



NUMÉRO 24 - DÉCEMBRE 2001

éditorial

sommaire

Techniques, scientifiques, couchés sur le web, les travaux de l'OREB sont sérieux.

Participant aux différents groupes de travail, techniciens, chercheurs, décideurs et associatifs se réunissent pour comprendre les atteintes et les qualités de notre environnement. Ces travaux sont-ils connus de tous ?

S'il est difficile de communiquer la bonne information, il est plus difficile encore de la faire comprendre. Une donnée complète peut être traitée partiellement par l'un ou l'autre et rendre des résultats surprenants. C'est pourquoi n'hésitez pas : consultez l'OREB. Une documentaliste est à votre disposition pour vous renseigner, vous accueillir, répondre à vos appels. Internet s'enrichit chaque jour d'informations de plus en plus complètes et qui le deviendront davantage. Lisez-vous la revue

de presse de l'OREB ? Lisez-vous Repères, dont la rédaction et la forme font l'objet de toutes nos préoccupations ? Consciente qu'une information peut être mal traduite, je fais appel à nos lecteurs pour qu'ils fassent connaître aux collectivités locales comme aux associations, aux enseignants comme aux parents d'élèves, et finalement à tout un chacun, la part active que prend l'OREB à leur environnement quotidien.

Marie de Monjour
Présidente de l'OREB

PAGE 1 POLLUTIONS ATMOSPHÉRIQUES ET QUALITÉ DE L'AIR

PAGE 10 Risques industriels

PAGE 11 Les ouvrages récents sur l'environnement, disponibles au centre d'information et de documentation de l'OREB

PAGE 12 Effet de serre - Journées de l'arbre

Pollutions atmosphériques *et qualité de l'air*

14 m³ C'est le volume d'air que nous respirons en moyenne chaque jour. Le temps de lire ce numéro de Repères, c'est ainsi près d'un demi-mètre cube d'air qui circule dans nos poumons. S'il est possible d'éviter de boire une eau polluée ou de manger un aliment contaminé, nous ne pouvons pas faire autrement que de respirer l'air qui nous entoure.

La qualité de l'air et les pollutions atmosphériques sont devenues une préoccupation importante de la population.

Les médias, en donnant un large écho aux "pics de pollution" enregistrés dans les grandes villes à certaines époques de l'année, ont largement contribué, depuis le milieu des années 90, à réveiller cette préoccupation. Pour autant, les effets des pollutions atmosphériques ne se résument pas aux conséquences à court terme de ces "pics". Des études épidémiologiques mettent de plus en plus en évidence les effets à long terme d'une exposition chronique, même à des niveaux modérés de pollution. Des travaux menés en France, en Suisse et en Autriche, ■ ■ ■

■ ■ ■ indiquent que les pollutions atmosphériques seraient en cause dans près de 6% des décès survenus dans ces pays ; et l'INERIS a estimé qu'elles coûteraient chaque année près de 9 milliards d'euros - 60 milliards de francs - à notre pays. Quelle est la situation en Bourgogne ?

Différentes sources de données permettent de disposer aujourd'hui d'une meilleure information que par le passé. Les réseaux de surveillance de la qualité de l'air, notamment, se sont développés depuis la loi sur l'air de 1996. En Bourgogne, 18 stations de mesure sont implantées sur 6 agglomérations ; leurs résultats permettent en particulier d'établir chaque jour un indice local de la qualité de l'air. L'OREB s'est attaché à définir des indicateurs permettant de dégager les tendances d'évolution à moyen et long terme de différentes familles de pollution. Ces indicateurs alimentent ce numéro de Repères. Certains d'entre eux 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 permettent de suivre la qualité de l'air – en zones urbaines et péri-urbaines où l'impact s'exprime en terme de santé publique, et en zones rurales où les retombées atmosphériques portent davantage atteinte aux milieux naturels. Ces indicateurs caractérisent les phénomènes de pollutions atmosphériques à l'échelon local et régional. Ils ne concernent pas les émissions de gaz à effet de serre, dont le bilan régional a fait l'objet du numéro de Repères publié en mars 2001.

Si la qualité des informations disponibles s'est améliorée – meilleure couverture géographique, polluants mesurés plus nombreux –, l'image que l'on peut fournir de la qualité de l'air reste encore partielle. On ne dispose pas toujours d'un historique suffisant et certains polluants, parmi ceux qui suscitent des inquiétudes croissantes, ne font pas encore l'objet d'un suivi dans le temps : métaux lourds, pesticides ou composés organiques volatils par exemple. Et la connaissance des impacts des pollutions atmosphériques sur la santé et les écosystèmes reste encore limitée. ■

Les pollutions ont changé de nature

PAGE 3

L'industrie était auparavant la principale source de pollutions atmosphériques ; c'est aujourd'hui la circulation routière. Les pollutions acides ont ainsi diminué, tandis que les pollutions photochimiques ont augmenté.

Les enjeux pour demain sont encore mal cernés

PAGE 7

Ces enjeux sont davantage liés à des pollutions diffuses qu'aux pollutions localisées. De nombreux éléments toxiques sont émis en faibles quantités mais par de multiples sources. Ils sont encore peu mesurés.

Les réponses techniques ne suffisent pas à résoudre les problèmes

PAGE 9

L'accroissement du trafic routier et l'évolution des comportements des usagers ont compensé les effets des progrès techniques sur les carburants et les véhicules. L'organisation des transports et les choix effectués en matière d'aménagement du territoire sont seuls

Ce dossier a été réalisé par l'Observatoire régional de l'environnement de Bourgogne, avec les concours financiers du Conseil régional de Bourgogne et de la Direction Régionale de l'Environnement.

Nous remercions tous ceux qui ont contribué à ce travail, et notamment Messieurs Deleaz et Plion (ATMOSF'air BOURGOGNE), Madame Thomasson (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie), Monsieur Guille (Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement), Monsieur Daillant (Observatoire Mycologique), Monsieur et Madame Gueidan (Eco-Institut), Madame Loizeau (Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales de Saône-et-Loire), Monsieur Freslier (Direction Régionale de l'Environnement), Monsieur Bartalski (Union Fédérale des Consommateurs), Monsieur Jouvenot (Météo-France), Madame Coulon (Direction Régionale de l'Équipement), Monsieur Ba (Institut Français de l'Environnement), Monsieur Ulrich (Office National des Forêts), Monsieur Coddeville (Ecole des Mines de Douai), Monsieur Fontelle (Centre Interprofessionnel Technique d'Études de la Pollution Atmosphérique).

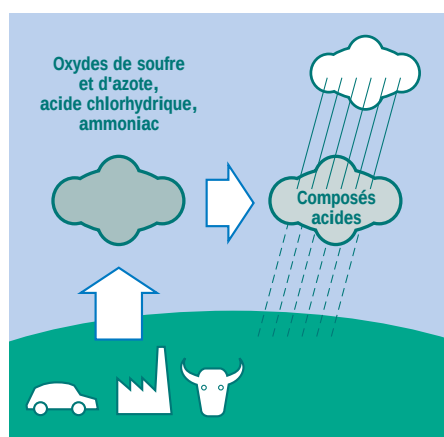
Le rapport technique des indicateurs sur l'air en Bourgogne est consultable auprès du centre d'information et de documentation de l'OREB, ainsi que des relais du centre de ressources.

Des pollutions qui ont changé de nature

Jusque dans les années 70, l'industrie était la principale source de pollutions atmosphériques. C'est aujourd'hui la circulation routière. Les pollutions ont ainsi changé de nature. Les pollutions acides émises par les installations industrielles et les chauffages domestiques ont diminué. Les pollutions photochimiques, d'origine principalement automobile, ont en revanche augmenté. Ces dernières sont plus difficiles à maîtriser : les sources d'émission sont nombreuses et diffuses. Elles sont également en train d'évoluer. Le monoxyde de carbone et le plomb ont été les marqueurs des pollutions d'origine automobile ; ils ne le sont plus aujourd'hui. Les évolutions du parc et des carburants - diésélisation, essence sans plomb notamment - ont entraîné l'apparition ou l'augmentation d'autres polluants : oxydes d'azote, ozone, hydrocarbures, aldéhydes... Certains d'entre eux, dont l'impact sanitaire est important, sont encore peu mesurés.

Les pollutions acides

■ Le phénomène



Les oxydes de soufre et d'azote et, dans une moindre mesure, l'acide chlorhydrique et l'ammoniac, sont à l'origine de la formation de composés acides qui retombent au sol, sous forme de dépôts secs ou par le biais des précipitations. En raison du transport des polluants par le vent et des processus de transformation chimique, les retombées acides peuvent toucher des zones éloignées des sources de pollution, parfois au-delà de 1 000 kilomètres.

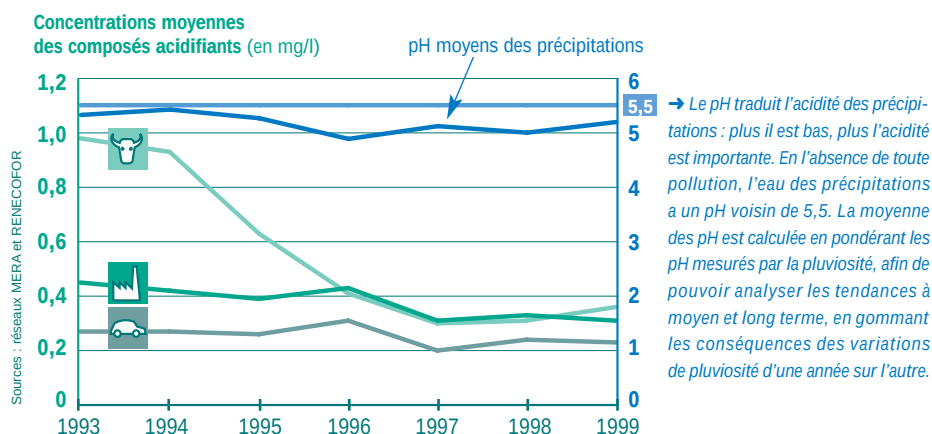
■ Les conséquences

sur les écosystèmes : les retombées acides modifient l'équilibre chimique des sols et des eaux et fragilisent la végétation ; elles peuvent notamment fragiliser les peuplements forestiers.

sur la santé : les pollutions acides altèrent la fonction respiratoire, notamment chez les personnes les plus fragiles (asthmatiques, enfants).

■ En Bourgogne

Deux stations, éloignées de sources de pollution, permettent de mesurer la pollution de fond par les retombées acides. 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 en dehors de l'influence de sources proches de pollution. Ces stations enregistrent ainsi des pollutions d'origine lointaine ; elles reçoivent notamment les retombées d'éléments provenant de Grande-Bretagne, d'Europe centrale de l'Est et du bassin méditerranéen. Les mesures effectuées sur les deux stations de Bourgogne indiquent des précipitations en général acides. Le niveau d'acidification reste toutefois inférieur à ceux dont on estime qu'ils peuvent avoir un impact sur la végétation ; on en connaît en revanche mal les conséquences à long terme sur la qualité des sols. Les principaux composés acidifiants mesurés dans les précipitations en Bourgogne (sulfates, nitrates et azote ammoniacal) suivent des évolutions comparables à celles que l'on observe au niveau national.



→ Le pH traduit l'acidité des précipitations : plus il est bas, plus l'acidité est importante. En l'absence de toute pollution, l'eau des précipitations a un pH voisin de 5,5. La moyenne des pH est calculée en pondérant les pH mesurés par la pluviosité, afin de pouvoir analyser les tendances à moyen et long terme, en gommant les conséquences des variations de pluviosité d'une année sur l'autre.

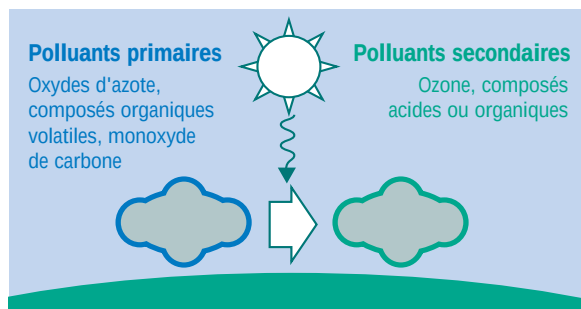
— **Les concentrations de soufre, sous forme de sulfates**, sont en baisse. Ces composés proviennent principalement du dioxyde de soufre, dont l'origine est en grande partie industrielle. Depuis les années 80, les émissions de dioxyde de soufre tendent à diminuer en Europe occidentale. En Bourgogne, elles ont diminué de 25% entre 1985 et 1990, puis de 6% entre 1990 et 1995.

— **Les concentrations d'azote, mesurées sous forme de nitrates** dans les précipitations, sont relativement stables. La formation des nitrates est liée aux émissions d'oxydes d'azote dans l'atmosphère, dont la principale origine est le trafic automobile. Ces apports azotés, permanents depuis de nombreuses années, posent la question de l'accumulation de l'azote dans les écosystèmes, et des déséquilibres nutritionnels possibles pour les peuplements forestiers.

— **Les concentrations d'azote ammoniacal** dans les précipitations sont en baisse. L'explication de cette évolution fait l'objet d'hypothèses en cours d'étude : elle ne proviendrait pas d'une diminution des émissions d'ammoniac, qui sont principalement d'origine agricole (élevage, fertilisation), mais d'une modification des recombinaisons chimiques des polluants dans l'atmosphère.

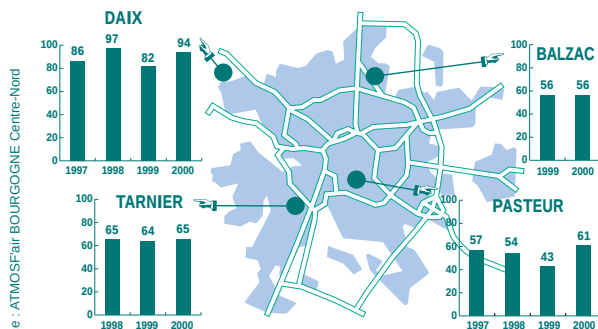
Les pollutions photochimiques

■ Le phénomène



Le rayonnement solaire provoque des réactions entre certains polluants : **les oxydes d'azote, le monoxyde de carbone et les composés organiques volatils non méthaniques**. Ces polluants sont principalement d'origine automobile. Ils se transforment et se recombinaient entre eux pour former d'autres polluants, dits "secondaires", dont le principal est **l'ozone**. Du fait de la complexité des mécanismes en cause, la pollution par l'ozone 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.



Source : ATMOSFair BOURGOGNE Centre-Nord
Moyenne mensuelle maximale en ozone (en microgrammes / m³)

■ Les conséquences

sur les écosystèmes : l'ozone a un impact sur la végétation et les cultures. Il peut provoquer des lésions des feuilles, perturber la photosynthèse, altérer la résistance des plantes et diminuer leur productivité ; l'Agence Américaine de l'Environnement a estimé entre 1 et 2 milliards de dollars par an la baisse de rendement des cultures liée à la pollution par l'ozone aux Etats-Unis.

sur la santé : des concentrations élevées d'ozone sont à l'origine d'irritations oculaires et d'affections respiratoires, notamment chez les enfants, les personnes âgées et les asthmatiques. Ces effets à court terme sont transitoires et réversibles. Les conséquences à long terme d'une exposition chronique sont en revanche mal connues ; des expérimentations animales ont montré des lésions au niveau du système respiratoire. Les effets des autres polluants secondaires sont aussi encore mal connus.

Les polluants primaires ont également une incidence sur la santé, qui peut aller d'une irritation des bronches à la diminution de la capacité respiratoire, voire à des effets cancérogènes et tératogènes.

■ En Bourgogne

Les émissions de polluants primaires ont évolué de façon différente entre 1990 et 1995 (données CITEPA) :

➔ OXYDES D'AZOTE : +9%

Le dioxyde d'azote est principalement émis par les véhicules automobiles. Les évolutions technologiques (pot catalytique notamment) tendent à réduire sensiblement les émissions unitaires des véhicules, au fur et à mesure du renouvellement du parc. Mais cette évolution est plus que compensée par d'autres facteurs : l'accroissement global du trafic, celui du nombre de petits trajets réalisés à froid en ville, 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 davantage d'oxydes d'azote que les véhicules essence, s'est également accompagnée d'une hausse des émissions de ce polluant.

➔ MONOXYDE DE CARBONE : -19%

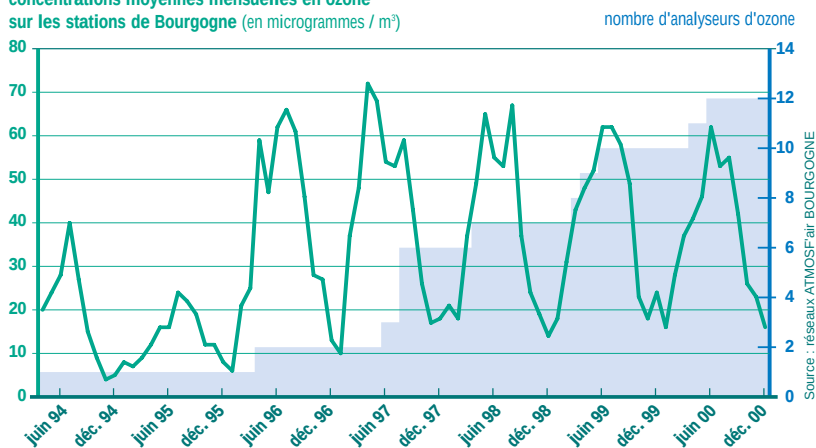
Le monoxyde de carbone se forme lors de combustions incomplètes ; on le retrouve principalement dans les gaz d'échappement. La tendance à la baisse des concentrations peut s'expliquer par l'amélioration des procédés de combustion (chauffages domestiques notamment), par l'utilisation progressive du pot catalytique depuis 1993, ainsi que par l'augmentation de la proportion des véhicules diesel (un véhicule diesel émet moins de monoxyde de carbone qu'un véhicule essence non catalysé).

➔ COMPOSES ORGANIQUES VOLATILS NON METHANIQUE : -9%

Ces composés sont très nombreux ; les principaux d'entre eux sont des hydrocarbures, des aldéhydes et des solvants. Ils sont principalement émis par l'utilisation des carburants automobiles (soit par les gaz d'échappement, soit par l'évaporation depuis les réservoirs ou les cuves de stations-services). Les émissions régionales de COVNM ont diminué en raison notamment de l'utilisation croissante du pot catalytique.

L'OZONE est mesuré dans les agglomérations bourguignonnes depuis 1994 ; la série chronologique des données est trop courte pour permettre de dégager une tendance significative d'évolution.

concentrations moyennes mensuelles en ozone sur les stations de Bourgogne (en microgrammes / m³)



La formation d'ozone est très largement influencée par les conditions climatiques : elle est favorisée par l'ensoleillement et des conditions anticycloniques. La variation des concentrations d'ozone a ainsi un caractère saisonnier : par le seul effet de la météorologie, la moyenne annuelle en ozone peut varier de plus de 20%, en particulier pour les sites urbains. Les années 1997 et 1998 ont présenté des conditions météorologiques favorables à la formation de "pics" d'ozone. Les conditions climatiques de l'année 1999 ont en revanche favorisé une plus grande dispersion des polluants, et limité les épisodes de fortes concentrations. Du fait de l'influence importante des conditions météorologiques sur la formation d'ozone, il n'existe pas de corrélation directe entre les concentrations d'ozone et celles des polluants précurseurs.

Les particules en suspension

■ Le phénomène

Les particules en suspension sont des résidus des combustions incomplètes de l'industrie, des chauffages domestiques, des gaz d'échappement – et notamment des véhicules diesel. Contrairement aux polluants gazeux, les particules en suspension ne se transforment pas dans l'atmosphère : les plus légères peuvent rester en suspension dans l'air pendant des jours.

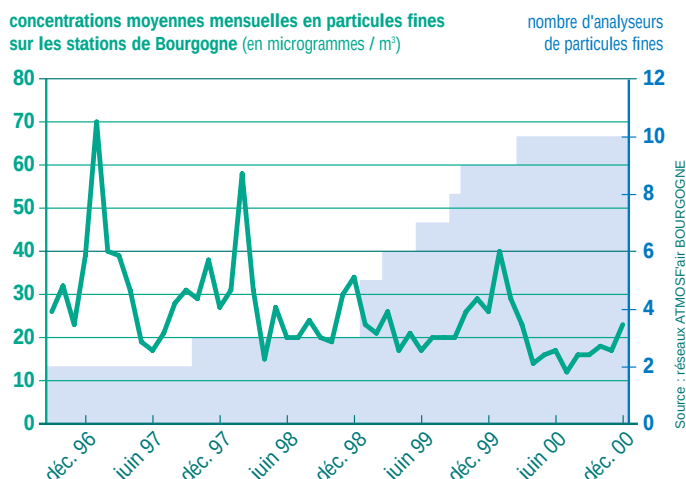
■ Les conséquences

sur la santé : les particules les plus fines sont les plus dangereuses pour la santé. Alors que les plus grosses sont arrêtées par le mucus nasal, celles qui mesurent moins de 10 micromètres pénètrent jusqu'aux voies respiratoires profondes et s'y fixent durablement. Elles favorisent les infections microbiennes et accentuent les effets des autres polluants. Elles peuvent en outre véhiculer d'autres polluants toxiques comme des métaux lourds ou des hydrocarbures. Certaines études américaines ont montré qu'à une exposition à long terme sont associées une atteinte chronique de la fonction pulmonaire et une diminution de l'espérance de vie ; l'exposition, même à des concentrations relativement modérées, accroît notamment le risque de décès par maladies cardio-respiratoires ou cancer pulmonaire.

Le parc de voitures a augmenté d'un tiers en Bourgogne depuis le début des années 80 ; la part des véhicules diesel est en augmentation : une voiture neuve sur deux est aujourd'hui équipée d'un moteur diesel, contre une sur trois il y a dix ans.

■ En Bourgogne

Les particules fines, c'est-à-dire d'un diamètre inférieur à 10 micromètres, sont mesurées depuis septembre 1996. Les analyseurs, jusqu'en 1999, étaient peu nombreux : les données disponibles ne permettent par conséquent pas de dégager une tendance d'évolution.



Les particules en suspension constituent l'une des préoccupations les plus anciennes en matière de qualité de l'air ; elles restent pourtant mal connues aujourd'hui encore et font l'objet de recherches expérimentales et épidémiologiques.

De 1980 à 1995, les émissions de particules ont diminué de moitié en France. En Bourgogne, elles ont été divisées par deux entre 1994 et 2000 sur l'agglomération dijonnaise. Cette évolution ne fait cependant pas apparaître deux paramètres importants : la taille des particules et leur composition chimique. Les émissions provenant des sources fixes ont considérablement diminué : elles ont été divisées par 3 pour les chauffages domestiques, par 7 pour les combustions industrielles, par 10 pour les centrales thermiques. Mais les systèmes de dépoussiérage, dans l'industrie, permettent de capter principalement les plus grosses particules ; celles qui sont rejetées sont ainsi en grande partie des particules fines, d'un diamètre inférieur à 10 micromètres. Sur la même période, les émissions dues au trafic automobile ont doublé - en raison

de l'augmentation générale du trafic, mais également de la part des véhicules diesel (les moteurs diesel produisent davantage de particules que les moteurs à essence, notamment à faible vitesse : de 20 à 90 fois plus) ; et le trafic automobile rejette principalement des particules fines. La part des particules fines dans l'ensemble des particules émises est ainsi en augmentation. Or, ce sont ces particules fines qui posent le plus de problème d'un point de vue sanitaire. Elles pénètrent profondément dans les voies respiratoires et présentent un caractère toxique : elles proviennent de phénomènes de condensation d'effluents - comme les gaz d'échappement automobile -, et véhiculent d'autres polluants, tandis que les plus grosses particules sont produites par des phénomènes mécaniques (frottements, érosion...), et sont constituées en grande partie d'éléments minéraux et organiques.



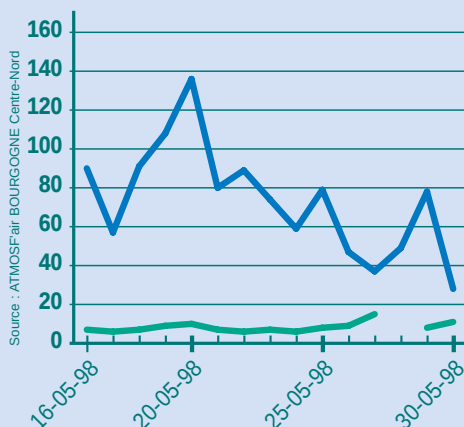
© Mairie de Dijon

L'exposition des populations : une grande variabilité dans le temps et l'espace

Les réseaux de surveillance de la qualité de l'air ont pour objectif de mesurer la pollution dite "de fond". Leurs résultats ne traduisent par conséquent pas nécessairement l'exposition à laquelle chacun est soumis. L'exposition réelle varie selon les modes de vie et les comportements : elle n'est pas la même dans la rue, au travail, dans les transports ou chez soi... Elle n'est pas la même non plus d'un endroit à l'autre, d'une heure à l'autre : elle varie par exemple selon le trafic routier ou la proximité de sources fixes d'émission, ou en fonction des conditions de dispersion des pollutions, elles-mêmes influencées par la configuration des rues ou la hauteur des bâtiments. L'air constitue un milieu chimique très réactif : certains polluants se forment et se transforment en quelques heures. L'exposition aux pollutions peut ainsi varier de façon importante sur peu de distance.

Une campagne de mesures du dioxyde d'azote, réalisée en mai 1998 boulevard Thiers à Dijon (—), axe de trafic automobile important, montre des valeurs moyennes journalières 3 à 15 fois supérieures à celles mesurées par la station située à Daix (—), en périphérie de l'agglomération.

concentrations moyennes journalières
de dioxyde d'azote (en microgrammes / m³)



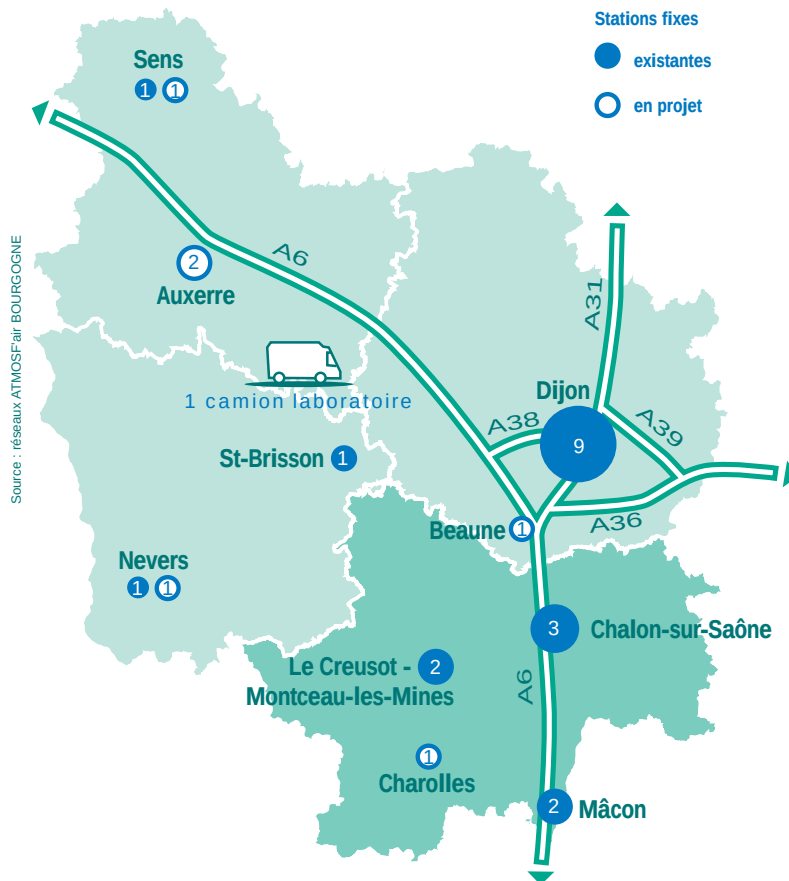
Les réseaux de surveillance de la qualité de l'air en Bourgogne

Deux associations :

■ ATMOSF'air BOURGOGNE Centre-Nord. Créée en 1979 sous le nom de RESUPADI par la Ville de Dijon, la DRIRE et la CCI de Dijon, son domaine de surveillance, limité à l'origine à l'agglomération dijonnaise, a été élargi en 1999 aux départements de la Côte-d'Or, de la Nièvre et de l'Yonne.

■ ATMOSF'air BOURGOGNE Sud. Créée en 1994 par la Ville de Chalon-sur-Saône, la DRIRE et l'ADEME Bourgogne, sa couverture, qui se limitait à l'agglomération chalonnaise, a été étendue en 1999 à la Saône-et-Loire.

Une fusion des deux réseaux est prévue courant 2002, en une seule association appelée ATMOSF'air BOURGOGNE.



Trois missions :

► **Surveiller et étudier** : les deux réseaux gèrent aujourd'hui 19 stations fixes de mesures, et un laboratoire mobile qui permet de réaliser des campagnes de mesures. Il est prévu d'augmenter le nombre des polluants mesurés et d'étendre la couverture géographique des stations.

► **Prévenir** : par des campagnes d'information, les réseaux favorisent une prise de conscience des problèmes engendrés par la pollution atmosphérique et sensibilisent la population à l'influence des comportements individuels sur la qualité de l'air.

► **Informier** : les deux réseaux informent quotidiennement le public sur l'état de la qualité de l'air par le biais de l'Indice Atmo, des médias ou de campagnes de mesures. Ils préviennent également les autorités préfectorales et ministérielles en cas d'épisodes de forte pollution.

→ Les réseaux sur Internet : <http://www.atmosfair-bourgogne.asso.fr>

Les enjeux pour demain *sont encore mal cernés*

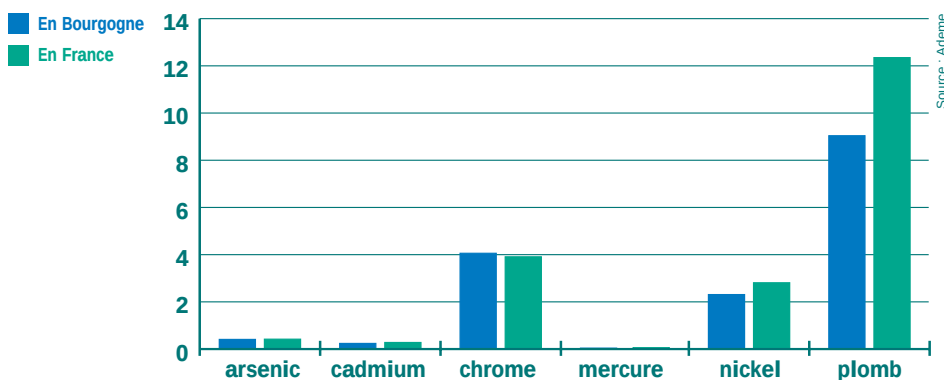
Les enjeux sont aujourd'hui liés à des pollutions diffuses qui proviennent de l'ensemble des secteurs d'activités. De nombreux éléments toxiques sont émis en faibles quantités mais par de multiples sources : processus industriels, installations de combustion, véhicules, incinération de déchets, activités agricoles... Ces polluants sont encore peu mesurés, mais l'amélioration des moyens d'observation permet progressivement d'en mettre en évidence la diversité : métaux lourds, produits phytosanitaires, composés organiques volatils (hydrocarbures, solvants...), dioxines et furanes, composés fluorés... Ce n'est pas seulement la présence dans l'air de ces polluants qui est préoccupante, ce sont aussi leurs retombées : ces polluants contaminent les écosystèmes, se concentrent le long des chaînes alimentaires, s'accumulent dans les tissus des êtres vivants. Hormis quelques stations ou campagnes de mesures ponctuelles, ils ne font pas l'objet de mesures régulières. Les seuls résultats disponibles pour la Bourgogne proviennent d'études sur les mousses ou de mesures effectuées sur les rejets des incinérateurs d'ordures ménagères.

Les métaux lourds

Le réseau français de mesure des métaux dans les mousses a pour objectif d'évaluer à long terme la pollution résultant des retombées atmosphériques à moyenne et longue distance des métaux lourds. En Bourgogne, les pousses des mousses sont régulièrement récoltées et analysées sur 31 sites. Les mousses accumulent les polluants atmosphériques sur de longues périodes : leur analyse permet d'en suivre les évolutions sur de nombreuses années.

Les résultats de la première campagne de mesures sur les pousses des mousses, de 1993 à 1995, présentent des teneurs moyennes pour la Bourgogne proches de celles que l'on observe pour la France entière.

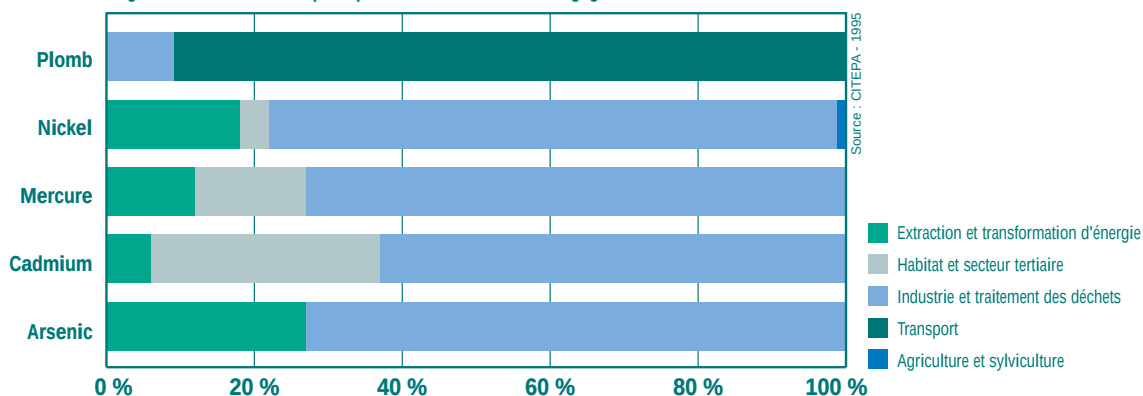
Moyenne des teneurs relevées sur les pousses des mousses de 1993 à 1995 (en microgrammes / g de matière sèche)



La majorité des métaux lourds se volatilise à haute température et se recondense sur les particules de poussières, principalement les plus fines d'entre elles. Ils peuvent ainsi se disperser sur de longues distances. Les capacités des sols à réduire cette contamination se manifestent sur des durées très longues, qui s'expriment en millénaires. Les métaux lourds s'accumulent dans les tissus des êtres vivants. Ils se concentrent le long des chaînes alimentaires et présentent ainsi des risques toxicologiques à court ou long terme. Ils peuvent notamment affecter le système nerveux et les fonctions rénales, hépatiques et respiratoires.

Les métaux lourds proviennent principalement de la combustion des énergies fossiles (industrie, chauffage, transport), mais également de l'incinération de déchets (mercure et cadmium), de certains procédés industriels (zinc), de l'épandage de produits phytosanitaires (plomb, cuivre, arsenic).

Origine des émissions des principaux métaux lourds en Bourgogne



Les dioxines et furanes peuvent être transportées sur des distances très importantes. La contamination, même si elle résulte pour la plus grande part d'installations industrielles localisées, est par conséquent diffuse ; les populations situées à proximité des sources d'émission n'y semblent pas nécessairement davantage exposées. L'alimentation constitue en effet la principale voie d'absorption : 90% des quantités absorbées seraient ingérées via les aliments. La contamination par les dioxines est ainsi susceptible de concerner l'ensemble de la population, mais le niveau de cette exposition est mal évalué.

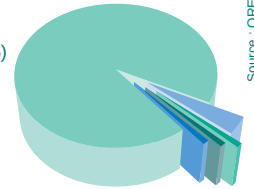
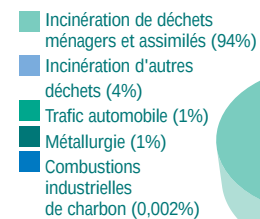
Les dioxines et furanes possèdent la propriété de s'incorporer dans les graisses et de se concentrer dans les chaînes alimentaires. Leurs conséquences sur la santé sont encore largement méconnues. Le Centre international de recherche sur le cancer a classé la dioxine 2,3,7,8 TCDD parmi les substances cancérigènes pour l'homme. Mais les études statistiques ne mettent pas en évidence une relation entre des niveaux élevés d'exposition et l'augmentation du nombre des cancers et des malformations. En revanche, les effets des faibles doses, susceptibles de se manifester aux niveaux d'exposition auxquels la population peut se trouver soumise, posent davantage question : cette exposition pourrait provoquer des troubles du comportement psychomoteur, de la reproduction ou du système immunitaire.

Les dioxines et furanes dans les rejets des incinérateurs de déchets ménagers

Depuis 1997, 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, seule l'unité d'incinération de Dijon est actuellement concernée ; elle représenterait à elle seule près de 40% des rejets de dioxines en Bourgogne. Jusqu'à présent, l'arrêté ministériel du 25 janvier 1991 réglementait les rejets atmosphériques des incinérateurs de déchets ménagers et assimilés. Cet arrêté ne fixait pas de norme pour les dioxines. Une directive européenne du 4 décembre 2000 renforce les valeurs limites pour l'ensemble des rejets atmosphériques des incinérateurs de déchets ménagers ; elle impose notamment un seuil de 0,1 ng/m³ pour les rejets de dioxines et furanes. Cette directive européenne s'applique aux nouvelles installations à partir du 28 décembre 2002, et à l'ensemble des installations existantes à partir du 28 décembre 2005. Les résultats des mesures réalisées sur les rejets de l'incinérateur de Dijon sont jusqu'à présent supérieurs à cette norme ; des travaux sont en cours d'étude afin de la respecter.

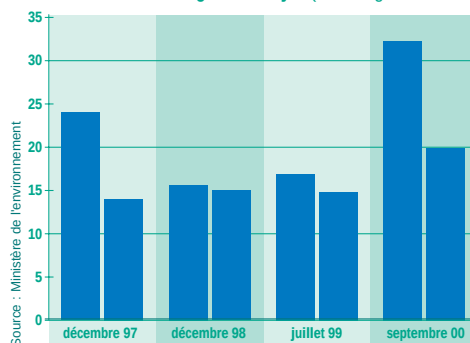
Début 2001, dix incinérateurs d'une capacité inférieure à 6 tonnes/heure étaient également en fonctionnement en Bourgogne. Deux d'entre eux devaient continuer de fonctionner

Origines des émissions de dioxines en Bourgogne



Source : OREB, à partir des facteurs d'émission utilisés par le CITEPA

Mesures de dioxines et furanes dans les rejets de l'incinérateur d'ordures ménagères de Dijon (en nanogrammes / m³)



Source : Ministère de l'environnement

Deux mesures sont effectuées au cours du mois.

au-delà de 2002, à Chatillon-sur-Seine et à Sens. Ces deux installations n'ont pas fait l'objet de mesures de dioxines dans leurs rejets. Elles ne respectaient pas jusqu'à présent les prescriptions de l'arrêté du 25 janvier 1991 ; cet arrêté définit des conditions de combustion, dont le respect limite les émissions de dioxines ou de leurs précurseurs.

← Nouvelle norme : 0,1 ng/m³

Le Plan Régional pour la Qualité de l'Air

- un inventaire des émissions de polluants et de leurs sources,
- une évaluation de l'impact de la qualité de l'air sur la santé et les milieux naturels,
- des orientations pour les cinq années à venir en terme de maîtrise des émissions, de développement des connaissances sur la qualité de l'air et ses effets, d'information du public,
- des objectifs de réduction des émissions provenant des sources fixes :

SO₂ : -50%, CO : -30%, COV : -15%, NO_x : -10%,

- des préconisations en matière de transports :

- favoriser le transfert modal de la route vers le fer pour les déplacements domicile – travail en réactivant ou en créant des haltes ferroviaires urbaines,
- étendre aux villes de plus de 20 000 habitants, dans le cadre d'une démarche simplifiée, l'élaboration de plans de déplacements urbains,
- promouvoir les transports collectifs et les modes de déplacements non motorisés avec, en parallèle, la mise en place de parkings à l'entrée des villes,

- améliorer les interfaces entre les transports collectifs inter-urbains et urbains,
- limiter la circulation de transit en villes,
- développer des zones 30 en milieu urbain dense,
- favoriser le transfert modal de la route vers le fer et la voie d'eau pour les transports des marchandises,
- développer les transports sur la Saône à grand gabarit et sur l'Yonne-aval en valorisant les ports de Mâcon, Chalon-sur-Saône, Pagny, Sens,
- valoriser les plates-formes ferroviaires de transport combiné, notamment celle de Dijon, améliorer la qualité de service du transport par voies ferrées et sauvegarder la capacité d'acheminement du fret.

Le plan régional pour la qualité de l'air en Bourgogne a été élaboré dans le cadre de la loi sur l'air du 30 décembre 1996. Il a été approuvé le 31 janvier 2001. Il est consultable sur le site Internet de la Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement : <http://www.bourgogne.drir.e.gouv.fr>

Les réponses techniques *ne suffisent pas*

Jusqu'à présent, les réductions des émissions de polluants atmosphériques ont principalement concerné les sources fixes (installations industrielles et chauffages domestiques). Elles ont notamment résulté d'économies d'énergie, de changement des énergies utilisées, d'améliorations technologiques dans le traitement des rejets. Les émissions d'origine automobile ont en revanche augmenté. Cette augmentation est due en grande partie à un accroissement général du trafic. Celui-ci a compensé les effets des progrès techniques (essence sans plomb, véhicules catalysés). Les seules réponses technologiques apparaissent aujourd'hui insuffisantes. Les pollutions atmosphériques liées aux transports proviennent en grande partie des trajets automobiles effectués en ville ou à une échelle régionale. Les politiques locales et régionales en matière d'urbanisme, de transports et d'aménagement du territoire ont ainsi une influence déterminante sur les évolutions à venir.

Les normes ont obligé les constructeurs automobiles à améliorer la qualité environnementale des carburants et à équiper les véhicules de systèmes de dépollution plus performants. Les émissions unitaires de certains polluants ont ainsi diminué. Mais l'accroissement du trafic et l'évolution des comportements des usagers n'ont pas permis d'obtenir les effets escomptés de ces améliorations technologiques.

La multiplication des échanges et le développement de la mobilité figurent parmi les évolutions les plus marquantes des dernières décennies. Le parc automobile a augmenté de façon considérable : 4 ménages bourguignons sur 5 possèdent aujourd'hui une voiture, et même plusieurs pour un quart d'entre eux. Les déplacements se sont à la fois multipliés et allongés sous les effets de la péri-urbanisation, mais aussi du développement des grandes surfaces de distribution, de l'augmentation des loisirs et de l'individualisation des comportements. C'est ainsi par exemple que plus d'un Bourguignon sur deux travaille aujourd'hui en dehors de sa commune de résidence ; parmi eux, 86% utilisent la voiture pour se rendre à leur travail et le trajet moyen domicile-travail s'est allongé de 15% entre 1982 et 1999.

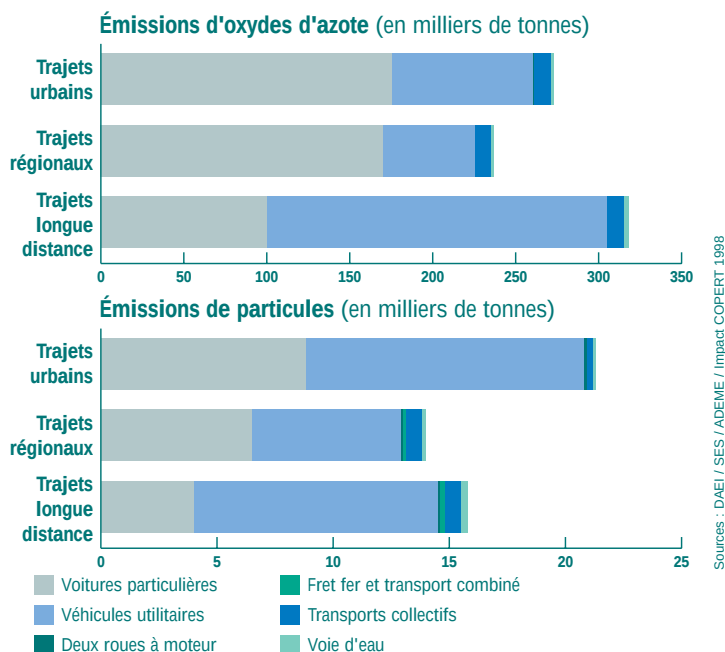
Les comportements des usagers ont également évolué. La voiture est de plus en plus utilisée pour de petits trajets en sites urbains : démarrages à froid et encombrements augmentent la consommation et les émissions de polluants. Dans l'Union européenne, la voiture est utilisée une fois sur deux pour effectuer moins de 3 km, une fois sur quatre pour moins de 1000 mètres et une fois sur huit pour moins de 500 mètres. La généralisation de la climatisation (16% des véhicules neufs vendus en 1995, 60% en 2000, 90% en 2010) entraîne également une augmentation des émissions de polluants, notamment des oxydes d'azote (+30%), et des particules sur les véhicules diesel.

Les politiques d'urbanisme, de transports et d'aménagement du territoire constituent un bras de levier important pour la maîtrise des pollutions atmosphériques. Elles ont longtemps favorisé l'usage de la voiture. Au travers des plans de déplacements urbains, obligatoires pour les agglomérations de plus de 100 000 habitants, la récente loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie incite les villes à repenser l'organisation des transports et à rééquilibrer la part réservée aux différents modes de transport, afin de diminuer le trafic automobile. Le développement de l'habitat péri-urbain, largement responsable de l'augmentation du trafic en ville, amène à réfléchir sur les formes d'urbanisation ainsi qu'à l'amélioration de l'offre de transports collectifs dans les zones concernées.

Plomb ou benzène ?

Les évolutions technologiques ne font parfois que déplacer un problème. C'est par exemple le cas pour l'essence sans plomb. Celle-ci a été mise sur le marché pour diminuer les rejets de plomb dans l'air - qui provenaient principalement des gaz d'échappement. Mais pour améliorer son indice d'octane, la teneur en benzène de l'essence sans plomb a été augmentée. Or, le benzène est classé cancérigène et les taux présents dans l'essence amenaient à des expositions élevées, notamment lors du remplissage du réservoir. Depuis le 1^{er} janvier 2000, le taux de benzène est limité à 1% dans les carburants.

Les trajets automobiles réalisés en milieu urbain ou à une échelle régionale sont responsables de plus de la moitié des émissions d'oxydes d'azote, et de près des deux tiers des émissions de particules dues aux transports terrestres.



RISQUES INDUSTRIELS

Vendredi 21 septembre 2001 : l'usine Grande Paroisse AZF de Toulouse explose. Cette catastrophe au bilan très lourd – 30 morts, plusieurs milliers de blessés et des dégâts estimés entre 1,5 et 2,3 milliards d'euros – a fait ressurgir le débat sur la prévention des risques industriels en France.

Le risque industriel se pose lorsqu'un aléa est susceptible d'avoir un impact sur les installations du site, le personnel de l'entreprise ou les zones urbanisées situées à proximité. Cet aléa peut être accidentel, comme une explosion ou un incendie, ou bien chronique dans le cas par exemple de fuites de substances toxiques en faibles quantités qui ne seraient pas détectées et contamineraient l'environnement.

Les risques industriels sont des risques technologiques – c'est-à-dire d'origine humaine, par opposition aux risques naturels – au même titre que ceux liés aux installations nucléaires, aux ruptures de barrage, au transport de matières dangereuses ou encore aux biotechnologies. Cependant, contrairement à ces derniers, les risques industriels sont mieux connus. Depuis le XVIII^{ème} siècle, les accidents industriels ont fait prendre conscience de la nécessité de mieux les identifier, de les prévenir et de limiter leurs conséquences lorsqu'ils se produisent. L'aspiration sociale à la diminution de ces risques s'est traduite en France par le renforcement de la réglementation, depuis le décret d'octobre 1810 sur "les manufactures et ateliers insalubres, incommodes et dangereux" jusqu'à l'arrêté du 10 mai 2000, qui modifie les dispositions relatives aux installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE).

La prévention des risques industriels, en France, se base sur la législation relative aux ICPE, introduite par la loi du 19 juillet 1976. Hormis les installations nucléaires et les mines, elle vise toutes les activités industrielles, les élevages intensifs et les activités de traitement des déchets. Une nomenclature établie en fonction de la nature des risques et de leurs conséquences éventuelles détermine pour chaque établissement le type de réglementation qui s'y applique. Les installations dont l'impact sur l'environnement est réduit sont soumises à une procédure simple de déclaration, qui concerne 500 000 établissements en France. Les activités les plus polluantes et dangereuses – 64 000 installations dont 21 000 élevages – sont soumises à une autorisation préalable du préfet après étude d'impact et de danger, consultations et enquête publique.

L'accident survenu à Seveso en Italie le 10 juillet 1976 avait fait prendre conscience de la nécessité de prévenir davantage les risques majeurs. Les pays européens ont adopté la directive du 24 juin 1982, dite "directive Seveso", remplacée depuis par la directive "Seveso II" du 9 décembre 1996. Cette directive a été transposée dans le droit français par les décrets des 28 décembre 1999 et 20 mars 2000 et par l'arrêté et la circulaire du 10 mai 2000. Ces textes concernent les industries chimiques, pétrolières et gazières et les établissements stockant des substances dangereuses en quantité suffisamment importante pour provoquer un accident majeur. La directive "Seveso II" différencie notamment les établissements dits "à risque" de ceux dits "à hauts risques", selon la quantité de substances dangereuses stockées sur les sites et la gravité du risque encouru : les établissements à hauts risques sont soumis à des obligations supplémentaires, comme la rédaction d'un rapport de sécurité qui prouve la mise en oeuvre d'une politique de prévention et d'un système de gestion de la sécurité. L'objectif de ces textes est d'imposer aux industriels de protéger les populations, les travailleurs et l'environnement par l'application de dispositions de prévention des accidents et de leurs conséquences lorsqu'ils surviennent ; 1 239 établissements relèvent aujourd'hui en France de cette réglementation.

La directive "Seveso II" impose aux Etats membres de maîtriser l'urbanisation autour des sites dangereux. Cependant, l'obligation faite aux pouvoirs publics de maîtriser l'aménagement autour de ces sites se heurte à des difficultés liées à l'implantation des établissements au sein de zones qui étaient urbanisées avant la mise en place de cette réglementation. Celle-ci ne va pas jusqu'à imposer la fermeture ou la relocalisation des établissements qui se trouvent dans le voisinage de zones habitées ou fréquentées par le public.

En Bourgogne, près de 1 500 installations classées pour la protection de l'environnement sont soumises à autorisation et 38 établissements sont classés Seveso, dont 16 sont considérés à hauts risques. 3 de ces établissements sont implantés en zone urbaine : la Raffinerie du Midi à Dijon, l'entreprise agropharmaceutique Mory Project à Longvic en Côte-d'Or, et l'entreprise Epis Centre à Guérisny dans la Nièvre. Aucun accident majeur n'a eu lieu en Bourgogne au cours de la dernière décennie.

► Pour en savoir plus

Nous indiquons ici une sélection d'articles, d'ouvrages et de sites Internet concernant les risques industriels. Ces documents sont consultables au centre de documentation de l'OREB.

Contact : Hélène Pannecière

Tél. : 03 80 68 44 32

Mél : info.environnement@oreb.org

Articles

Risques industriels : vers une directive Seveso II renforcée, Le Moniteur Environnement, novembre 2001

Les Français jugent leur environnement de proximité, Les Données de l'Environnement, IFEN, octobre 2001

La croissance urbaine de Toulouse a négligé la protection industrielle, Le Monde, 3 octobre 2001

L'implantation des installations classées "Seveso", Les Echos, 25 septembre 2001

Environnement : comment prévenir les risques industriels ?, Le Moniteur, 4 mai 2001

Risques industriels : le principe de précaution en question, Les Echos, 17 mars 2000

Ouvrages

La maîtrise des risques industriels en Bourgogne, Contribution de la DRIRE Bourgogne au débat national sur les risques industriels, brochure, Novembre 2001

La prévention des risques industriels, Dossier d'information, Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, Novembre 2001

L'environnement en France, Institut Français de l'Environnement, La Découverte, 1996

Etat de l'environnement industriel en Bourgogne – année 1998, DRIRE Bourgogne, 2000

Sites internet

Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement : www.environnement.gouv.fr

Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industrielles ; bases de données ARIA : <http://aria.environnement.gouv.fr>

Débat national sur les risques majeurs : www.prim.net

Institut national de l'environnement industriel et des risques : www.ineris.fr

Direction régionale de l'industrie de la recherche et de l'environnement : www.bourgogne.drire.gouv.fr

Les ouvrages récents consultables au centre d'information et de documentation de l'OREB.

- V **Parer aux risques de demain : le principe de précaution**, SCHLEGEL, J.L./BOURG, D., Seuil, 2001, 185 p.
- V **Recueil des acquisitions foncières**, Fondation nationale pour la protection des habitats français de la faune sauvage, 2001
- V **Paysages de bocage**, Parcs naturels régionaux de France, 2000, 42 p.
- V **Education à l'environnement : nouveaux publics, nouveaux partenaires**, colloque de Poitiers mai 2000, 2001, CD-Rom
- V **OGM : le vrai débat**, SERALINI, G.E., éd. Dominos Flammarion, 2000, 128 p.
- V **Rapport d'activité 2000**, Ademe, 2001, 152 p.
- V **Développement durable et capital naturel critique : concepts et consultation d'experts**, Institut français de l'environnement, 2001, 115 p.
- V **Indicateurs environnementaux pour l'agriculture : méthodes et résultats volume 3**, OCDE, 2001, 439 p.
- V **Rapport d'activité 2000**, Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, 2001, 250 p.
- V **La prévention des risques industriels**, dossier d'information, Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, novembre 2001, 39 p.
- V **Les pesticides dans les eaux : bilan des données 1998 et 1999 réalisé en 2000**, Collection Etudes et Travaux n° 34, Institut français de l'environnement, 2001, 117 p.
- V **Prix de l'eau : éléments de comparaison entre modes de gestion, en France et en Europe**, BIPE, janvier 2001, 165 p.
- V **La politique de préservation de la ressource en eau destinée à la consommation humaine : rapport d'évaluation**, Commissariat Général du Plan, septembre 2001, 402 p.
- V **OGM et agriculture : options pour l'action publique**, rapport du Commissariat Général du Plan, septembre 2001, 393 p.
- V **L'opinion des français sur l'utilisation des pesticides en agriculture**, sondage SOFRES, juin 2001, 49 p.
- V **"Bonnes pratiques pour des villes à vivre : à pied, à vélo..."**, GART, avril 2000, 125 p.
- V **Environmental signals 2001 : European Environment Agency regular indicator report**, European Environment Agency, 112 p.
- V **Inventaire des émissions dans l'air en France – format SECTEN**, Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement / CITEPA, juillet 2001, 175 p.
- V **La qualité de l'air dans les agglomérations françaises : bilan 1998 de l'indice ATMO**, Ademe, 1999, 16 p.
- V **Rénovation de la politique des déchets en France : à la recherche d'une nouvelle loi**, compte-rendu du colloque du mercredi 20 décembre 2000, MARIOT, J.P. / BRAYE, D., 51 p.
- V **Le verre : emballage et recyclage**, Chambre syndicale des verreries mécaniques de France, 22 p.
- V **Collecte du verre : objectif qualité**, Chambre syndicale des verreries mécaniques de France / Eco-Emballages, 2001
- V **Annuaire des 1000 associations pour l'environnement**, DEJOUET, M., 2001, 351 p.
- V **Le bruit en Europe, actes du colloque organisé par le Conseil National du Bruit le 12 et 13 décembre 2000**, Centre d'information et de documentation sur le bruit, 2001, 100 p.

Les dernières publications concernant l'environnement en Bourgogne

- V **La prise en compte, par les agriculteurs, des éléments naturels dans la gestion et l'aménagement de l'espace agricole en Côte-d'Or**, MAGNERE, A., Université de Bourgogne, 2001, 46 p.
- V **Bilan régional des émissions de gaz à effet de serre en Bourgogne**, OREB, 2001, 80 p.
- V **Indicateurs sur les déchets en Bourgogne : rapport technique**, OREB, 2001, 93 p.
- V **Indicateurs sur l'air en Bourgogne : rapport technique**, OREB, 2001, 45 p.
- V **Pelouses et forêts calcicoles des côteaux de la Cure et de l'Yonne en amont de Vincelles : document d'objectifs de gestion**, Conservatoire des Sites Naturels Bourguignons, 2001, classeur
- V **Prairies marécageuses et paratourbeuses de la vallée de la Cure : document d'objectifs de gestion**, Parc naturel régional du Morvan, 2001, 132 p.
- V **L'Eco-guide 1999-2000 : guide d'information pour l'environnement**, CCI de Chalon-sur-Saône Autun et Louhans / ADERC / Maison de l'Environnement de Chalon-sur-Saône, 48 p.
- V **La maîtrise des risques industriels en Bourgogne**, contribution de la DRIRE Bourgogne au débat national sur les risques industriels, novembre 2001



Tous les documents cités sur cette page sont consultables au centre d'information et de documentation de l'OREB. Contact : Hélène Pannecière - Tél : 03 80 68 44 32
mél : info.environnement@oreb.org



EFFET DE SERRE



► "L'effet de serre :
que savons-nous
des phénomènes
en cause, que
pouvons-nous y faire ?"

Rencontres organisées en partenariat
avec l'OREB par les relais du centre
de ressources :

- MONTBARD, le 12 janvier
contact : Mme BRODZICKI - tél. 03 80 92 27 32
- CHATILLON, le 25 janvier
contact : Mme GUENEAU - tél. 03 80 91 38 64
- AUXERRE, le 23 février
contact : M. TABUTEAU - tél. 03 86 72 91 65
- SAINT MARCEL, le 26 février
contact : Mme GAUTHE-BERNARD - tél. 03 85 42 70 70
- PIERRE-DE-BRESSE, le 15 mars
contact : Mme JANIN - tél. 03.85.76.27.16
- CUISERY, le 19 avril
contact : M. LEFEUVE - tél. 03 85 27 08 00
- AUTUN, le 14 mai
contact : M. SPINLER - tél. 03 85 86 80 00
- SENS, le 29 mai
contact : Mlle DEGRAVE - tél. 03 86 83 72 80

► "Effet de serre : comprendre, agir"

La synthèse de la rencontre organisée par l'OREB le 15 mai
dernier au Palais des congrès de Dijon est disponible.

- Pour vous la procurer : Fabienne GOULU
tél. 03 80 68 44 30 - Mél : f.goulu@oreb.org
- Pour consulter nos publications : www.oreb.org
- Pour vos recherches : Centre d'information et
de documentation de l'OREB, Hélène PANNECIERE
tél. 03 80 68 44 32 - Mél : info.environnement@oreb.org

LE 20^{ème} RELAIS du centre de ressources
de l'OREB a été mis en place à la nouvelle médiathèque de
Longvic, inaugurée le 17 novembre 2001.

Contact : Françoise MOUGNE
Médiathèque - 3 route de Dijon, 21600 Longvic
tél. 03 80 68 21 60

L'ENVIRONNEMENT EN BOURGOGNE SUR LE
SITE INTERNET DE L'OREB : WWW.OREB.ORG



Mars 2002 : l'arbre

Les journées de l'Éducation Relative
à l'Environnement organisées dans
le cadre du SFFERE auront pour thème
fédérateur : l'arbre.

Plus d'une cinquantaine d'établissements
bourguignons (Ministère de l'agriculture,
Ministère de l'éducation nationale et
associations) réaliseront des actions
à caractère pédagogique appuyées par
des conférences, expositions, visites, ...
pour mobiliser plusieurs milliers d'élèves.
SFFERE offre un accompagnement
sous forme de journées de formation,
guide pédagogique, animation
départementale, réseau d'échanges
de savoir sur Internet.

Contact : Hervé BOURTOURAU
tél. 03 80 30 68 23

*La reproduction des informations contenues
dans REPERES est autorisée, à condition d'en
mentionner la source et l'origine. L'OREB
demande à toute personne utilisant ou repro-
duisant ces informations dans un document
de bien vouloir lui en adresser un exemplaire.*

repères

Périodique de l'Observatoire régional de l'environnement
de Bourgogne - 30, boulevard de Strasbourg - 21000 Dijon
Tél. 03 80 68 44 30 - Fax 03 80 68 44 31

mél : observatoire@oreb.org

Site internet : www.oreb.org

Directeur de la publication : Philippe Devis

Ont participé à la rédaction de ce numéro :

Pascale Repellin, Stéphane Duru,
Philippe Devis, Hélène Pannecière, Valérie Trivier.

Conception graphique : FUGLANE Dijon.

Imprimé par MÂCON IMPRIMERIE
sur papier recyclé blanchi sans chlore.

Prix de vente au numéro : 2 e

Dépôt légal 1^{er} trimestre 2002 : n°2779

ISSN 1273-8158



OREB

Observatoire régional de l'environnement de Bourgogne