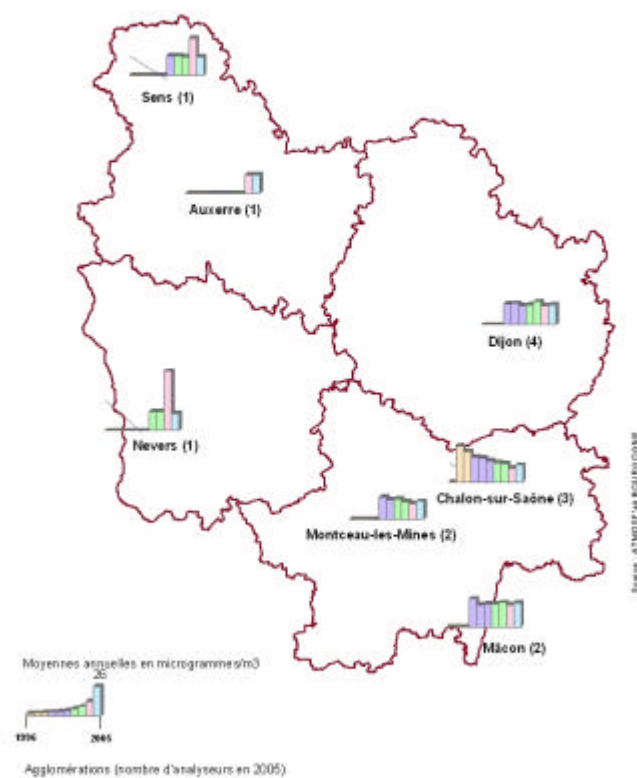
moyennes mensuelles des concentrations
pour l'ensemble des agglomérations de Bourgogne
en microgrammes/m³

PM10

nombre d'analyseurs



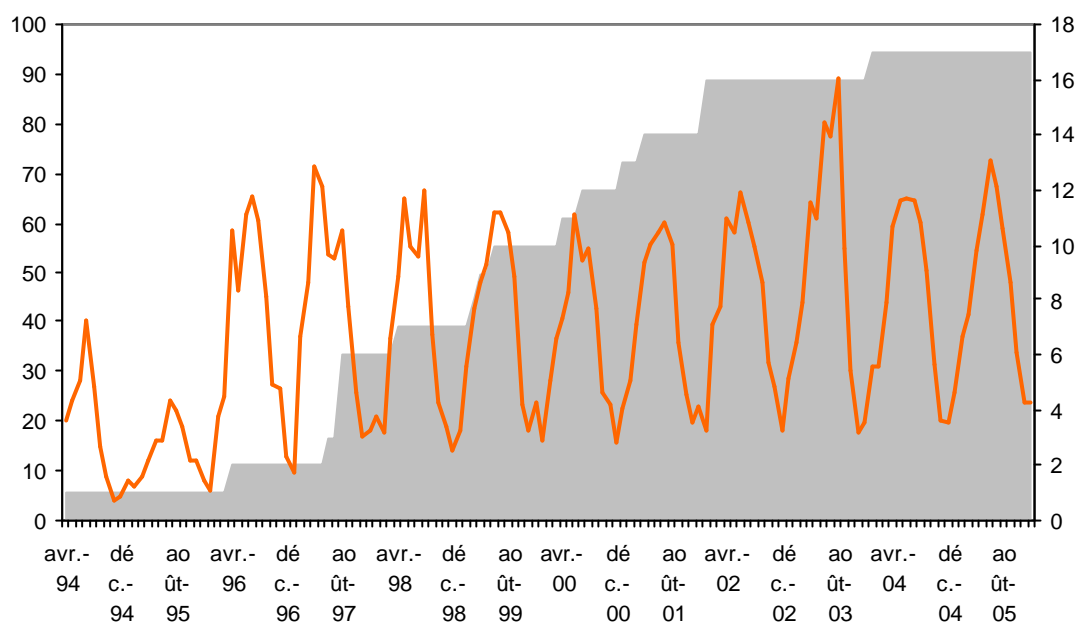
Concentrations en particules (PM10) dans les agglomérations de Bourgogne



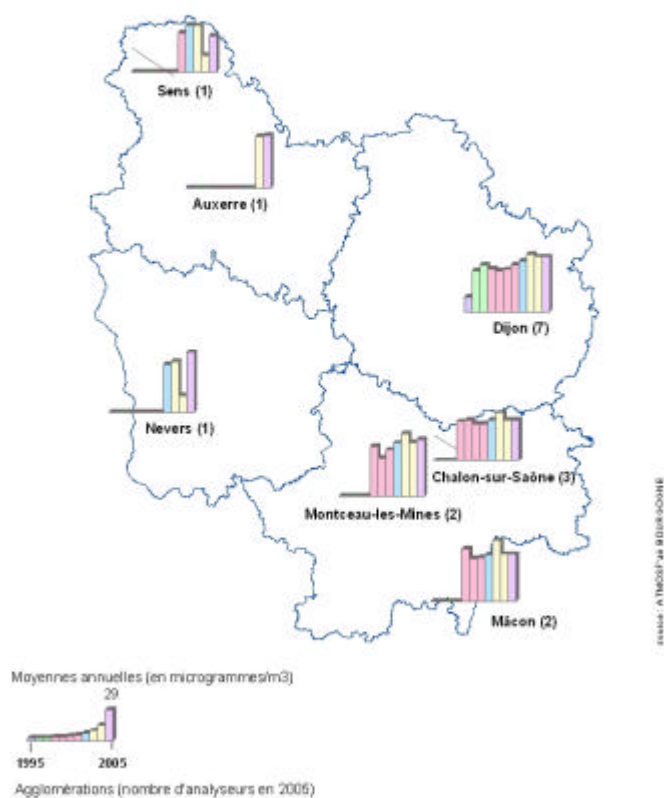
Moyennes mensuelles des concentrations pour
l'ensemble des agglomérations de Bourgogne
en microgrammes/m³

O₃

nombre d'analyseurs



Concentrations en ozone dans les agglomérations de Bourgogne



RETOMBÉES ATMOSPHÉRIQUES ACIDES EN ZONES RURALES

<p>Définition</p>	<p>La surveillance de la qualité de l'air en zones rurales, éloignées de toute sources de pollution ponctuelles, permet de mesurer la pollution de fond, notamment pour les retombées acides.</p> <p>Le <u>pH des précipitations</u>* traduit le phénomène d'acidification dans son ensemble, que l'acidité provienne des oxydes de soufre ou d'azote. Il est mesuré sur deux sites en zones rurales en Bourgogne : la station du Parc Naturel Régional du Morvan (58) du réseau MERA (Mesures des Retombées Atmosphériques) et celle d'Anost (71) du réseau RENECOFOR (REseau National de suivi à long terme des ECosystèmes FORestiers). En l'absence de toute pollution, l'eau des précipitations a un pH autour de 5,5 . Mais les activités humaines (industrie, trafic automobile, agriculture...) enrichissent les pluies en composés acidifiants : les concentrations en sulfates, nitrates et ammonium permettent ainsi de connaître la part et l'évolution de chacune des origines de l'acidification.</p> <p>* Afin d'éviter tout phénomène localisé de pollution, seules la neige et la pluie sont prises en compte : le système de collecte exclut le brouillard et le givre, ainsi que les dépôts secs comme les poussières. La moyenne des pH est calculée en pondérant par la pluviosité les pH mesurés, afin de pouvoir analyser les tendances à moyen et long terme, en rendant compte des variations de pluviosité d'une année sur l'autre.</p>
<p>Données à mobiliser</p>	<p>1/ pH moyen annuel pondéré par la pluviosité 2/ concentrations moyennes annuelles pondérées par la pluviosité en sulfates, nitrates et ammonium dans les précipitations stricto sensu relevées :</p> <ul style="list-style-type: none"> - à la station MERA, située dans le Parc Naturel Régional du Morvan (58) (flacons de collecte journaliers depuis 1990 – résultats exploitables depuis 1991) - à la station RENECOFOR à Anost (71) (un relevé par semaine depuis 1996).
<p>Sources des données</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ecole des Mines de Douai (réseau MERA : Mesures des Retombées Atmosphériques) <i>Le programme MERA (Mesures des Retombées Atmosphériques) a été engagé par le Ministère de l'Environnement et l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'énergie pour connaître la nature et l'étendue de l'acidification des précipitations. Il comporte 10 stations en zones rurales sur le territoire français, dont une dans le Parc Naturel Régional du Morvan.</i> - Office National des Forêts (réseau RENECOFOR) <i>Le REseau National de suivi à long terme des ECosystèmes FORestiers (RENECOFOR), créé par l'ONF en 1992, constitue la partie française d'un réseau de surveillance sanitaire des forêts européennes. Il compte 7 placettes en Bourgogne ; les dépôts atmosphériques sont mesurés à la station d'Anost en Saône-et-Loire.</i>

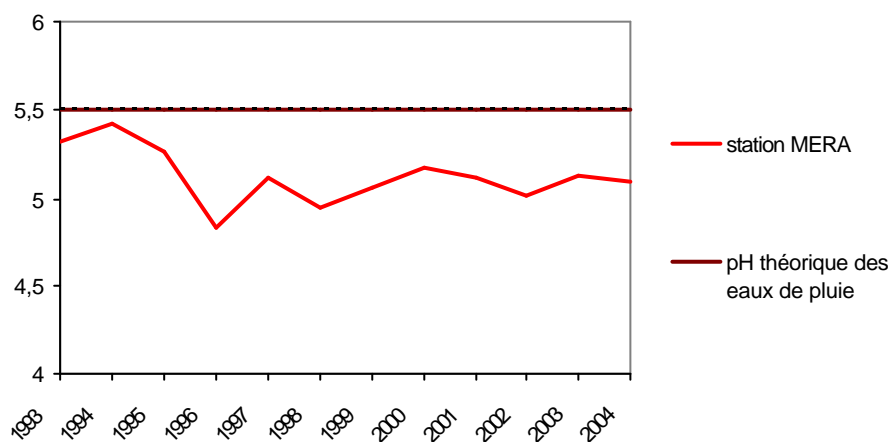
<p>Analyse</p>	<p>➤ Les deux stations de mesure considérées ici sont des stations de fond, éloignées des sources d'émission et situées en région plutôt forestière. Les observations qui y sont réalisées ne caractérisent donc pas des rejets bourguignons mais permettent de suivre sur le long terme la qualité des précipitations sans influence de sources proches de pollution. Ces stations subissent l'influence de transferts de pollution de longues distances ; elles reçoivent notamment les retombées d'éléments provenant de Grande-Bretagne, d'Europe centrale de l'Est et du bassin méditerranéen.</p> <p>➤ Les premières mesures effectuées en Bourgogne ont montré que les pH moyens pondérés relevés sur ces deux stations sont inférieurs au pH théorique de 5,5 des eaux de pluie en dehors de toute pollution. Ceci indique des précipitations en général acides, même si le niveau d'acidification reste faible.</p> <p>➤ Les principaux polluants responsables des retombées atmosphériques acides sont les oxydes de soufre et d'azote qui sont à l'origine de la formation d'acides sulfurique et nitrique. Si l'on considère la moyenne des mesures sur la station MERA (pour laquelle on dispose d'une série chronologique plus longue) et RENECOFOR on constate les résultats suivants :</p> <p>* Les concentrations de soufre, mesuré sous forme de sulfates dans les précipitations, suivent une tendance à la baisse statistiquement significative : elles ont diminué de 28% entre 1996 et 2004. Les sulfates proviennent principalement du dioxyde de soufre dont l'origine est en grande partie industrielle. Les économies d'énergie, la substitution du gaz naturel et de l'électricité aux produits houillers et pétroliers, les réglementations sur la teneur en soufre des fiouls et les améliorations technologiques ont engendré depuis les années 80 une diminution des émissions de dioxyde de soufre.</p> <p>* Les concentrations d'azote, mesuré sous forme d'ammonium dans les précipitations, ont également suivi une tendance significative à la baisse : elles ont diminué de 24% entre 1996 et 2004. Les facteurs explicatifs de cette évolution sont actuellement en cours d'étude ; les hypothèses examinées ne portent pas sur une baisse des émissions (l'ammonium a principalement une origine agricole : élevage, fertilisation), mais sur une modification des recombinaisons chimiques des polluants dans l'atmosphère.</p> <p>* Les concentrations d'azote, mesuré sous forme de nitrates dans les précipitations, présentent une diminution de 16% sur la période 1996/2004. Leur principale origine est le trafic automobile.</p>
<p>Remarques générales (limites de l'indicateur, problèmes posés...)</p>	<p>La série chronologique du réseau MERA est plus longue que celle du réseau RENECOFOR. Cependant pour établir les évolutions, nous avons utilisé la moyenne des deux stations. C'est pour cette raison que les comparaisons se font entre 1996 et 2004, malgré la disponibilité des données depuis 1993 pour le réseau MERA.</p>
<p>Pour élargir la réflexion</p>	<p><u>Consulter</u> :</p> <p>- Parc Naturel Régional du Morvan (publications et rapports scientifiques sur les origines des polluants)</p> <p><u>Lire</u> :</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - ONF, « Le Flash RENECOFOR », N°2 décembre 1999 - ONF, « Le Flash RENECOFOR », N°3 mars 2001 <p><u>Autres indicateurs :</u></p> <p>AIR001 : Qualité de l'air en zones urbaines et périurbaines</p> <p>AIR005 : émissions régionales de pollutions atmosphériques</p> <p>AIR006 : rejets atmosphériques industriels</p>
--	--

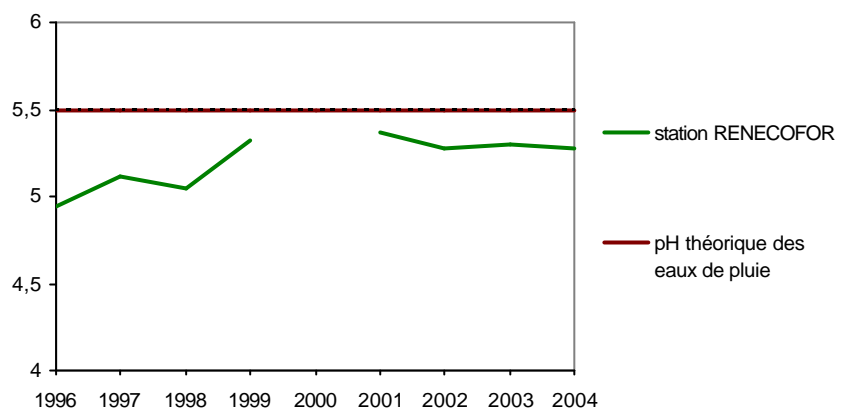
pH moyen annuel

	station MERA	station RENECOFOR	pH théorique des eaux de pluie
1991	5,12		5,5
1992	5,13		5,5
1993	5,32		5,5
1994	5,42		5,5
1995	5,26		5,5
1996	4,82	4,94	5,5
1997	5,12	5,11	5,5
1998	4,95	5,04	5,5
1999	5,06	5,32	5,5
2000	5,17		5,5
2001	5,12	5,37	5,5
2002	5,02	5,27	5,5
2003	5,13	5,29	5,5
2004	5,1	5,27	5,5

pH moyen annuel des eaux de pluies relevées à la station MERA



**pH moyen annuel des eaux de pluies relevées
à la station RENECOFOR**



NITRATES N-NO₃

en mg/l	station MERA	station RENECOFOR	Moyenne
1993	0,27		0,27
1994	0,27		0,27
1995	0,26		0,26
1996	0,33	0,29	0,31
1997	0,19	0,20	0,20
1998	0,25	0,22	0,24
1999	0,25	0,21	0,23
2000	0,25		0,25
2001	0,26	0,19	0,23
2002	0,25	0,16	0,21
2003	0,58	0,22	0,40
2004	0,31	0,21	0,26
évolution 04/93	1,15	0,72	0,96

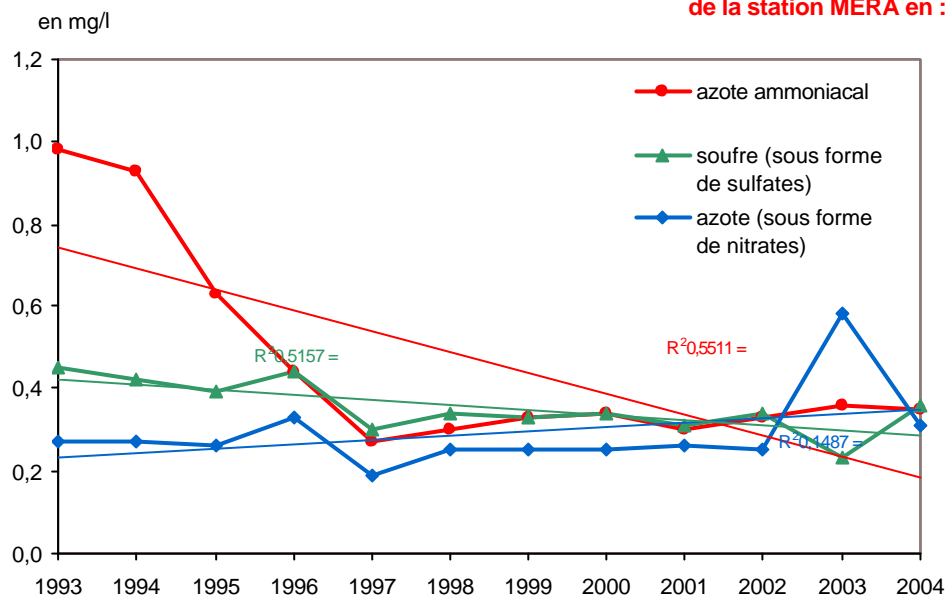
SULFATES S-SO₄

en mg/l	station MERA	station RENECOFOR	Moyenne
1993	0,45		0,45
1994	0,42		0,42
1995	0,39		0,39
1996	0,44	0,41	0,43
1997	0,30	0,32	0,31
1998	0,34	0,32	0,33
1999	0,33	0,29	0,31
2000	0,34		0,34
2001	0,31	0,24	0,28
2002	0,34	0,23	0,29
2003	0,23	0,26	0,25
2004	0,36	0,26	0,31
évolution 04/93	0,80	0,63	0,69

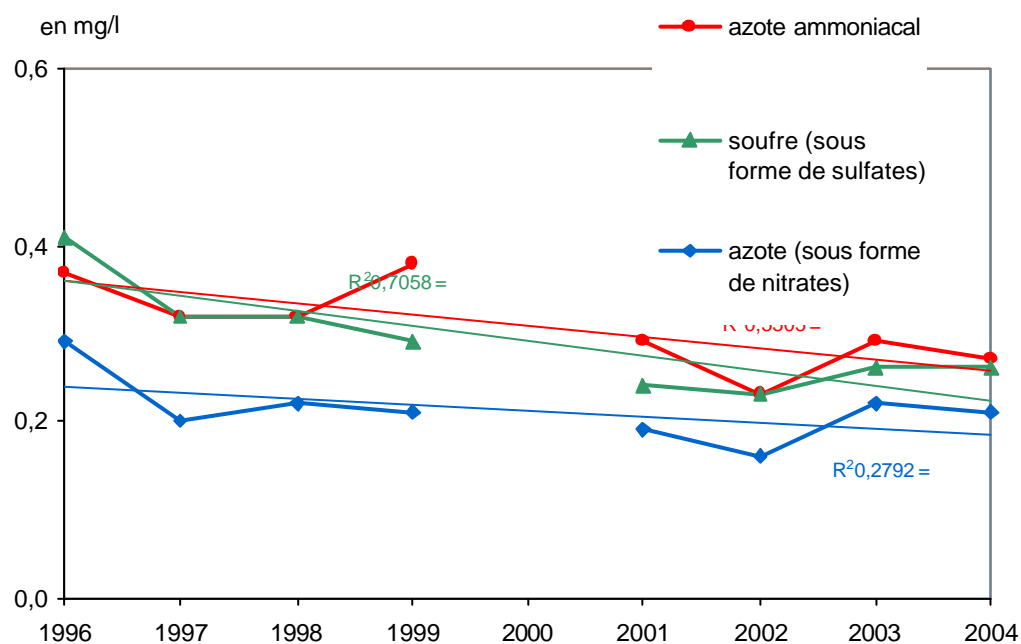
AMMONIUM N-NH₄

en mg/l	station MERA	station RENECOFOR	Moyenne
1993	0,98		0,98
1994	0,93		0,93
1995	0,63		0,63
1996	0,44	0,37	0,41
1997	0,27	0,32	0,30
1998	0,30	0,32	0,31
1999	0,33	0,38	0,36
2000	0,34		0,34
2001	0,30	0,29	0,30
2002	0,33	0,23	0,28
2003	0,36	0,29	0,33
2004	0,35	0,27	0,31
évolution 04/93	0,36	0,73	0,32

**Concentrations moyennes relevées dans les eaux de pluie
de la station MERA en :**



**Concentrations moyennes relevées dans les eaux de pluie
de la station RENECOFOR en :**



TENEUR EN METAUX LOURDS DANS LES MOUSSES

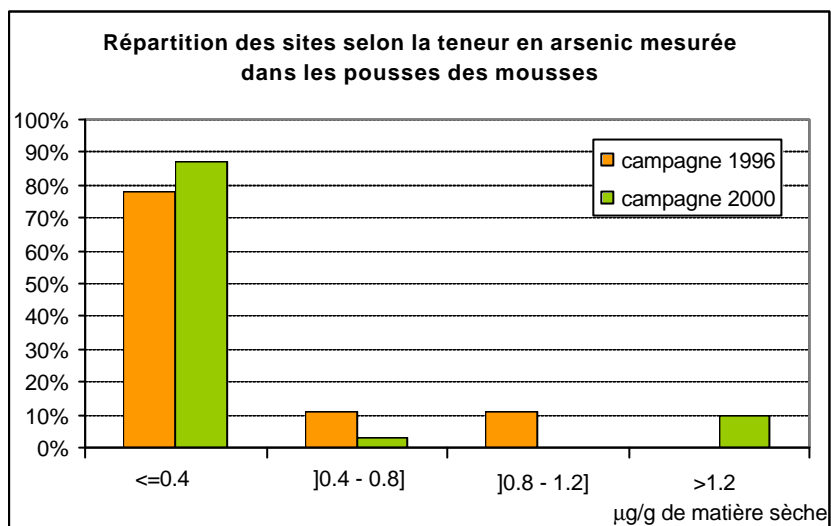
Définition	<p>➤ On regroupe habituellement sous le terme de « métaux lourds » les éléments métalliques présentant un caractère toxique pour la santé et l'environnement. Les plus toxiques d'entre eux sont : le plomb (Pb), le cadmium (Cd), le mercure (Hg), l'arsenic (As), et à un degré moindre : le chrome (Cr), le nickel (Ni).</p> <p>➤ Certains lichens ou mousses sont utilisés comme « bio-indicateurs » de la qualité de l'air. Ces végétaux sont en effet très sensibles aux polluants atmosphériques et les accumulent sur de longues périodes, ce qui permet d'en suivre les évolutions sur de nombreuses années.</p> <p>➤ Le réseau français de mesure des métaux dans les mousses a pour objectif l'évaluation à long terme des niveaux de pollution de fond résultant des retombées atmosphériques à moyenne et longue distance des métaux lourds. Les sites de récolte sont situés à au moins 300 mètres de toute route nationale ou autoroute, industrie, ville et à au moins 100 mètre de toute route secondaire. En Bourgogne, 31 sites répartis sur les quatre départements bourguignons sont suivis : les pousses des mousses y sont régulièrement récoltées et analysées.</p> <p>➤ Cet indicateur permet de suivre pour 6 métaux lourds (plomb, cadmium, mercure, arsenic, chrome, nickel) la répartition des sites bourguignons selon les classes de concentration définies au niveau européen (regroupées en 4 classes au lieu de 8 afin d'être plus adaptées aux données bourguignonnes : le nombre d'échantillons étant beaucoup plus faible au niveau régional, de nombreuses classes ont un effectif nul si l'on utilise les 8 classes européennes).</p>
Données à mobiliser	<p>Teneur dans les pousses des mousses récoltées sur les sites bourguignons pour les métaux lourds suivants (en µg/g de matière sèche) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - plomb (Pb), - cadmium (Cd), - mercure (Hg), - arsenic (As), - chrome (Cr), - nickel (Ni).
Sources des données	Ademe et Museum National d'Histoire Naturelle (dans le cadre du réseau français de mesures des métaux dans les mousses) Campagne 1996 et campagne 2000.
Analyse	<p>➤ La Bourgogne présente pour les métaux étudiés des teneurs moyennes proches de celles que l'on observe pour la France entière, hormis pour le chrome et le nickel. Pour ces deux métaux, quelques valeurs atypiques très élevées expliquent une moyenne plus élevée qu'au niveau national.</p> <p>➤ On observe en Bourgogne, comme en France, des valeurs moyennes et médianes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - en baisse entre 1996 et 2000 pour le chrome, le plomb et dans une moindre mesure le cadmium, - en hausse entre 1996 et 2000 pour le mercure, - relativement stables entre 1996 et 2000 pour le nickel. <p>On ne peut pas observer de tendance d'évolution pour l'arsenic en raison des changements de méthode d'analyse entre les deux campagnes.</p> <p>➤ Trois sites se distinguent des autres en présentant des teneurs élevées (par rapport aux autres sites bourguignons et par rapport aux données nationales) pour plusieurs métaux : As, Cr, Ni. Ce constat laisse supposer une source de contamination proche (bien que les critères de choix du site aient été respectés). Il s'agit des sites suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - LG141, près de Varennes-Saint-Sauveur (71 - canton de Cuiseaux), - JR08, près de Island (89 – canton d'Avallon), - LG115, près de Grimault (89 – canton de Noyers).
Remarques générales (limites de l'indicateur, problèmes posés...)	<p>➤ Des changements ont été opérés entre la campagne de mesure 1996 et celle de 2000 concernant la méthode d'analyse des mousses : changement de technique de minéralisation, de technique analytique, de méthode pour le choix du brin de mousse à analyser. Ces changements méthodologiques ne permettent pas de comparer en valeurs absolues les résultats des mesures obtenus pour chaque site.</p> <p>➤ Certains sites de récolte en 1996 n'ont pas été conservés pour la campagne de mesures</p>

	2000 (en raison par exemple de l'absence de mousses sur le site en 2000). En revanche, le maillage d'échantillonnage est le même pour les deux campagnes : des prélèvements ont été effectués sur 31 sites bourguignons en 1996 comme en 2000. Sur ces 31 sites, 26 sont communs aux deux campagnes de mesures.
Pour élargir la réflexion	<u>Consulter :</u> <u>Lire :</u> - Ademe, "Retombées atmosphériques des métaux lourds en France : estimation par dosage dans les mousses", 1999 <u>Autres indicateurs :</u>
Informations complémentaires	<p>Dans l'atmosphère et dans l'eau, les métaux lourds peuvent être transportés sur de grandes distances et se disperser dans l'ensemble de la biosphère. Les capacités des sols à réduire cette contamination se manifestent sur des durées très longues qui s'expriment en millénaires. L'intoxication des sols et des eaux est à l'origine d'un appauvrissement biologique. Les métaux lourds s'accumulent dans les tissus des êtres vivants et perturbent les équilibres et mécanismes biologiques. Ils se concentrent le long des chaînes alimentaires et présentent ainsi des risques toxicologiques importants à court ou à long terme. Ils peuvent notamment affecter le système nerveux, les fonctions rénales, hépatiques et respiratoires.</p> <p>Les métaux lourds sont émis en faibles quantités par une multiplicité de sources. Ils proviennent principalement de la combustion des énergies fossiles (industrie, chauffage, transport), de l'incinération des déchets, et de certains procédés industriels. La majorité³ des éléments métalliques sont volatilisés à haute température et se recondensent sur les particules de poussières, et principalement sur celles de plus faible diamètre. Ces particules fines échappent davantage aux systèmes de dépoussiérage des fumées que celles d'un plus grand diamètre, et peuvent être transportées sur de longues distances. Elles peuvent pénétrer profondément dans le système respiratoire et y être retenues.</p> <p>➔ Le plomb est un toxique neurologique hématologique et rénal qui peut entraîner chez les enfants des troubles du développement cérébral. Il provoque également des risques accrus d'affections cardio-vasculaires. Le plomb provient principalement du trafic routier : il est additionné à l'essence comme antidétonant ; la généralisation de l'essence sans plomb a permis d'en diminuer considérablement les quantités émises. Le Citepa (Centre Interprofessionnel technique d'Etudes sur la Pollution Atmosphérique) estime qu'en 1995 98% des émissions de plomb en Bourgogne provenaient du trafic routier.</p> <p>➔ Le cadmium induit des effets à court terme sur le système respiratoire et à long terme sur la peau et les reins. Il est considéré comme un cancérigène certain pour l'homme par l'agence internationale de recherche sur le cancer. Les émissions de cadmium proviennent principalement de l'incinération des déchets et de la production de zinc, mais aussi de la combustion de combustibles minéraux solides, de fioul lourd et de la biomasse. Le Citepa estime que les émissions de cadmium en Bourgogne proviennent pour 63% de l'industrie et du traitement des déchets, pour 31% des secteurs résidentiel et tertiaire (données 1995).</p> <p>➔ L'arsenic porte atteinte à différents organes (foie, système nerveux, peau...) ; il est cancérigène. Il provient d'une part des combustibles minéraux solides et du fioul lourd et, d'autre part, de certaines matières premières utilisées dans des procédés comme la production de verre ou la métallurgie. Le Citepa estime que les émissions d'arsenic en Bourgogne proviennent pour 73% de l'industrie et pour 27% de la production d'énergie (données 1995).</p> <p>➔ Le chrome a des effets sur le système respiratoire et sur la peau ; le chrome VI est cancérigène. Le chrome provient principalement de la métallurgie et des fonderies.</p> <p>➔ Le nickel provoque des allergies de la peau et des muqueuses et des problèmes de type asthmatique ; il est également cancérigène. Le nickel est émis par la combustion du fioul lourd. Il est également utilisé dans la métallurgie. Le Citepa estime que les émissions de nickel en Bourgogne proviennent pour 77% de l'industrie et 18% de l'extraction et transformation d'énergie (données 1995).</p>

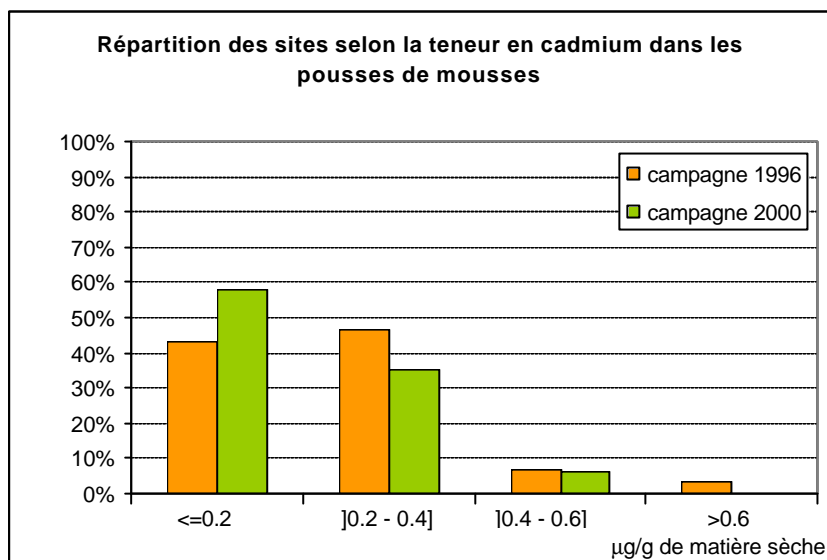
³ Le mercure est émis majoritairement sous forme gazeuse et reste sous cette forme : il constitue en cela une exception.

	<p>➔ Le mercure est hautement toxique, notamment pour le système nerveux. Le mercure est émis principalement par l'incinération des déchets mais aussi par la production de chlore et la combustion du charbon et du pétrole. Le Citepa estime que les émissions de mercure en Bourgogne proviennent pour 73% de l'industrie et du traitement des déchets, 15% du résidentiel- tertiaire et 12% de la production d'énergie.</p>
--	---

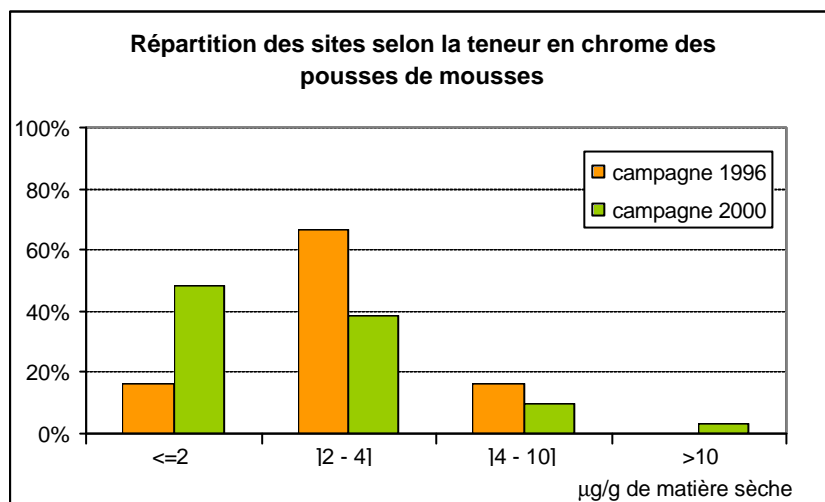
ARSENIC	campagne 1996		campagne 2000	
	Bourgogne	France	Bourgogne	France
nb échantillons dosés	18	336	31	519
max	1.1	7.5	>2	9.18
min	0.17	0.05	<0.23	<0.23
médiane	0.3	0.3	<0.23	<0.23
moyenne	0.41	0.42		



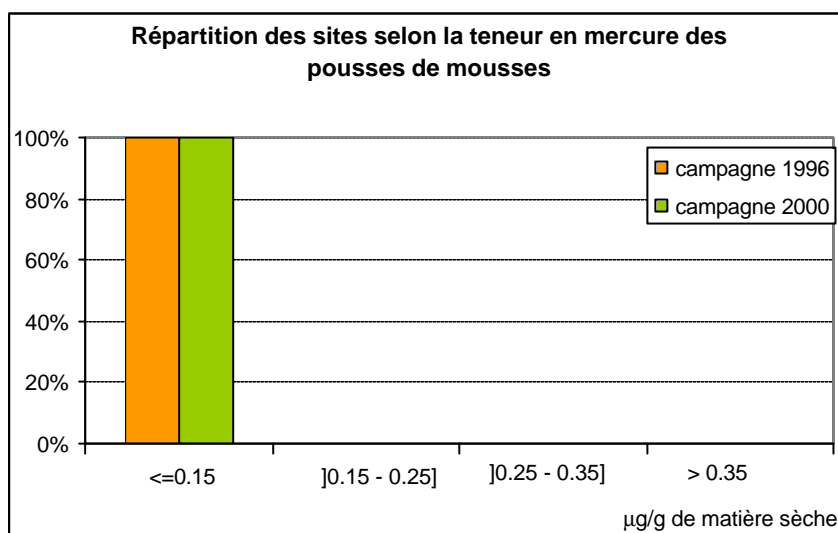
CADMIUM	campagne 1996		campagne 2000	
	Bourgogne	France	Bourgogne	France
nb échantillons dosés	31	464	31	528
max	0.62	1.7	0.47	1.36
min	0.07	0.04	0.10	0.04
médiane	0.22	0.24	0.19	0.2
moyenne	0.24	0.28	0.21	0.22



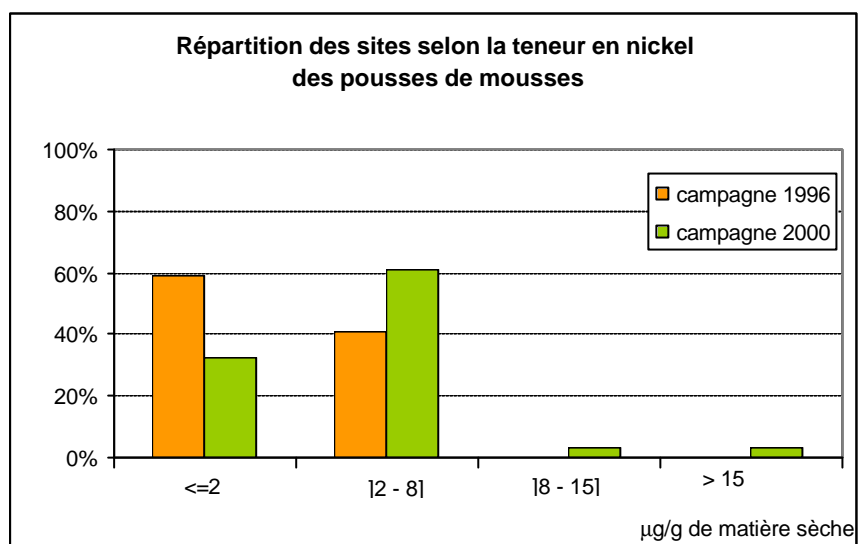
CHROME	campagne 1996		campagne 2000	
	Bourgogne	France	Bourgogne	France
nb échantillons dosés	18	336	31	528
max	13	21	12.55	15.45
min	1.9	0.7	0.70	0.16
médiane	3.2	3.2	2.02	1.69
moyenne	4.06	3.91	2.84	2.08



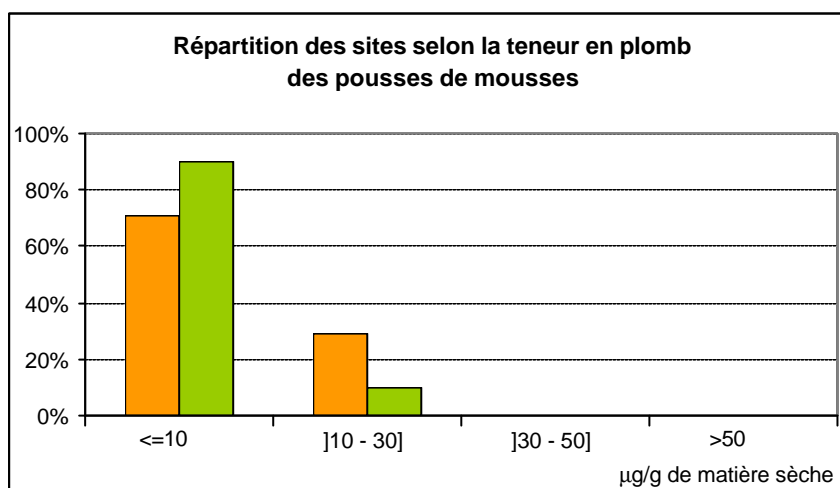
MERCURE	campagne 1996		campagne 2000	
	Bourgogne	France	Bourgogne	France
nb échantillons dosés	18	336	31	528
max	0.11	0.2	0.12	0.21
min	0.02	0.004	0.03	0.03
médiane	0.03	0.05	0.07	0.07
moyenne	0.04	0.06	0.08	0.08



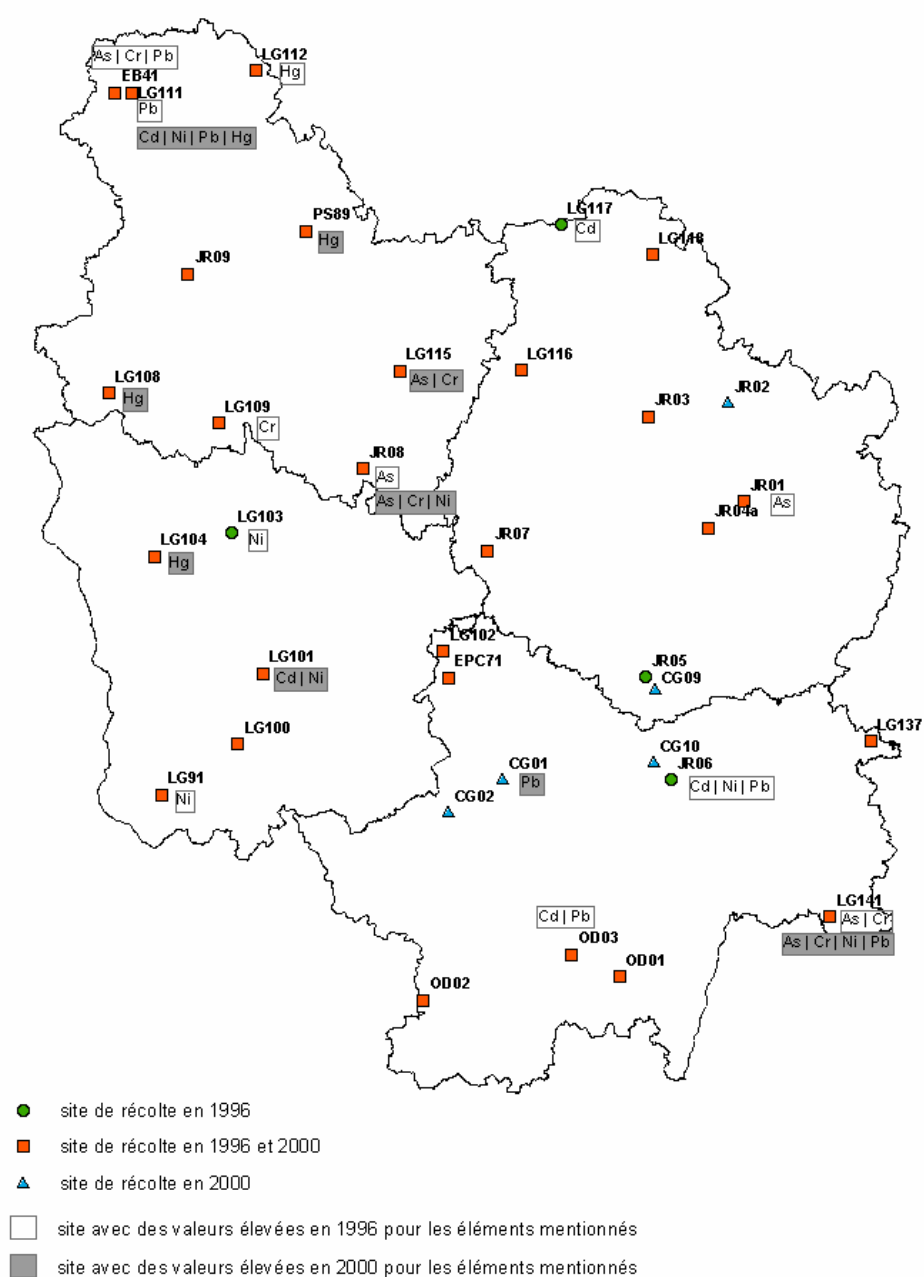
NICKEL	campagne 1996		campagne 2000	
	Bourgogne	France	Bourgogne	France
nb échantillons dosés	31	464	31	528
max	5.92	20.3	19.24	19.2
min	0.73	0.07	0.71	0.7
médiane	1.8	2.16	2.33	2.3
moyenne	2.31	2.81	3.46	2.6



PLOMB	campagne 1996		campagne 2000	
	Bourgogne	France	Bourgogne	France
nb échantillons dosés	31	464	31	528
max	18.3	106.7	11.20	44.4
min	4.95	2.53	3.29	1
médiane	8.06	9.21	6.56	5.70
moyenne	9.04	12.35	6.47	6.80



Retombées atmosphériques de métaux lourds Analyse des mousses (campagnes 1996 et 2000)



TENEUR EN CESIUM 137 DANS LES MOUSSES

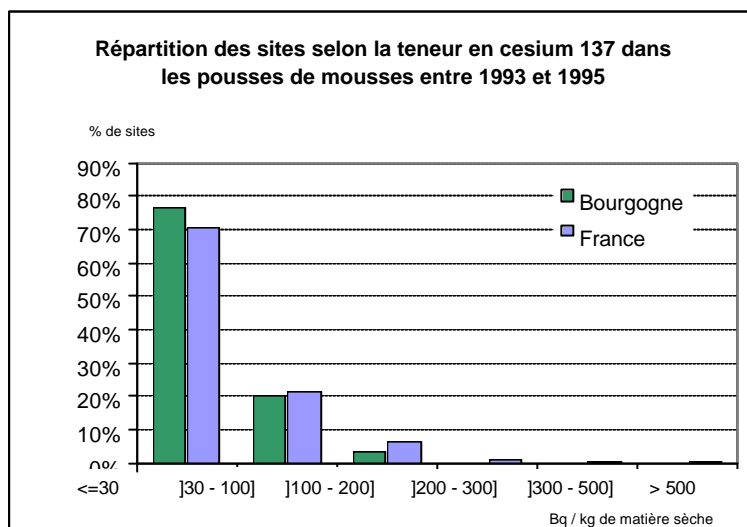
Définition	<p>Le Cesium 137 est un élément radioactif artificiel produit par l'industrie nucléaire. On le retrouve dans l'environnement principalement suite aux essais nucléaires des années soixante et à l'accident nucléaire de Tchernobyl en 1986.</p> <p>Certains lichens et mousses sont utilisés comme « bio-indicateurs » de la qualité de l'air. Ces végétaux sont en effet très sensibles aux polluants atmosphériques et les accumulent sur de longues périodes, ce qui permet d'en suivre les évolutions sur de nombreuses années.</p> <p>Le réseau français de mesure des métaux dans les mousses a pour objectif l'évaluation à long terme des niveaux de pollution de fond résultant des retombées atmosphériques à moyenne et longue distance des métaux lourds et du Cesium 137. En Bourgogne, 31 sites répartis sur les quatre départements bourguignons sont suivis : les pousses des mousses y sont régulièrement récoltées et analysées.</p> <p>Cet indicateur permet de suivre la répartition des sites bourguignons selon les classes de concentration définies dans le programme européen :</p> <ul style="list-style-type: none"> - inférieure à 30 becquerels par kg de matière sèche - de 30 à 100 becquerels par kg de matière sèche, - de 100 à 200 becquerels par kg de matière sèche, - de 200 à 300 becquerels par kg de matière sèche, - de 300 à 500 becquerels par kg de matière sèche, - supérieure à 500 becquerels par kg de matière sèche. <p><i><u>Bequerel</u> : Le becquerel mesure le nombre de désintégration spontanée par seconde d'un corps radioactif. « Un kilo-bequerel d'un radio-isotope n'a pas le même effet sur l'homme qu'un kilo-bequerel d'un autre radio-isotope, car la nature (alpha, bêta, gamma) et l'énergie du rayonnement, la sensibilité différente des organes concernés, le mode d'élimination... ne sont pas introduits dans le mot kilo-bequerel » - Inventaire ANDRA 1999 – p519</i></p>
Données à mobiliser	Teneur en Cesium 137 dans les pousses des mousses récoltées sur les sites bourguignons (en Bq/kg de matière sèche)
Sources des données	Ademe (dans le cadre du réseau français de mesures des métaux dans les mousses) "Retombées atmosphériques des métaux lourds en France : estimation par dosage dans les mousses"- 1999, pour la première campagne (pousses de 1993 à 1995)
Analyse	<p>Les teneurs mesurées sur les sites bourguignons sont du même ordre de grandeur que celles observées dans d'autres régions françaises suite à l'accident de Tchernobyl : 77% des mesures réalisées en Bourgogne (23 mesures sur 30) sont inférieures à 30 becquerels par kg de matière sèche ; c'est le cas pour 71% sur l'ensemble de la France.</p> <p>Il apparaît cependant quatre sites où les concentrations sont plus élevées :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Près de Vergigny (89) - site PS89 : 75 Bq/kg MS - Près de Rouy (58) – site LG101: 95 Bq / kg MS - Près de Mouthier-en-Bresse (71) – site LG137 : 97 Bq / kg MS - Près de Roussillon-en-Morvan (71) – site EPC71 : 117 Bq / kg MS <p>Il est difficile d'apporter des éléments d'explication à ces valeurs élevées, à partir d'un seul résultat. Il apparaît cependant, d'après l'Observatoire Mycologique et au vu de nombreux résultats sur des champignons et des lichens, que l'est de la Saône-et-Loire a été plus touché par des dépôts consécutifs à l'accident de Tchernobyl. La valeur élevée relevée sur le site de Mouthier-en-Bresse (LG137) atteste de ce même constat. Les conditions météorologiques dans les jours qui ont suivi l'accident (circulation des vents, précipitations ou non) ont été déterminantes dans l'importance des retombées d'éléments radioactifs au sol. Certaines mesures élevées peuvent ainsi correspondre à des sites qui ont connu des précipitations plus abondantes, liées parfois à l'altitude.</p>
Remarques générales (limites de l'indicateur,	

⁵ Source : « L'environnement en France » - édition 1999 – IFEN d'après les résultats 1995 du CITEPA.

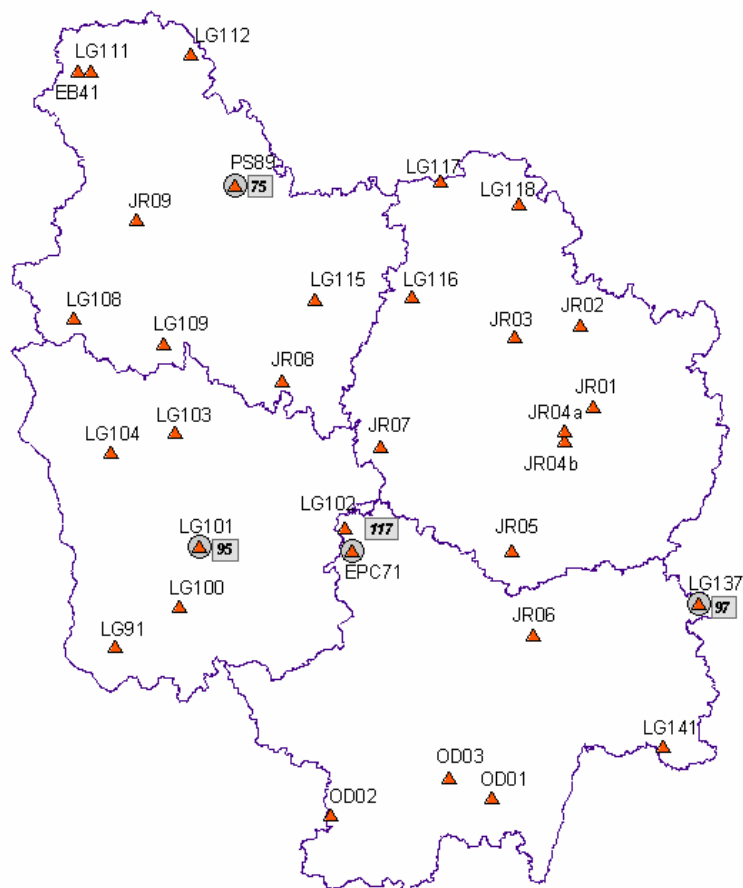
problèmes posés...)	
Pour élargir la réflexion	<u>Consulter :</u> <u>Lire :</u> <u>Autres indicateurs :</u>
Informations complémentaires	

CESIUM 137

	pousses 1993-95	
	Bourgogne	France
nb échantillons dosés	30	408
max	117	726
min	0	0
médiane	21.9	36
écart-type	33	69
moyenne	31	55



Retombées atmosphériques de métaux lourds Analyse de mousses (pousses de 1993 à 1995)



Source : ADEME (dans le cadre du Réseau français de mesures des métaux dans les mousses)

- ▲ Sites de récolte des mousses
- Sites avec les valeurs les plus élevées
- 117** Teneur en Cesium 137 en Bq / kg de matière sèche

EMISSIONS REGIONALES DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

Définition	<p><i>Cet indicateur permet de caractériser la nature et l'origine de différents polluants atmosphériques.</i></p> <p><i>Les pollutions acides, dont sont responsables le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote, l'ammoniac, proviennent principalement des combustions industrielles et des chauffages domestiques.</i></p> <p><i>Les pollutions photochimiques, dont sont à l'origine les oxydes d'azote, le monoxyde de carbone et les composés organiques volatils non méthaniques, proviennent en grande partie du trafic automobile.</i></p>
Données à mobiliser	<p>Emissions de SO₂, NO_x, COVNM, CO, NH₃ par secteurs d'origine :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Extraction et transformation d'énergie - Résidentiel, tertiaire, commercial, institutionnel - Industrie et traitement des déchets - Agriculture et sylviculture - Transport routier - Transport non routier - Autres secteurs
Sources des données	Inventaire réalisé par le Citepa (Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique)
Analyse	<p>➔ Les rejets de SO₂ sont principalement dus à l'utilisation de combustibles fossiles soufrés (combustibles minéraux solides, fioul lourd et domestique, gazole). Le gaz naturel, le GPL et le bois sont des combustibles pas ou peu soufrés.</p> <p>Les émissions de SO₂ en Bourgogne ont diminué de 6% entre 1990 et 1995 et ont continué à diminuer entre 1995 et 2000 ; elles proviennent pour près de 60% du secteur de production d'énergie, notamment de la centrale thermique de Blanzey.</p> <p>➔ Les oxydes d'azote proviennent principalement de la combustion des combustibles fossiles et de certains procédés industriels (production d'acide nitrique, fabrication d'engrais, traitement de surfaces). Les principaux émetteurs en Bourgogne, comme en France, sont les véhicules automobiles (à 60%). Les émissions régionales de NO_x ont augmenté de 9% entre 1990 et 1995 mais avaient une tendance à la baisse entre 1995 et 2000.</p> <p>➔ Le monoxyde de carbone est produit lors de combustions incomplètes, ainsi que dans certains procédés industriels (agglomération de minerai, aciéries, incinération de déchets). On le retrouve surtout dans les gaz d'échappement ; le trafic routier est à l'origine de 42% des émissions de CO en Bourgogne. Les émissions régionales de CO ont diminué de 19% entre 1990 et 1995 ; cette baisse s'est poursuivie entre 1995 et 2000. Cette évolution peut s'expliquer par l'amélioration des procédés de combustion (chauffages domestiques notamment), par l'utilisation progressive du pot catalytique depuis 1993, ainsi que par l'augmentation de la proportion de véhicules diesel moindre émetteur de ce polluant qu'un véhicule essence non catalysé.</p> <p>➔ Les sources de COVNM sont très nombreuses. Ils sont majoritairement</p>

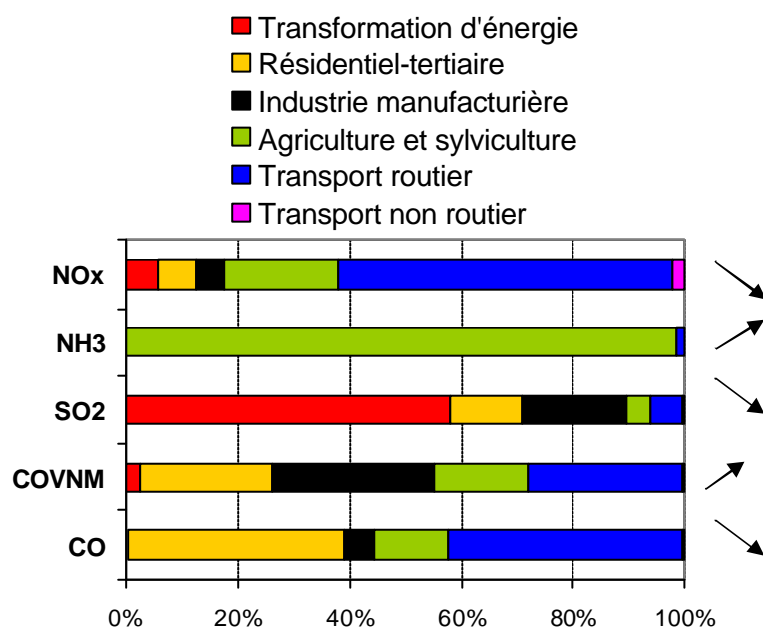
	<p>d'origines naturelles (forêts et prairies notamment). Pour ce qui concerne leurs émissions anthropiques, elles ont pour principales origines la combustion des énergies fossiles (transport, secteurs résidentiel et tertiaire) et l'utilisation de solvants (industrie). Les émissions régionales de COVNM ont diminué de 9% entre 1990 et 1995 mais ont augmenté entre 1995 et 2000. Les sources biotiques semblent contribuer pour une large part aux émissions de COVNM.</p> <p>➔ Les émissions d'ammoniac proviennent presque en totalité des activités agricoles : élevage et fertilisation. Les émissions régionales d'ammoniac ont augmenté de 7% entre 1990 et 1995. Les émissions ont continué à augmenter entre 1995 et 2000.</p> <p>Les problèmes de pollution atmosphérique ne se posent pas de la même façon aujourd'hui qu'il y a 30 ans. L'industrie, jusque dans les années 70, était la principale source de pollutions atmosphériques. Il s'agit de nos jours de la circulation routière. Les pollutions acides émises par les installations industrielles et les chauffages domestiques ont diminué tandis que les pollutions photochimiques - d'origine principalement automobile - ont augmenté.</p> <p>A l'échelon local, les pollutions urbaines ont des conséquences néfastes pour la santé. A l'échelon régional, la retombée de différents polluants sur les écosystèmes provoque l'acidification des milieux aquatiques et accentue les phénomènes de dépérissement forestier.</p>
Remarques générales (limites de l'indicateur, problèmes posés...)	<ul style="list-style-type: none"> - La méthodologie pour déterminer les émissions atmosphériques a changé entre 1995 et 2000. Les comparaisons entre ces deux années sont donc à prendre avec précaution. Cette analyse ne présente donc que les tendances générales des émissions entre 1995 et 2000 à partir des données chiffrées. - Cet indicateur prend en compte les émissions d'origine anthropique, mais aussi les émissions non anthropiques dans les secteurs agricole et sylvicole. - L'estimation des émissions ne sont pas corrigées des variations climatiques. l'indicateur pourrait être complété par un suivi des polluants qui présentent une stabilité dans le temps, ou dont l'impact présente une stabilité dans le temps.
Pour élargir la réflexion	<p><u>Consulter</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Site Internet du Citepa : www.citepa.org - Site Internet de la DRIRE: http://www.bourgogne.drire.gouv.fr <p><u>Lire</u> :</p> <p>Etude ORS Ile de France (février ou mars 2003) « Le lien est établi entre le nombre de décès et la dégradation de la qualité de l'air », Le Monde, 20/09/03</p> <p><u>Autres indicateurs</u> :</p> <p>AIR002 : retombées atmosphériques acides en zones rurales ENE 002 – DEV 017 : Consommation finale régionale d'énergies DEV009 : Mode de déplacement domicile-travail DEV010 : Transport de marchandises DEV001 : Emissions régionales de gaz à effet de serre.</p>

EMISSIONS REGIONALES EN BOURGOGNE EN 2000 (en tonnes)

attention, émissions anthropiques uniquement

Source : CITEPA

	Transformation d'énergie	Résidentiel-tertiaire	Industrie manufacturière	Agriculture et sylviculture	Transport routier	Transport non routier	TOTAL
CO	990	88 528	12 844	29 521	96 932	640	229 455
	0%	39%	6%	13%	42%	0%	100%
COVNM	1 483	14 532	17 732	10 272	16 994	230	61 243
	2%	24%	29%	17%	28%	0%	98%
SO2	9 011	2 014	2 921	641	923	52	15 562
	58%	13%	19%	4%	6%	0%	100%
NH3	0	0	29	34 758	475	0	35 262
	0%	0%	0%	99%	1%	0%	100%
NOx	3 116	3 239	2 604	10 367	30 593	1 016	50 935
	6%	6%	5%	20%	60%	2%	100%



REJETS ATMOSPHERIQUES INDUSTRIELS

Définition	<p>Les établissements industriels soumis à la taxe générale sur les activités polluantes (TGAP) pour leurs rejets atmosphériques sont à l'origine d'une grande part des émissions de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - dioxyde de soufre : leurs émissions représentent environ 60% des émissions régionales de SO₂ ; - d'acide chlorhydrique : les émissions d'acide chlorhydrique résultent principalement de l'incinération des déchets et de la combustion de charbon ; <p>En 2000, 37 établissements bourguignons étaient soumis à la TGAP ; ils répondent à l'un des critères suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Installation de combustion d'une puissance thermique supérieure ou égale à 20 MW, <ul style="list-style-type: none"> - Unités d'incinération d'ordures ménagères d'une capacité supérieure ou égale à 3 tonnes/heure - Autres installations classées produisant plus de 150 tonnes/an de l'un ou l'autre des polluants suivants : SO₂, NO_x, COVNM, HCl, poussières. <p>Cependant, depuis 2002, l'indicateur est construit à partir d'une enquête sur les rejets réalisée par la DRIRE auprès de l'ensemble des industries Bourguignonnes. Ces industries ne sont pas obligées de répondre à l'enquête. Les données depuis 2002 ne sont ainsi pas comparables avec les données précédentes.</p>
Données à mobiliser	Rejets industriels annuels de SO ₂ et HCl par établissement soumis à la TGAP, puis depuis 2002 par établissement ayant répondu à l'enquête rejets réalisée par la DRIRE.
Sources des données	DRIRE Bourgogne
Analyse	<p><u>Dioxyde de soufre (SO₂)</u></p> <p><i>Tendances 1990-2001</i></p> <p>➤ Les rejets de dioxyde de soufre des établissements industriels soumis à autosurveillance varient dans une proportion importante d'une année sur l'autre. Leur évolution est en grande partie déterminée par les rejets de la centrale thermique de Blanzay, qui constitue le principal émetteur de SO₂ en Bourgogne : celle-ci représente, selon les années, entre la moitié et les 2/3 des rejets de ces établissements. Les émissions dues à la centrale sont liées à son niveau de production d'électricité, qui est assez irrégulier d'une année sur l'autre. En France, les centrales thermiques sont en effet sollicitées pour assurer le « bouclage » de la production électrique nationale : leur activité est soumise aux aléas de la production hydroélectrique et aux indisponibilités du parc nucléaire, mais aussi aux variations de la demande et aux conditions climatiques.</p> <p>➤ Si l'on exclut la centrale thermique, les émissions provenant des autres établissements soumis à autosurveillance suivent une tendance à la baisse depuis 1990. Cette évolution est à mettre en parallèle avec le nombre d'établissements concernés qui diminue également sur la période.</p> <p>➤ On dispose des émissions de SO₂ sur l'ensemble de la période 1990 – 2001 pour 14 établissements (non compris la centrale thermique). Les émissions de ce groupe d'établissements (qui représentent de l'ordre de 80% des</p>

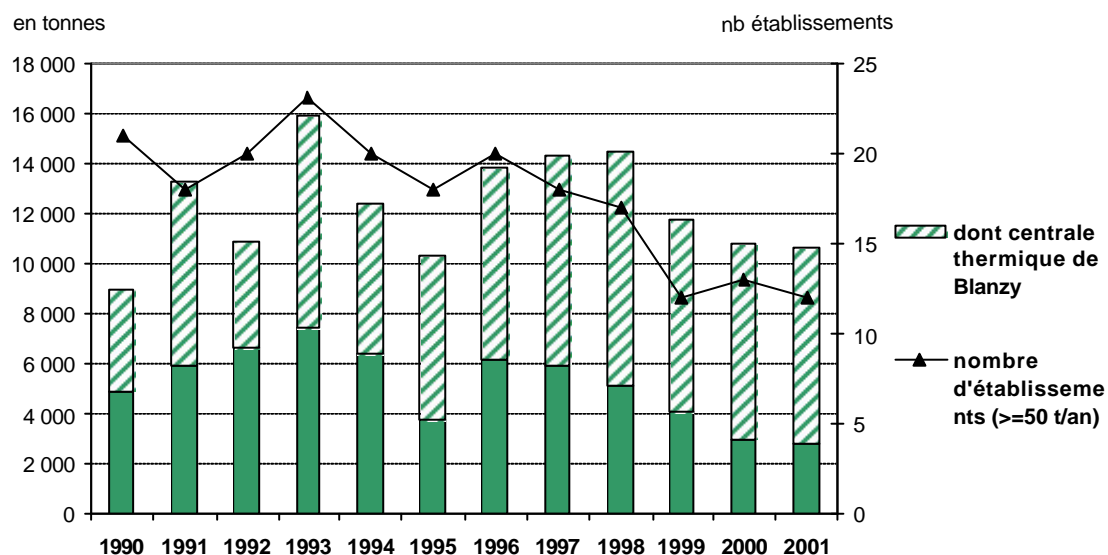
	<p>émissions de SO₂ hors centrale) suivent une tendance significative à la baisse sur la période.</p> <p><i>Tendances 2002-2004</i> Depuis 2002, les données utilisées pour la construction de l'indicateur proviennent de l'enquête rejets réalisée par la DRIRE auprès de l'ensemble des établissements bourguignons. Cette enquête concerne donc également les établissement non soumis à la TGAP. La réponse à cette enquête n'est pas obligatoire. On ne se base donc plus sur les mêmes données que précédemment.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ En 2002, seulement 7 établissements dont les émissions en SO₂ ont été supérieures à 50t/an ont répondu à l'enquête. On ne peut donc pas assurer que les émissions de SO_x par rapport aux années précédentes sont en baisse. ➤ Les émissions de la centrale thermique ont cependant diminué. <p><u>Acide chlorhydrique (HCl)</u></p> <p><i>Tendances 1990-2001</i> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Jusqu'en 1998, l'unité d'incinération d'ordures ménagères de Dijon représentait plus de 70% des émissions des établissements soumis à autosurveillance. Suite à des travaux de mise aux normes, l'unité a réduit presque en totalité ses rejets d'acide. Cette évolution explique la baisse importante des émissions observée entre 1998 et 2004. <p><i>Tendances 2002-2004</i> <ul style="list-style-type: none"> ➤ En 2002, seulement un établissement dont les émissions ont été supérieures à 1 tonnes a répondu à l'enquête. Ce qui explique en grande partie le faible quantité d'HCl. ➤ Les émissions en 2004 ont été supérieures à 250 tonnes alors qu'elles étaient inférieures à 200 tonnes en 2001. </p> </p>
Remarques générales (limites de l'indicateur, problèmes posés...)	<ul style="list-style-type: none"> - La contribution de l'industrie dans les émissions de poussières est importante : celles-ci proviennent au niveau national pour 35% des procédés industriels et de l'incinération de déchets, pour 15% des combustions fossiles dans le résidentiel-tertiaire et dans l'industrie, et pour 50% des transports.⁵. Les poussières n'ont toutefois pas été retenues dans le cadre de cet indicateur, compte tenu de l'absence d'éléments de mesure précis. - Des difficultés dans l'interprétation des évolutions peuvent apparaître en raison de modifications dans la liste des établissements soumis à autosurveillance ou dans le niveau de leur activité. Il est ainsi nécessaire d'intégrer les variations du nombre d'établissements ou de leur niveau d'activité dans l'analyse des résultats.
Pour élargir la réflexion	<p>Consulter : www.bourgogne.drire.gouv.fr</p>
Informations complémentaires	<p>La définition de l'indicateur devra être revue afin de pouvoir réalisée des comparaisons sur des données homogènes.</p>

REJETS ATMOSPHERIQUES INDUSTRIELS EN BOURGOGNE

source : DRIRE - Etablissements soumis à autosurveillance

	SO2	dont émissions de la centrale de Blanzay	nombre d'établissements (>=50 t/an)
1990	8935	3996	21
1991	13275	7377	18
1992	10946	4325	20
1993	15897	8464	23
1994	12391	6023	20
1995	10279	6505	18
1996	13773	7631	20
1997	14333	8404	18
1998	14529	9349	17
1999	11738	7663	12
2000	10763	7791	13
2001	10579	7773	12

Rejets industriels de dioxyde de soufre en Bourgogne (établissements soumis à autosurveillance)

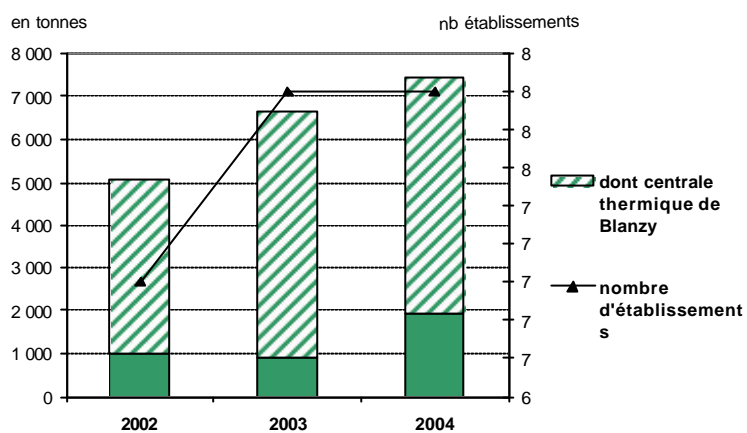


REJETS ATMOSPHERIQUES INDUSTRIELS EN BOURGOGNE

source : DRIRE - enquête (non exhaustive) sur les rejets dans les milieux
en tonnes/an

	SO2	dont émissions de la centrale de Blanzay	nombre d'établissements
2002	5060	4056	7
2003	6667	5732	8
2004	7432	5491	8

Rejets industriels de dioxyde de soufre en Bourgogne (enquête DRIRE)

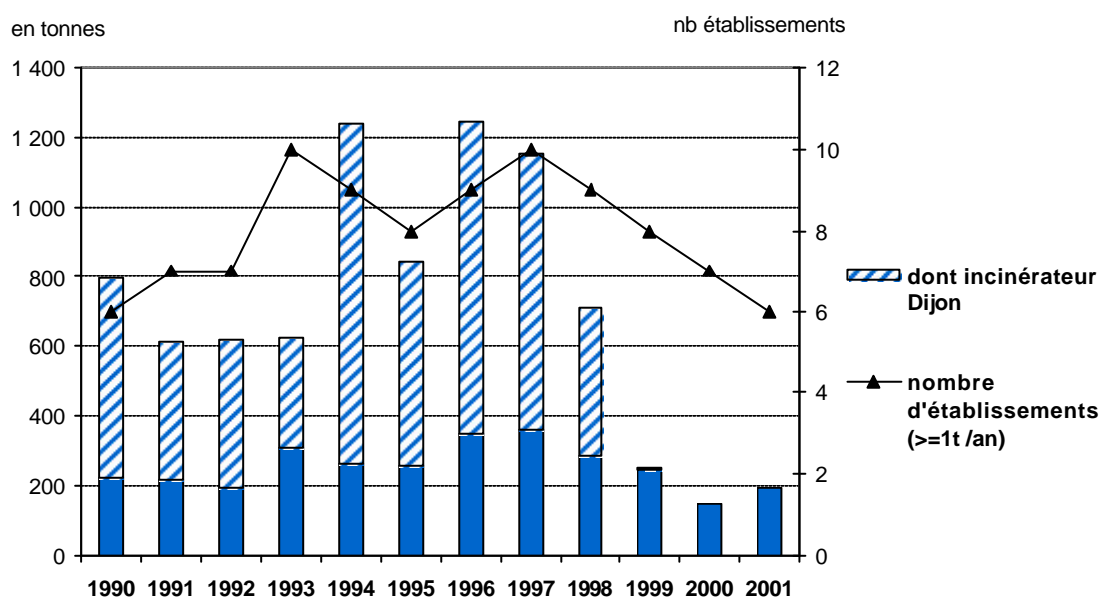


REJETS ATMOSPHERIQUES INDUSTRIELS EN BOURGOGNE

source : DRIRE - Etablissements soumis à autosurveillance

	HCL	dont UIOM Dijon	nombre d'établissements ($\geq 1t/an$)
1990	797	575	6
1991	612	392	7
1992	620	425	7
1993	621	312	10
1994	1240	979	9
1995	847	590	8
1996	1247	898	9
1997	1157	798	10
1998	710	423	9
1999	253	6	8
2000	148	1	7
2001	196	2	6

Rejets industriels d'acide chlorhydrique en Bourgogne (établissements soumis à autosurveillance)

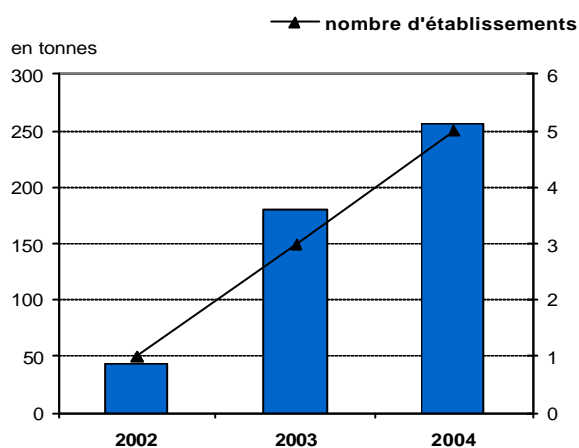


REJETS ATMOSPHERIQUES INDUSTRIELS EN BOURGOGNE

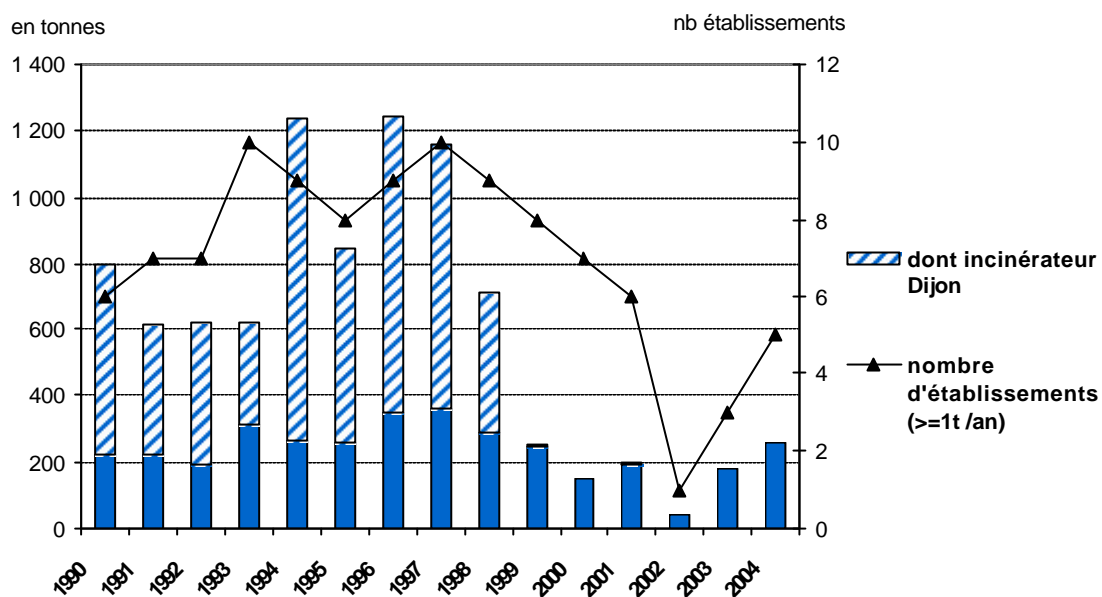
source : DRIRE - enquête (non exhaustive) sur les rejets dans les milieux
en tonnes/an

	HCL	dont UIOM Dijon	nombre d'établissements
2002	43	0.31	1
2003	182	1.37	3
2004	256	0.63	5

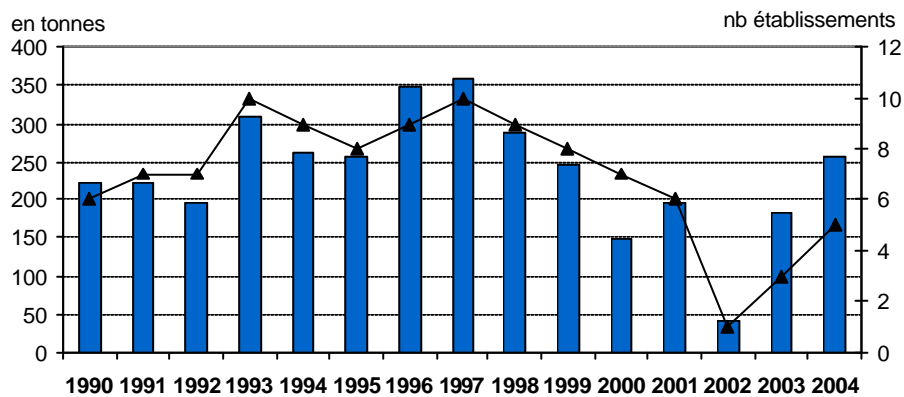
Rejets industriels d'acide chlorhydrique en Bourgogne (enquête DRIRE)



Rejets industriels d'acide chlorhydrique en Bourgogne (établissements soumis à autosurveillance)



Rejets industriels d'acide chlorhydrique en Bourgogne (établissements soumis à autosurveillance) HORS UIOM DIJON



REJETS DE DIOXINES ET FURANES PAR LES INCINERATEURS D'ORDURES MENAGERES

Définition	<p>Les dioxines et furanes regroupent 210 composés organochlorés qui se créent par combustion de produits contenant du chlore. Ils ont pour principale origine l'incinération des déchets (pour environ la moitié des émissions), puis l'industrie métallurgique (pour environ un tiers) et la combustion de bois dans l'habitat (pour environ 10%)⁶.</p> <p>En application de la circulaire du 30 mai 1997 du ministère de l'environnement, une mesure annuelle des dioxines et furanes doit être réalisée sur les émissions atmosphériques des incinérateurs d'ordures ménagères d'une capacité de plus de 6 tonnes par heure. En Bourgogne, les unités d'incinération de Dijon et de Nevers Fourchambault sont actuellement concernées.</p> <p>Cet indicateur exprime le résultat des mesures en équivalent-toxique. <i>Equivalent-toxique : afin de pouvoir caractériser la charge toxique liée aux dioxines, on attribue à chaque composé un coefficient de toxicité en comparant son activité à celle de la dioxine 2,3,7,8 TCDD. L'équivalent toxique d'un mélange de composés est obtenu en sommant les teneurs des 17 composés les plus toxiques, multipliées par leurs coefficients de toxicité respectifs.</i></p>
Données à mobiliser	Taux d'émission de dioxines et furanes de l'incinérateur de Dijon (en nanogrammes équivalent- toxique par m ³ – mesures à 11% O ₂ sauf mention contraire)
Sources des données	Ministère de l'environnement
Analyse	<p>➤ La directive européenne du 20 décembre 2000 a renforcé les valeurs limites de rejets atmosphériques des incinérateurs ; elle a notamment imposé une norme de rejet de 0,1ng/m³ pour les dioxines et furanes. Cette directive européenne s'applique à l'ensemble des installations existantes à partir du 28 décembre 2005 et aux nouvelles installations à partir du 28 décembre 2002.</p> <p>➤ Les émissions dans l'air de dioxines ont nettement diminué (-82% entre 1990 et 2004 au niveau national) avec la mise en place de meilleures technologies de traitement des fumées dans l'industrie et l'incinération de déchets. Les émissions issues de l'incinération des déchets ont diminué de 86% entre 1990 et 2004⁷. L'application de la directive européenne du 20 décembre 2000 qui abaisse la valeur limite de rejets de dioxines des incinérateurs à 0,1 ng/m³ devrait amener une division par 10 de ces rejets.</p> <p>➤ En Bourgogne, le nombre d'incinérateurs est passé de 11 en 2000 à 3 en 2005 – à Dijon, Sens et Fourchambault. Les mesures réalisées en 2005 indiquent que ces 3 incinérateurs respectent la norme réglementaire. Les résultats des mesures réalisées en 2005 sur les rejets de l'incinérateur de Dijon respectent la norme de 0,1ng/m³ fixée par la directive. Les rejets ont en effet considérablement diminué suite aux travaux de mise aux normes entrepris en 2001.</p>

⁶ (Source : CITEPA « les émissions dans l'air en France – MAJ 19 avril 2006 – données 2004).

⁷ Source : CITEPA email de S BEGUIER du 20/09/06

	L'incinérateur de Nevers Fourchambault a été mis en service en mai 2002. Les mesures réalisées depuis sa mise en service sont conformes aux normes de 0,1ng/m3.
Remarques générales (limites de l'indicateur, problèmes posés...)	Tous les résultats inférieurs à 0,1ng/m3 sont arrondis à 0,1ng/m3.
Pour élargir la réflexion	<p><u>Consulter :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Site Internet du Ministère de l'environnement www.environnement.gouv.fr rubrique Prévention des risques / Dioxine <p><u>Lire :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - ADEME – Ministère de l'écologie et du développement durable, <i>Dioxines et polluants organiques persistants : quelles sources d'émissions?quels impacts?Comment maîtriser les rejets?</i>.2004, 220p - CITEPA, <i>Inventaire départementalisé des émissions de polluants atmosphériques en France en 2000</i>, février 2005. - ADEME, Dioxine : toute la vérité sur une grande peur, 1999. - Ministère de l'écologie et du développement durable, <i>les incinérateurs d'ordures ménagères : quels risques, quelles politiques?</i> , Octobre 2004 <p><u>Autres indicateurs :</u></p> <p>URB 002 : rejets des usines d'incinération des villes de Bourgogne</p>
Informations complémentaires	<p>➤ Résultats des mesures de dioxines dans le lait au voisinage de l'UIOM de Dijon</p> <p>2 mesures ont été réalisées depuis 1998 et 2 en janvier 2000. La valeur maximale relevée a été de 1.06 picogrammes / g de matière grasse, relevés en 1998 et 2002. Le lait est retiré de la consommation lorsque la teneur en dioxines dépasse 3 picogrammes.</p> <p>➤ Résultats des mesures de dioxines dans le lait au voisinage de l'UIOM de Nevers : 3 mesures ont eu lieu en juillet 2002. Les teneurs mesurées sont presque 10 fois inférieures à la norme et 2,5 fois moins élevées que la valeur recommandée par l'Organisation Mondiale de la Santé.</p> <p>➤ <i>Quantité de dioxines émises annuellement par les principaux émetteurs métallurgie.</i></p> <p>En Bourgogne, cela concerne 4 installations : Imphy (58), CICH (71), Creusot Loire (71), CEAC (89). Aucune de ces installations n'a dépassé une quantité émise de dioxines et furanes de 1g/an, valeur à partir de laquelle le ministère de l'environnement a demandé aux préfets de faire présenter par les exploitants un examen technico-économique des actions permettant de réduire les rejets. Ces quatre installations industrielles bourguignonnes ont rejetées au total 0.16 g de dioxines et furanes en 1998. (source : Ministère de l'environnement)</p> <p>➤ Suite à la fermeture de plusieurs incinérateurs de faible capacité, la Bourgogne ne compte plus fin 2002 que 3 unités d'incinération d'ordures ménagères en fonctionnement sur son territoire : à Dijon, Sens et Nevers (nouvel incinérateur mis en service à Nevers en mai 2002). Ces 3 unités sont conformes aux dispositions de l'arrêté ministériel du 25 janvier 1991 qui réglemente les rejets atmosphériques des incinérateurs de déchets ménagers</p>

	<p>et assimilés pour les installations existantes, jusqu'à l'application à partir du 28 décembre 2005 de la directive européenne du 20 décembre 2000. Les plans départementaux d'élimination des déchets ménagers et assimilés prévoient entre 5 et 9 unités d'incinération sur l'ensemble de la Bourgogne, dont les unités de Dijon, Sens et Nevers.</p> <p>➤ Au niveau national, la mise en conformité ou la fermeture d'installations non conformes aux dispositions de l'arrêté du 25 janvier 1991 ont fait diminuer les rejets de dioxines : les émissions des incinérateurs de plus de 6 tonnes/heure sont passés de 500g/an en 1997, à 300g en 1998 et 200g en 1999.</p> <p>➤ Selon un bilan réalisé début 2005 sur l'avancement de la mise en conformité au niveau national, la plus grande partie du parc respectera l'échéance du 28 décembre 2005. Toutefois, les retards pris sur certaines installations montrent que les travaux ne seront pas achevés à cette date. Les usines non conformes devront alors être arrêtées jusqu'à la fin des travaux de mise en conformité et une solution alternative devra être mise en œuvre pour le traitement des déchets.</p> <p>➤ Les dioxines et furanes possèdent la propriété de s'accumuler au fil des chaînes alimentaires en se concentrant dans les matières grasses. Ils peuvent ainsi contaminer des aliments destinés à la consommation humaine, et en particulier le lait. La principale voie de contamination humaine est l'ingestion qui représente plus de 90% de l'exposition globale. Une seule dioxine est classée cancérogène certain pour l'homme par le Centre International de Recherches sur le Cancer. La communauté scientifique reste partagée sur les dangers que peuvent présenter les autres composés pour l'homme. Des expérimentations sur l'animal ont cependant mis en évidence les effets de doses extrêmement faibles.</p> <p>Une étude nationale lancée par le Ministère de la Santé et réalisée par l'Institut national de Veille Sanitaire est en cours pour évaluer une éventuelle sur-imprégnation aux dioxines des populations proches des incinérateurs. Cela concerne 800 personnes vivant à proximité de 8 usines d'incinération, - dont deux en Bourgogne, Dijon (en fonctionnement) et Cluny (arrêté depuis 2002) - et 240 personnes vivant dans des zones éloignées de sources identifiées de dioxines (échantillon témoin). Les habitudes alimentaires des personnes sont étudiées, notamment la part de consommation des produits locaux. Des examens de santé sont réalisés sur les personnes pour doser les dioxines et les métaux lourds. Les résultats de cette étude sont attendus pour la fin de l'année 2006. Des études similaires (en Belgique, à Andorre) menées sur la concentration en dioxines dans le sang des riverains d'incinérateurs non conformes ont montré des concentrations plus élevées uniquement chez les personnes consommant les produits animaux locaux.⁸</p>
--	--

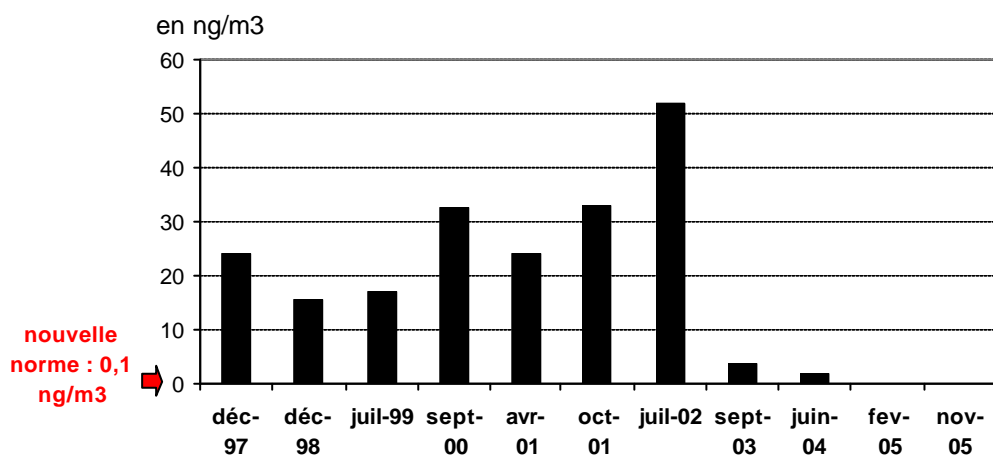
⁸ Source : Cellule Interrégionale d'Epidémiologie Centre-Est

REJETS DE DIOXINES ET FURANES PAR LES INCINERATEURS en nanogrammes équivalent toxique/m3

Source : Ministère de l'environnement

	incinérateur de Dijon
déc-97	24
déc-98	15.6
juil-99	16.9
sept-00	32.3
avr-01	23.8
oct-01	32.6
juil-02	51.9
sept-03	3.6
juin-04	1.7
fev-05	0.1
nov-05	0.1

Taux d'émission de dioxines et furanes par l'incinérateur d'ordures ménagères de Dijon



Remarque : tous les résultats inférieurs à 0,1 ng/m3 sont arrondis à 0,1 ng/m3

REJETS DE DIOXINES ET FURANES PAR LES INCINERATEURS
en nanogrammes équivalent toxique/m3
Source : Ministère de l'environnement

	incinérateur de Nevers
juil.-02	0.1
janv-03	0.1
févr-03	0.1
mars 2003	0.1
avr-03	0.1
mai-03	0.1
juin-03	0.1
juil-03	0.1
août-03	0.1
sept-03	0.1
nov-03	0.1
janv-04	0.1
févr-04	0.1
avr-04	0.1
sept-04	0.1
déc-04	0.1
janv-05	0.1
avr-05	0.1
juil-05	0.1
nov-05	0.1

Remarque : tous les résultats inférieurs à 0,1 ng/m3 sont arrondis à 0,1 ng/m3

	incinérateur de Sens
oct.-02	0.1
oct-03	0.1
déc-04	0.1
juin-05	0.1
janv-06	0.1

L'incinérateur de Sens a une capacité de 3 tonnes/heure

Remarque : tous les résultats inférieurs à 0,1 ng/m3 sont arrondis à 0,1 ng/m3

SYNTHESE

Les indicateurs présentés ici permettent de disposer d'une information synthétique et actualisable qui caractérise la qualité de l'air et les émissions atmosphériques en Bourgogne à un niveau régional, ainsi que leurs évolutions.

Ces indicateurs sur l'air en Bourgogne donnent cependant une image encore incomplète de la situation, dans la mesure où leur échappe tout un ensemble de polluants pour lesquels les connaissances et les données disponibles sont encore insuffisantes, voire inexistantes. Certains d'entre eux commencent à faire l'objet d'un suivi – c'est le cas du benzène ou des pesticides par exemple. Mais l'amélioration des moyens d'observation permettra sans doute de mettre en évidence de nouveaux polluants dont les conséquences environnementales et sanitaires sont encore mal connues. Le Laboratoire de glaciologie de Grenoble a ainsi mis en évidence une augmentation des teneurs en platine, palladium et rhodium dans les glaces du Groënland à partir des années 90, en provenance des pots catalytiques qui équipent les automobiles.

Par ailleurs, les tendances observées d'évolution de la pollution de fond ne reflètent pas la diversité des situations d'exposition des individus. L'exposition d'une personne varie en fonction de la répartition de ses activités dans le temps et l'espace. D'une ville à l'autre, à l'intérieur même de chaque agglomération, de nombreux paramètres font varier les niveaux de pollution : la configuration de la ville, des rues, des bâtiments, la densité du trafic automobile et la proportion de poids lourds, les conditions météorologiques... L'exposition d'une personne varie également en fonction de son mode de vie (temps passé dans des espaces intérieurs contaminés à la fois par la pénétration de polluants extérieurs et par des sources intérieures), et de son comportement (tabagisme, aération plus ou moins importante des lieux de vie, activité sportive...). Une campagne de mesures de la qualité de l'air intérieur a été réalisée par ATMOSF'air BOURGOGNE Centre-Nord à Dijon dans 14 sites accueillant du public (cafétéria, cinéma, mairie, école, bar...), en juillet 2002 et mars 2003. Les résultats montrent que les sites en bordure de boulevard sont fortement touchés par la pollution au dioxyde d'azote et au benzène. L'air intérieur apparaît dépendant des concentrations extérieures en dioxyde d'azote. Cinq sites enregistrent des mesures élevées d'aldéhydes, qui peuvent

s'expliquer par la présence de moquettes, de décorations en bois ou dans un autre cas de fumée de cigarette. Deux sites présentent des concentrations élevées de composés organiques volatils, en raison de l'utilisation de cire pour les sols et d'autres produits d'entretien.

Les connaissances en matière d'impacts de la pollution atmosphérique sur la santé sont encore incomplètes. Deux études épidémiologiques, menées sur Dijon et l'agglomération dijonnaise, mettent en évidence les conséquences de la pollution atmosphérique lors d'épisodes de fortes pollutions. L'une⁹ montre qu'une augmentation de la concentration en ozone de 10 µg/m³ d'un jour sur l'autre entraîne une augmentation de 13% du risque d'accidents vasculaires cérébraux dans la population masculine dijonnaise âgée de plus de 40 ans. L'autre¹⁰ met en évidence une augmentation de 161% du nombre d'infarctus du myocarde dans la population de l'agglomération dijonnaise lorsque l'indice Atmo atteint ou dépasse la valeur de 7.

Une troisième étude¹¹ présente une évaluation du gain sanitaire sur 5 communes de l'agglomérations dijonnaise (Dijon, Chenôve, Saint-Apollinaire, Marsannay-la-Côte, Fontaine-lès-Dijon) suivant plusieurs scénarios de réduction de la pollution atmosphérique. Il apparaît que le gain sanitaire est plus important en réduisant les niveaux de pollution de 25% qu'en supprimant les pointes de pollution. Les actions visant à prendre des mesures ponctuelles (restrictions de circulation, limitation occasionnelles de vitesse...) pour réduire les «pics» annuels les plus importants, seraient par conséquent nettement moins efficaces que celles visant à réduire les émissions liées à l'ensemble des sources tout au long de l'année.

⁹ Evidence for an association between ozone air pollution and stroke onset in men : a case crossover population based study (1994-2004) BESANCENOT / HENROTIN / GIROUD

¹⁰ Saisonnalité, pollution et biométéorologie de l'infarctus du myocarde en Côte d'Or (France), LAAIDI, ZELLER, COTTIN, BESANCENOT, Laboratoire Climat et Santé, InVS, RICO

¹¹ Évaluation de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique urbaine. Agglomération de Dijon. Impacts à court et long termes BESANCENOT J.P., LAAIDI M., 2006, Saint-Maurice : Institut de Veille Sanitaire, environ 68 p., 16 fig., 36 tabl., bibliogr. (53 réf.), rés. fr. et angl.

REMERCIEMENTS

Ce dossier a été réalisé par Alterre Bourgogne avec les concours financiers du Conseil régional de Bourgogne, de la Direction régionale de l'environnement de Bourgogne, de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie, du Conseil général de Côte d'Or, du Conseil général de la Nièvre, du Conseil général de Saône-et-Loire.

Nous remercions tous ceux qui ont contribué à ce travail, notamment :

Monsieur DELEAZ, Mademoiselle MONTEIRO, Mademoiselle DEJARDIN et Monsieur VIRLY (ATMOSF'air BOURGOGNE Centre-Nord), Monsieur FUMEY (DRIRE), Monsieur MAESTRI (DRASS), Monsieur ULRICH (ONF – réseau RENECOFOR), Madame OUDART et Monsieur FONTELLE (CITEPA).

Alterre Bourgogne
Agence régionale pour l'environnement
et le développement soutenable en Bourgogne
9 bd Rembrandt
21000 DIJON

Tél : 03.80.68.44.30

Fax : 03.80.68.44.31

Courriel : contact@alterre-bourgogne.org

Site Internet : www.alterre-bourgogne.org

Prix : 5,78 €

