

Pollutions atmosphériques : l'enjeu sanitaire

▶▶▶ De l'industrie à l'automobile : des pollutions atmosphériques qui évoluent – p. 2 ▶▶▶ Des impacts sanitaires à court et à long terme – p. 4 ▶▶▶ Dioxines, pesticides, benzène... : des polluants encore mal connus – p. 6 ▶▶▶ Une grande diversité des expositions individuelles – p. 8 ▶▶▶ L'air intérieur : un impact sous-estimé – p. 9 ▶▶▶



LA BOÎTE À OUTILS

**BOCAGES
DE BOURGOGNE**

▶ page 10

12 m³ d'air circulent chaque jour dans nos poumons, au travers des quelques 80 m² de surface d'échange de nos alvéoles pulmonaires. Chacun d'entre nous se trouve ainsi exposé aux multiples polluants et particules indésirables que cet air peut contenir, avec des conséquences pour notre santé que l'on sait aujourd'hui mieux évaluer.

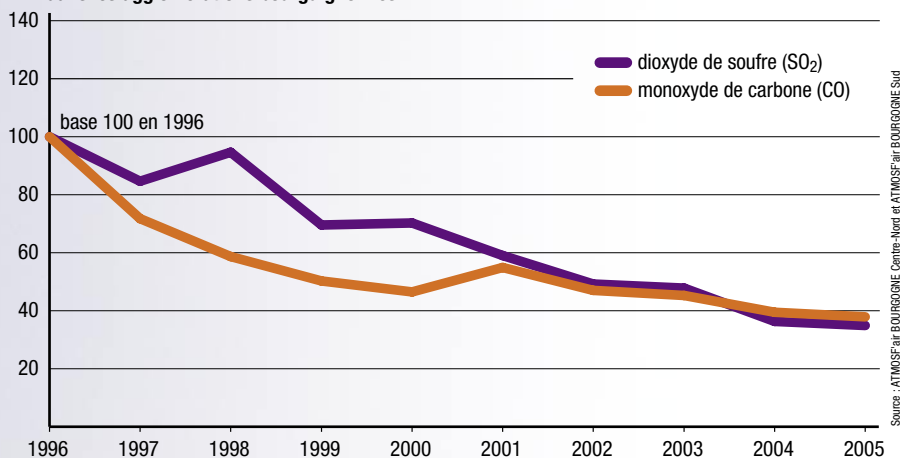
La pollution atmosphérique serait ainsi responsable chaque année en France de 31 000 décès prématurés, dont 17 000 attribuables à la circulation automobile (c'est 3 fois plus que les décès par accidents de la route). Les études, encore limitées, soulignent que les effets sanitaires les plus importants proviennent davantage de l'exposition à une pollution de fond plutôt qu'à des "pics" de pollution. Les coûts directs engendrés par la pollution à l'échelle locale ont été estimés à plus de 5 milliards d'euros par an, dont 57% seraient attribuables à la pollution générée par le transport routier.

La multiplicité des polluants, la variabilité des expositions des individus, la difficulté à en évaluer les impacts sanitaires font de la qualité de l'air une question qui reste toutefois encore mal connue, et qui fait l'objet de nombreuses recherches. Ce numéro de Repères présente les résultats des dernières études réalisées sur ce sujet, au regard de ce que l'on sait de la qualité de l'air dans notre région. Il a été réalisé en collaboration avec les associations agréées ATMOSF'air BOURGOGNE Centre-Nord et ATMOSF'air BOURGOGNE Sud, le laboratoire Climat et Santé de l'Université de Bourgogne, l'Observatoire Régional de la Santé de Bourgogne, la Cellule Interrégionale d'Epidémiologie Centre-Est et la Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales de Bourgogne.

Des pollutions atmosphériques qui évoluent

Jusque dans les années 70, l'industrie et les chauffages domestiques étaient les principales sources de pollution atmosphérique ; aujourd'hui, il s'agit de la circulation routière. Les pollutions émises ont ainsi 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.

Évolution des concentrations moyennes annuelles des principaux polluants dans les agglomérations bourguignonnes.



Les pollutions acides, d'origine principalement industrielle et domestique, diminuent.

En Bourgogne, les concentrations de dioxyde de soufre dans l'air des principales agglomérations ont en moyenne diminué de 65% entre 1996 et 2005. Cette diminution s'explique principalement par la baisse des teneurs en soufre des combustibles, l'utilisation croissante du gaz naturel et de l'électricité d'origine nucléaire et les améliorations technologiques, avec notamment la désulfuration des fumées des installations de combustion.



Les émissions régionales de dioxyde de soufre proviennent en 2000 pour 58% du secteur de production d'énergie (principalement la centrale thermique de Blanzay) et pour 19% de l'industrie.



Gaz irritant, surtout en présence d'humidité (brouillard) où il se transforme en acide sulfurique, le dioxyde de soufre provoque une gêne respiratoire chez les personnes sensibles (asthmatiques, jeunes enfants...), des inflammations bronchiques, des irritations oculaires et cutanées. Il est associé à de nombreuses pathologies respiratoires et cardiaques.

Les pollutions d'origine automobile évoluent.

Le monoxyde de carbone et le plomb, principaux marqueurs de la pollution automobile il y a 20 ans, n'atteignent plus aujourd'hui des niveaux de concentrations significatifs. Les concentrations de monoxyde de carbone dans les agglomérations bourguignonnes ont diminué de 62% entre 1996 et 2005. Cette baisse s'explique par l'amélioration des procédés de combustion (chauffages domestiques notamment), l'utilisation progressive du pot catalytique depuis 1993, l'augmentation de la proportion des véhicules diesel qui émettent moins de monoxyde de carbone que les véhicules essence non catalysés. La division par 6 des émissions de plomb en Bourgogne entre 1995 et 2000 s'explique principalement par une réduction de l'utilisation de l'essence plombée, jusqu'à son interdiction définitive au 1^{er} janvier 2000.



Les émissions régionales de monoxyde de carbone proviennent en 2000 pour 39% des transports routiers (cette part était de 60% en 1990) et pour 37% des secteurs résidentiels et tertiaires.



Le monoxyde de carbone pose un problème de santé publique essentiellement à l'intérieur des locaux. Il se fixe sur l'hémoglobine, empêche les globules rouges de transporter l'oxygène et provoque des effets asphyxiants, maux de tête, troubles respiratoires... pouvant aller jusqu'à la mort. De plus en plus d'études reconnaissent également un impact sanitaire du monoxyde de carbone en air extérieur, notamment comme facteur déclenchant de certains accidents cardio-vasculaires ou cérébro-vasculaires.



Les concentrations de dioxyde d'azote – polluant principalement d'origine automobile – n'ont diminué que faiblement sur les 10 dernières années, malgré les évolutions technologiques.

La mise en place de normes européennes d'émission pour les véhicules neufs et la généralisation des pots catalytiques ont réduit les émissions unitaires des véhicules et freiné l'augmentation des concentrations d'oxydes d'azote au fur et à mesure du renouvellement du parc automobile. Cette évolution a cependant été contrebalancée par l'accroissement global du nombre de véhicules et du trafic, par l'augmentation du nombre de petits trajets réalisés "à froid" en ville, par l'usage de la climatisation (qui induit une surconsommation du véhicule et une hausse des émissions de polluants, notamment les oxydes d'azote), ainsi que par l'augmentation du nombre de véhicules diesel. Ces derniers émettent davantage d'oxydes d'azote que les véhicules essence catalysés.

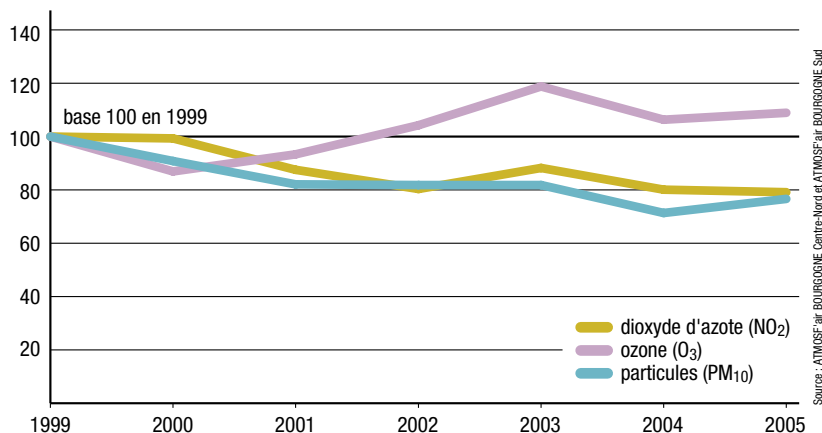


Les émissions régionales d'oxydes d'azote proviennent principalement en 2000 du trafic routier (à 56%) et de l'agriculture (à 24%)



Le dioxyde d'azote est un gaz irritant qui pénètre dans les plus fines ramifications des voies respiratoires. Il peut entraîner une altération de la fonction respiratoire, une hyperréactivité bronchique chez l'asthmatique et un accroissement de la sensibilité des bronches aux infections chez l'enfant.

Évolution des concentrations moyennes annuelles des principaux polluants dans les agglomérations bourguignonnes.



Les particules fines (d'un diamètre inférieur à 10 µm) ne sont mesurées par les réseaux de surveillance de la qualité de l'air en France que depuis une dizaine d'années. Leurs concentrations dans l'air ont tendance à diminuer au niveau national, en raison notamment de contraintes plus strictes sur la composition des carburants et des avancées technologiques sur les véhicules. On observe la même tendance à la baisse en Bourgogne sur les cinq dernières années, pour lesquelles on dispose d'un nombre significatif d'analyseurs.

Les particules les plus fines présentent les risques sanitaires les plus importants. C'est pourquoi, on se préoccupe aujourd'hui également de particules plus fines (d'un diamètre inférieur à 2,5 µm), voire ultrafines (d'un diamètre inférieur à 1 µm). Ces particules proviennent principalement de phénomènes de condensation d'effluents – comme les gaz d'échappement automobile, et véhiculent d'autres polluants – comme les hydrocarbures, tandis que les particules plus grosses sont davantage produites par des phénomènes mécaniques de frottement, et sont constituées en grande partie d'éléments minéraux et organiques.

Les moteurs diesels émettent près de 90 % des particules rejetées par l'ensemble des véhicules. La norme Euro 5, qui entrera en vigueur au plus tôt mi-2008, prévoit notamment la réduction de 80% des émissions de particules sur les véhicules diesel neufs. L'application de cette nouvelle norme devrait entraîner l'introduction systématique de filtres à particules sur ces véhicules. Les réductions escomptées d'émissions de particules sont toutefois dépendantes du temps de renouvellement du parc automobile – environ 25 ans pour que tous les véhicules adoptent une nouvelle technologie.



Les émissions régionales de particules fines (d'un diamètre inférieur à 10 µm) proviennent en 2000 principalement de l'agriculture et la sylviculture (39%), des combustions domestiques de charbon et de bois (24%) et du transport routier (12%).



Les particules dont le diamètre est inférieur à 10 µm sont dites "inhalables" car elles restent en suspension dans l'air et peuvent atteindre l'appareil pulmonaire. Les effets sur la santé dépendent à la fois de leur taille et de leur composition chimique. Elles peuvent notamment se lier avec des métaux lourds toxiques ou des hydrocarbures. Une exposition aux particules, même à des concentrations modérées, accroît notamment le risque de décès par maladies cardio-vasculaires ou cancers pulmonaires. Les impacts sanitaires liés aux particules font encore l'objet de recherches expérimentales et épidémiologiques.

Les concentrations d'ozone ont tendance à augmenter dans les agglomérations bourguignonnes sur les cinq dernières années.

Les niveaux de concentration en ozone connaissent chaque année des dépassements des valeurs réglementaires. En 2005, sur l'agglomération dijonnaise, il y a eu 55 jours de dépassement de l'objectif de qualité pour la protection de la santé humaine.

L'ozone est un polluant dit "secondaire", c'est à dire qu'il se forme suite à l'action des ultraviolets 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. Le printemps et l'été sont des périodes propices à l'apparition de "pics" de pollution à l'ozone. En raison des mécanismes de production et de transport de l'ozone, cette pollution touche davantage les zones périurbaines et les zones rurales situées sous le vent des agglomérations que les centres villes.

De récentes études ont montré qu'une baisse des concentrations des précurseurs ne s'accompagne pas systématiquement d'une baisse des niveaux d'ozone. En effet, les mécanismes de production et de destruction de l'ozone sont complexes et dépendent des quantités dans l'air de chaque type de précurseurs et notamment du rapport entre les concentrations respectives de ces précurseurs. Pour agir sur les concentrations d'ozone, il est nécessaire de diminuer les concentrations de l'ensemble des polluants primaires. Une étude récente réalisée sur la région Provence-Alpes-Côte d'Azur a estimé que pour supprimer les dépassements d'ozone, il faudrait diminuer de 40% les émissions de COV et de NOx.



L'ozone est un oxydant puissant et agressif qui pénètre jusqu'aux voies respiratoires les plus fines. Une exposition prolongée provoque des irritations oculaires, de la toux, une moindre résistance aux infections et une altération pulmonaire chez les enfants ou les asthmatiques. Des études épidémiologiques montrent également un impact à court terme de "pics" de pollution à l'ozone par la survenue d'accidents cardio-vasculaires.

Les effets à court terme

sont des effets aigus (infarctus du myocarde, accident vasculaire cérébral, crise d'asthme, insuffisance respiratoire aiguë...), se produisant au moment d'un "pic" de pollution ou immédiatement après.

Les effets à long terme

sont des effets chroniques liés à une exposition sur des années ou des dizaines d'années à des niveaux de pollution dans l'ensemble modérés, mais agissant par effet cumulatif. Les effets à long terme reconnus sont le développement de cancers du poumon.

Une étude réalisée dans 9 villes françaises

entre 1997 et 2002 (étude PSAS-9) et concernant environ 10 millions de personnes a montré que les variations journalières des indicateurs de pollution atmosphérique (SO_2 , NO_x , PM_{10} , O_3) sont responsables, chaque année, de 2786 décès anticipés dont 1097 pour cause cardiovasculaire et 316 pour cause respiratoire. Si dans ces mêmes villes, les niveaux de pollution étaient réduits de moitié, 1834 décès anticipés pourraient être évités chaque année. Les sujets les plus vulnérables sont les enfants, les personnes âgées et les personnes souffrant de maladies chroniques, notamment respiratoires et cardiaques.



L'indice Atmo

est un indicateur de la qualité de l'air, représentatif de la pollution urbaine de fond. Calculé dans les agglomérations de plus de 50 000 habitants, il sert à informer de façon simple la population. Quatre polluants – dioxyde de soufre (SO_2), particules fines en suspension (PM_{10}), dioxyde d'azote (NO_2) et ozone (O_3) – entrent dans le calcul de cet indice. De la concentration de ces polluants résultent quatre sous-indices, dont le plus élevé définit l'indice ATMO du jour, évalué sur une échelle allant de 1 (qualité de l'air très bonne) à 10 (qualité très mauvaise).

Des impacts sanitaires à court et à long terme

Les impacts sanitaires à court terme d'épisodes de fortes pollutions atmosphériques sont de mieux en mieux identifiés ; il s'agit notamment de pathologies respiratoires et cardio-vasculaires. Les effets à long terme d'une exposition à des niveaux modérés de polluants, constatés habituellement en milieu urbain, ne sont en revanche étudiés que depuis la fin des années 1990. Les résultats, encore limités, soulignent toutefois que les effets sanitaires les plus importants de la pollution atmosphérique proviennent davantage de l'exposition à une pollution de fond plutôt qu'à des "pics" de pollution.

Des études épidémiologiques montrent des effets sanitaires survenant à court terme

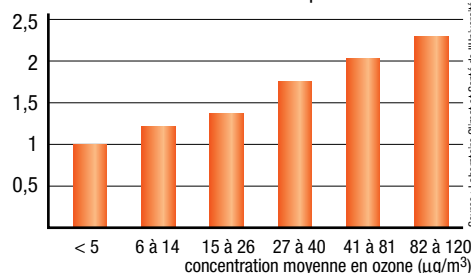
(de l'ordre de quelques heures ou jours) suite à des épisodes de forte pollution atmosphérique. Ces effets vont d'une diminution de la fonction pulmonaire à l'apparition de symptômes cardio-respiratoires jusqu'à des hospitalisations, voire des décès prématurés.



Accidents vasculaires cérébraux et pollution atmosphérique à l'ozone sur la commune de Dijon

Une étude menée conjointement par le Registre Dijonnais des Accidents Vasculaires Cérébraux et le laboratoire Climat et Santé de l'Université de Bourgogne sur la population de Dijon intra-muros a permis d'étudier le lien à court terme entre les niveaux ambiants de certains polluants atmosphériques (ozone, oxydes d'azote, dioxyde de soufre, particules fines, monoxyde de carbone) et la survenue d'accidents vasculaires cérébraux (AVC). Environ 1700 cas d'AVC survenus entre janvier 1994 et décembre 2004 chez des sujets de 40 ans et plus ont pu être étudiés. Cette étude a montré qu'une augmentation de la concentration en ozone de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ d'un jour sur l'autre entraîne une augmentation de 13% du risque d'AVC dans la population masculine dijonnaise âgée de plus de 40 ans. Cette association, significative chez les sujets de sexe masculin, l'est encore plus chez les fumeurs et les hypertendus.

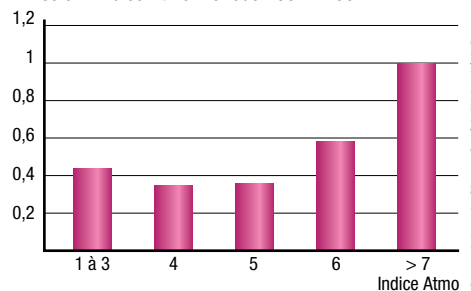
Risque d'accident vasculaire non hémorragique (1 = minimum) dans la population dijonnaise selon la concentration en ozone de la veille. Période 1994-2004. Hommes de plus de 40 ans.



Infarctus du myocarde et pollution particulaire sur l'agglomération dijonnaise

Le laboratoire Climat et Santé de l'Université de Bourgogne, l'Observatoire des Infarctus de Côte-d'Or et l'Institut de Veille Sanitaire ont étudié, sur la population de l'agglomération dijonnaise, les facteurs de déclenchement de l'infarctus du myocarde (IDM) en lien avec des paramètres météorologiques (température, humidité, pression) et atmosphériques (concentrations en dioxyde de soufre, dioxyde d'azote, ozone, particules fines et indice Atmo). Cette étude a porté sur une période de 3 ans de juin 2001 à mai 2004. La température ressort comme le facteur le plus influent : le nombre d'IDM est significativement accru par une augmentation de la température d'au moins 4°C par rapport à la veille. Outre ce facteur, il apparaît une hausse de l'incidence des IDM durant les pics de pollution. Ce sont les particules d'un diamètre inférieur à $10 \mu\text{m}$ (PM_{10}) qui semblent jouer un rôle prépondérant. En effet, le nombre d'IDM augmente de 91% lorsque la concentration en PM_{10} dépasse $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière – ce qui est arrivé 62 jours durant l'année 2005 sur l'agglomération dijonnaise. Mais les PM_{10} ne sont pas les seuls polluants qui ont une influence : le nombre d'IDM augmente de 161% lorsque l'indice Atmo atteint ou dépasse la valeur de 7, ce qui arrive en moyenne de 15 à 20 jours par an sur l'agglomération dijonnaise.

Nombre moyen journalier d'infarctus du myocarde dans la population de l'agglomération dijonnaise selon l'indice Atmo. Période 2001 - 2004



Peu d'études ont été réalisées sur les impacts à long terme de l'exposition à des pollutions chroniques mais leurs résultats montrent l'importance de ces expositions, par la population concernée mais aussi par leurs impacts sanitaires. Ceux-ci s'expriment par une surmortalité et une diminution significative de l'espérance de vie chez l'ensemble de la population.

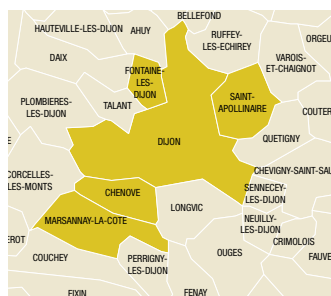
Ces effets à long terme ne sont évalués que depuis les années 90, grâce notamment à des études américaines, et à une étude trilatérale menée en Suisse, France et Autriche en 1996. Bien que les hypothèses et la méthodologie de cette étude soient encore débattues par les experts, cette étude a estimé qu'en France, environ 31 000 décès prématurés (d'environ 10 ans) et 33 000 hospitalisations pour des pathologies respiratoires et cardio-vasculaires seraient attribuables chaque année à une exposition à long terme à la pollution atmosphérique. Plus de la moitié de ces décès (plus de 17 000 cas) seraient directement liés à la pollution d'origine automobile, et notamment aux particules. Par comparaison, les accidents de la route ont été responsables en France en 2005 d'environ 5 300 décès et 40 000 blessés hospitalisés.



Évaluation de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique sur l'agglomération dijonnaise

Une étude a été réalisée par le laboratoire Climat et Santé de l'Université de Bourgogne et l'Institut national de Veille Sanitaire pour évaluer l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique sur la population de cinq communes de l'agglomération dijonnaise (Dijon, Chenôve, Saint-Apollinaire, Marsannay-la-Côte, Fontaine-lès-Dijon) regroupant environ 190 000 personnes, soit 80% de la population totale de l'agglomération. Cette étude s'inscrit dans le cadre du programme APHEIS qui évalue l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique dans 26 agglomérations françaises.

L'étude a montré que, sur une année, la pollution atmosphérique est responsable dans ces cinq villes de 24 décès anticipés (survenant à court terme, dans les heures ou jours qui suivent l'exposition) et d'environ 95 hospitalisations pour motifs cardiovasculaires et 19 hospitalisations pour motif cardiaque. Une évaluation du gain sanitaire a été réalisée suivant plusieurs scénarios de réduction de la pollution atmosphérique. Le premier scénario consiste à estimer le gain sanitaire réalisé si l'on diminuait les concentrations de pointe dépassant les objectifs réglementaires pour chaque polluant, c'est-à-dire en réduisant les "pics" de pollution. Le second scénario consiste à diminuer de 25% la concentration moyenne annuelle de quatre polluants (NO₂, O₃, PM₁₀, SO₂). 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, limitations occasionnelles de vitesse...) pour réduire les "pics" annuels les plus importants, seraient par conséquent moins efficaces que celles visant à réduire les émissions liées à l'ensemble des sources tout au long de l'année.



Une évaluation de l'impact sanitaire de la pollution de l'air par les particules

réalisée dans 12 pays européens (programme APHEIS) montre que c'est par une réduction générale des niveaux moyens de polluants tout au long de l'année que le gain sanitaire serait le plus important. Sur les 19 villes (soit 32 millions d'habitants) mesurant régulièrement les concentrations de particules (PM₁₀), une baisse de 5 µg/m³ de la moyenne annuelle des concentrations en particules aurait permis d'éviter 5 547 décès anticipés sur l'année 2001. L'étude souligne également qu'il n'est pas possible, en l'état actuel des connaissances, d'établir un niveau "seuil" de pollution en dessous duquel des effets sanitaires ne seraient plus observables.

ALLERGIES AUX POLLENS ET POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE

Encore inconnue il y a deux siècles, l'allergie respiratoire (notamment pollinique) n'a cessé de progresser et touche aujourd'hui environ 20% de la population française. Les allergies respiratoires sont au premier rang des maladies chroniques de l'enfant.

La pollution atmosphérique apparaît comme un facteur aggravant des phénomènes allergiques. Les polluants chimiques de l'air agissent directement sur le grain de pollens en augmentant la quantité d'allergènes présents dans le grain et en fragilisant sa paroi externe, ce qui accroît la capacité des allergènes à se libérer dans l'air.

Les polluants atmosphériques favorisent également les réactions allergiques en augmentant les irritations nasales, oculaires et l'hyperréactivité bronchique. Les polluants "incriminés" sont l'ozone, les oxydes d'azote et les particules diesel, aussi bien pour leur action sur les pollens que sur les patients.

Les effets des polluants chimiques et des pollens peuvent se cumuler. C'est notamment le cas lors de pics d'ozone qui sont souvent concomitants avec les pics polliniques car ils sont favorisés par un contexte météorologique identique (fort ensoleillement, vent modéré). L'ozone altère les muqueuses respiratoires et oculaires dont il augmente la perméabilité et il abaisse le seuil de réponse aux allergènes, provoquant ainsi une réaction allergique pour des concentrations de pollens qui, sans la présence d'ozone, n'engendreraient aucun symptôme.



© J.P. Besançon / Capteur de pollution à Nevers

Des polluants encore mal connus

Il existe plusieurs voies d'exposition aux pesticides :

par inhalation, ingestion ou contact cutané, à partir des différents milieux de dispersion des pesticides – alimentation, sol, eau et air. La contribution de chacune de ces sources dans l'exposition globale aux pesticides est extrêmement variable selon les substances considérées (usage agricole, domestique ou mixte) mais aussi en fonction des caractéristiques des individus (lieu de résidence rural ou urbain, enfants ou adultes, activité professionnelle agricole ou non...). L'évaluation des risques doit donc prendre en compte l'ensemble de ces voies d'exposition, mais les parts respectives de chacune restent encore à déterminer.

Les pesticides peuvent persister dans l'environnement de quelques jours à plusieurs dizaines d'années.

Les connaissances restent encore incomplètes sur le devenir de ces substances dans l'environnement, que ce soit au niveau des molécules dérivées, de leurs recombinaisons possibles, ou de leurs interactions avec d'autres substances. Certains pesticides se dégradent par exemple en sous-produits plus toxiques que la molécule mère : leur dégradation n'est donc pas synonyme d'innocuité. Les matières actives mises sur le marché ne cessent d'évoluer : elles sont de plus en plus efficaces et toxiques à des doses de plus en plus faibles.

De nombreux polluants sont émis en faibles quantités par de multiples sources. Tous ne font pas encore l'objet de mesures régulières. 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. Parmi ces polluants, certains s'accumulent dans les tissus biologiques et peuvent se concentrer le long des chaînes alimentaires. Dans ce cas, ce sont plus leurs retombées qui posent problème que leur présence dans l'atmosphère.



© BNE / J.M. MAZARD

Les pesticides restent, d'un point de vue sanitaire, encore mal connus. Il n'existe pas de réglementation portant sur la présence de pesticides dans l'air ambiant. Pendant l'épandage agricole, suivant les conditions météorologiques et les modes d'application, de 25 à 75% des produits phytosanitaires se retrouvent dans l'air. Des études menées par les réseaux de surveillance de la qualité de l'air en France

ont montré que les pesticides étaient présents en atmosphère rurale (zone d'épandage) comme en atmosphère urbaine, pendant les périodes de traitement comme en dehors de ces périodes. Ces résultats mettent ainsi en évidence une contamination chronique de l'atmosphère.

Si les manifestations sanitaires liées aux expositions à de fortes doses sont encore mal connues. Les principales études épidémiologiques ont été réalisées sur les personnes exposées professionnellement. Les effets observés sont une augmentation des risques de cancer et notamment le développement de tumeurs cérébrales, des déficiences du système immunitaire, des effets neurologiques aigus, des troubles du système endocrinien et de nombreux cas documentés de baisse de fertilité, voire de stérilité masculine.

Les différents travaux menés jusqu'à maintenant se sont intéressés aux substances actives des phytosanitaires mais ces derniers contiennent également des substances ajoutées (souvent des solvants) dans le but de faciliter la pénétration et l'action du pesticide sur l'organisme vivant. Ces composés, dont les quantités dépassent parfois celles des pesticides eux-mêmes, sont également susceptibles d'avoir des effets sanitaires.



En Bourgogne, une campagne de mesure des concentrations atmosphériques de pesticides a été réalisée par ATMOSF'air BOURGOGNE Centre-Nord sur la commune de Chenôve, en périphérie de l'agglomération dijonnaise, entre février 2005 et février 2006.

Cette commune, à forte densité de population, est située sous les vents de zones viticoles et de grandes cultures. Un transfert de pesticides des zones agricoles vers l'agglomération a été mis en évidence et une grande diversité de pesticides a été retrouvée dans l'air dijonnais. Sur 72 substances actives recherchées, 22 ont été détectées. Parmi ces substances, ont été retrouvées quatre molécules retirées de la vente, certaines depuis plusieurs années, notamment le lindane interdit depuis 1998. Les pesticides ont été détectés pendant leur période d'utilisation mais aussi plusieurs semaines après, indiquant un transfert par volatilisation après application et une persistance dans l'environnement.

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. Mais la teneur en benzène – substance classée cancérigène par le Centre International de Recherche sur le Cancer – a été augmentée dans l'essence en remplacement du plomb. Sa teneur a été limitée par la suite à 1% au 1^{er} janvier 2000. Depuis cette limitation, la proportion de MTBE (oxyde de méthyle et tertio-butyle éther), autre additif aux propriétés antidétonantes, a été augmentée significativement dans l'essence. Or, le MTBE est également suspecté d'être cancérigène.

Les politiques locales et régionales en matière d'urbanisme, de transports et d'aménagement du territoire peuvent apporter des réponses durables. Les pollutions atmosphériques liées aux transports proviennent en grande partie des trajets automobiles réalisés en ville ou régionalement (pour plus de la moitié des émissions d'oxydes d'azote et près des deux tiers des émissions de particules). L'organisation des déplacements urbains et régionaux relève de la compétence des collectivités locales. Leurs politiques en matière d'urbanisme, de transports et d'aménagement du territoire constituent ainsi un bras de levier important pour la maîtrise des pollutions atmosphériques. Les Plans de Déplacements Urbains constituent pour cela des outils privilégiés. Obligatoires pour les agglomérations de plus de 100 000 habitants, ils ont également un rôle à jouer pour les communes de plus petite taille. Des PDU ont été adoptés ou sont en cours d'adoption dans plusieurs villes bourguignonnes, c'est le cas notamment à Chalon-sur-Saône, Dijon, Auxerre et Nevers.



Les dioxines et furanes 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%). Les émissions dans l'air de dioxines ont nettement diminué 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 2004. 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. La principale voie d'exposition aux dioxines est l'alimentation : elle peut représenter de 90% à 95% de l'exposition globale. La contamination par les dioxines est ainsi susceptible de concerner l'ensemble de la population, mais le niveau de cette exposition est encore mal évalué. Des calculs effectués par l'INERIS montrent que l'exposition des riverains d'un incinérateur augmente quand il y a consommation d'aliments d'origine animale produits localement (lait, fromage, œufs, viande). Sur des sites très pollués, ces aliments peuvent présenter des concentrations jusqu'à 50 fois supérieure à celle de produits provenant de zones non contaminées.

Les effets sanitaires envisagés d'une exposition prolongée aux dioxines sont des perturbations des systèmes immunitaires, nerveux, endocriniens et également de la fonction de reproduction. Une dioxine (la 2, 3, 7, 8 TCDD) est classée cancérogène certain pour l'homme. Les dioxines font l'objet de nombreuses recherches toxicologiques.



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.

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.



Les Composés Organiques Volatils (COV) sont majoritairement d'origines naturelles (forêts et prairies notamment). Les émissions anthropiques ont pour origine la combustion des énergies fossiles (transport, secteurs résidentiel et tertiaire) et l'utilisation de solvants (industrie). Les émissions de COV (hors origine naturelle) ont diminué au niveau national de 46% entre 1988 et 2004.

Les COV ont de nombreux effets sur la santé. Certains sont très toxiques ou cancérigènes. C'est le cas notamment du benzène et des formaldéhydes. Ils font désormais l'objet d'une réglementation et commencent à être mesurés régulièrement. Le benzène a été utilisé, pour ses propriétés anti-détonantes, comme additif dans l'essence, en remplacement du plomb. Sa teneur dans l'essence a été limitée à 1% au 1^{er} janvier 2000. Depuis, les concentrations mesurées dans l'air ont fortement baissé et respectent les limites réglementaires (10 µg/m³ en moyenne annuelle en 2005). Cette valeur réglementaire va diminuer progressivement jusqu'à 5 µg/m³ au 1^{er} janvier 2010. Des études épidémiologiques montrent cependant des effets même à des concentrations inférieures à cette norme. En effet, selon l'OMS, l'exposition continue d'un million de personnes à 1 µg/m³ pendant une vie entière (70 ans) est susceptible d'induire un excès de six décès par leucémie.



En Bourgogne, des mesures de benzène sont réalisées sur l'agglomération dijonnaise par ATMOSF'air BOURGOGNE Centre-Nord depuis 2001.

Les résultats sur l'ensemble des sites de mesures ne dépassent pas la valeur limite pour la protection de la santé humaine de 5 µg/m³/an. Certains sites à proximité du trafic automobile – axe très fréquenté et peu aéré, voisinage d'une station-service, parking couvert – présentent les valeurs les plus élevées, celles-ci pouvant dépasser l'objectif de qualité de 2 µg/m³/an.

Les dioxines peuvent s'accumuler dans les sols et sur les végétaux par suite de dépôts atmosphériques.

Les dioxines peuvent ainsi contaminer des aliments destinés à la consommation humaine. Elles possèdent la propriété de s'accumuler au fil des chaînes alimentaires en se concentrant dans les matières grasses. Les produits les plus contaminés sont par conséquent les aliments d'origine animale (produits de la mer, viande, produits laitiers).

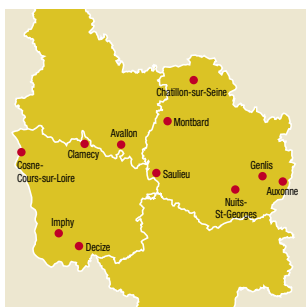
Les dioxines peuvent présenter une grande persistance dans l'environnement. Le temps de demi-vie, c'est-à-dire la durée au bout de laquelle la concentration en dioxines a diminué de moitié, est estimé à plus de 10 ans.



Une grande diversité des expositions individuelles

Pour évaluer les conséquences sanitaires de la pollution atmosphérique, l'exposition des personnes aux différents polluants est un élément déterminant. Si l'on peut choisir les aliments dont on se nourrit, il n'en est pas de même pour l'air que l'on respire. L'exposition d'une personne varie en fonction de la répartition de ses activités dans le temps et l'espace, 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...).

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, entraînent une grande variabilité de l'exposition des populations.



En Bourgogne, une campagne de mesures des principaux polluants atmosphériques a été réalisée par ATMOSF'air BOURGOGNE Centre-Nord entre 2000 et 2002 dans 11 villes de taille moyenne dans lesquelles il n'y a pas de réseau permanent de surveillance.

Les sites étudiés se situent le long d'axes de circulation. Certains d'entre eux ont présenté des concentrations élevées de dioxyde d'azote qui induisent un risque de dépassement de la valeur limite actuelle de $48 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{an}$. Les problèmes de qualité de l'air se posent surtout pour les riverains des routes principales, d'autant plus lorsque la configuration du site est fermée. Les villes étudiées présentant les sites les plus touchés par les pollutions azotées sont Avallon, Auxonne, Cosne-Cours-sur-Loire et Nuits-Saint-Georges.

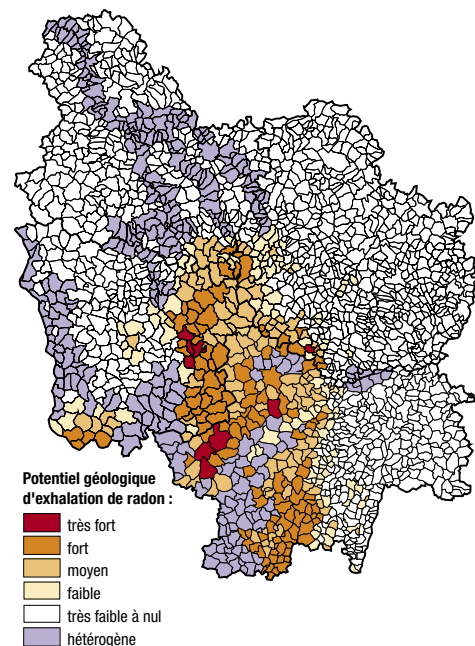
Suivant leur localisation géographique, l'exposition des personnes au radon est très variable. Le risque d'exhalation de ce gaz radioactif varie en fonction de la nature des roches du sous-sol et de la répartition, dans ces roches, d'éléments naturels tel que l'uranium. Outre la nature du sous-sol, la présence de radon dans un bâtiment dépend de plusieurs facteurs : les caractéristiques du bâtiment (matériaux, isolation, vide sanitaire) et le mode de vie des occupants (aération des locaux notamment). Des techniques existent, pour empêcher le radon de pénétrer dans le bâtiment, ou pour l'en évacuer : étanchéification du bâtiment, ventilation ou mise en dépression du vide sanitaire ou du sol sous le bâtiment, augmentation de la ventilation à l'intérieur des locaux...



En Bourgogne, une cartographie du potentiel géologique d'exhalation de radon a été réalisée à partir de la teneur supposée en minerai d'uranium des différentes formations géologiques.

Le risque d'exhalation de radon, très faible pour les zones calcaires sédimentaires, devient très important dans les granites contenant beaucoup d'uranium. Le Morvan présente ainsi un potentiel élevé d'exhalation de radon. Dans certaines formations géologiques, la variabilité des dépôts rocheux rend l'estimation du risque incertaine. C'est notamment le cas des vallées alluviales de cours d'eau prenant leur source dans un massif cristallin.

Une campagne de mesures réalisée en Bourgogne dans les établissements recevant du public entre 1999 et 2001 a confirmé le potentiel important d'exhalation de radon pour les roches granitiques. La Nièvre et la Saône-et-Loire présentent ainsi la plus forte proportion de mesures supérieures au seuil d'intervention de $400 \text{ Bq}/\text{m}^3$. Ces résultats s'expliquent notamment par leur emprise sur le massif granitique du Morvan. La concentration maximale mesurée dans un établissement bourguignon est de $3980 \text{ Bq}/\text{m}^3$: il s'agit de l'école d'une commune de Saône-et-Loire dont le sous-sol est majoritairement granitique.



Source : Observatoire Régional de la Santé

Le radon 222 est un gaz radioactif

issu de la chaîne de désintégration de l'uranium 238, naturellement présent dans la croûte terrestre, notamment dans les roches cristallines (granitiques et volcaniques). Ce gaz est reconnu par l'OMS comme cancérigène pulmonaire depuis 1987. Une exposition à de faibles concentrations mais à l'échelle d'une vie contribue au risque de développer un cancer du poumon. Calculé sur une durée de vie de 70 ans, le risque augmenterait de l'ordre de 70% pour l'occupant d'un habitat où la concentration en radon est de $400 \text{ Bq}/\text{m}^3$, ce qui correspond à la norme française actuelle au-dessus de laquelle des mesures de protection doivent être prises dans les établissements recevant du public.

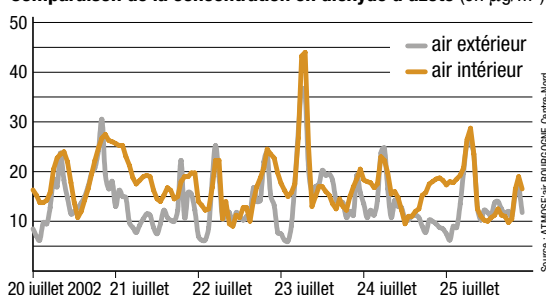
Les citoyens passent aujourd'hui près de 90% de leur temps à l'intérieur (logements, lieux de travail, transports). La qualité de l'air y est influencée par celle de l'environnement extérieur, mais aussi par des sources d'émissions intérieures. Celles-ci peuvent provenir des matériaux utilisés (isolants, revêtements, peintures, agglomérés...), des combustions (chauffage, appareils de cuisson), d'activités domestiques (produits d'entretien, de bricolage, tabagisme...) ou professionnelles (poussières, solvants...). L'isolation des bâtiments, conjuguée aux comportements des habitants qui ont tendance à limiter l'aération, ne favorise pas le renouvellement de l'air. Les résultats d'une campagne de mesures, au niveau national dans 90 logements et 9 écoles, indiquent que les concentrations des polluants sont, dans la plupart des cas, plus élevées à l'intérieur des locaux qu'à l'extérieur. L'étude des impacts sanitaires imputables à la qualité de l'air intérieur est beaucoup moins avancée que pour l'air extérieur. La multitude des polluants présents dans les atmosphères intérieures, la difficulté d'associer une substance émise à un produit précis et les interactions entre substances rendent difficiles l'évaluation des relations de causes à effets. La dégradation de la qualité de l'air intérieur peut provoquer des problèmes allergiques, des manifestations inflammatoires, irritatives, infectieuses, des symptômes cardiovasculaires ou neurologiques. Certains polluants intérieurs sont en outre des cancérogènes avérés (benzène, tabac ou formaldéhydes).



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 (caféteria, 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. Les concentrations en dioxyde d'azote, mesurées dans l'air intérieur, apparaissent dépendantes des concentrations extérieures de ce polluant. Comme dans l'exemple ci-contre, l'aération des locaux est souvent insuffisante pour réduire rapidement les concentrations de polluants dans l'air intérieur. Cinq sites ont enregistré 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 ont présenté des concentrations élevées de composés organiques volatils (COV), qui proviennent d'une utilisation importante de cire pour les sols et autres produits d'entretien. La qualité de l'air intérieur dans ces locaux est moins bonne en mars qu'en juillet, en raison notamment d'une moindre aération au printemps. Une expérimentation sur plusieurs produits d'entretien a été réalisée par ATMOSF'air BOURGOGNE Centre-Nord afin de déterminer la nature des polluants émis par leur utilisation. Sur les 19 produits testés, 11 ont des émissions significatives de COV, d'aldéhydes et d'hydrocarbures. Les concentrations mesurées restent majoritairement en dessous des recommandations de l'OMS, à l'exception du dichlorobenzène, du trichloréthylène et de certains hydrocarbures.

Comparaison de la concentration en dioxyde d'azote (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Pour élargir la réflexion

- **Saisonnalité, pollution et biométéorologie de l'infarctus du myocarde en Côte-d'Or (France)**, LAAIDI, ZELLER, COTTIN, BESANCENOT, Laboratoire Climat et Santé, InVS, RICO
- **Synergie entre pollens et polluants chimiques de l'air : les risques croisés**, LAAIDI, BESANCENOT, Environnement, Risques et Santé – Vol. 1, n°1, mars-avril 2002
- **Le risque radon en Bourgogne**, ORS, DRASS Bourgogne, février 2006
- **Évaluation de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique urbaine. Agglomération de Dijon. Impacts à court et long termes**, BESANCENOT, LAAIDI, 2006, Saint-Maurice : Institut de Veille Sanitaire, environ 68 p., 16 fig., 36 tabl., bibliogr. (53 réf.), rés. fr. et angl.
- **Incinérateurs et Santé : Exposition aux dioxines de la population vivant à proximité des UIOM**, Etat des connaissances et protocole d'une étude d'exposition, AFSSA, InVS, 2006
- **Plan Régional Santé Environnement : Prévenir les risques sanitaires liés à l'environnement en Bourgogne 2004 – 2008**, Préfecture de la région Bourgogne, DRASS, DRIRE, DRTFEP, 2006
- **Plan Régional pour la Qualité de l'Air en Bourgogne**, Préfecture de région, DRIRE, février 2001
- **Indicateurs sur l'air en Bourgogne**, rapport technique, Observatoire Régional de l'Environnement de Bourgogne, 2005
- <http://www.atmosfair-bourgogne.asso.fr/> site des associations agréées de surveillance de la qualité de l'air en Bourgogne
- <http://www.ifen.fr> site de l'Institut Français de l'Environnement, indicateurs sur la qualité de l'air en France
- <http://www.citepa.org/> site du Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique, bilan des émissions atmosphériques



Retrouvez les indicateurs sur l'environnement en Bourgogne : www.alterre-bourgogne.org

Ce dossier a été réalisé en collaboration avec les associations agréées ATMOSF'air BOURGOGNE Centre-Nord et ATMOSF'air BOURGOGNE Sud, le laboratoire Climat et Santé de l'Université de Bourgogne, l'Observatoire Régional de la Santé de Bourgogne, la Cellule Interrégionale d'Epidémiologie Centre-Est et la Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales de Bourgogne.

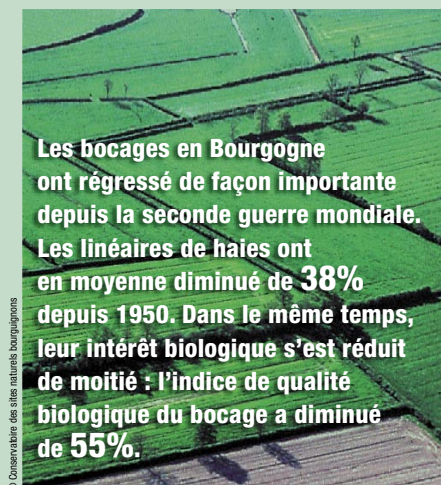
Nous remercions tous ceux qui ont contribué à son élaboration, et tout particulièrement Monsieur BA (IFEN), Monsieur BESANCENOT (Université de Bourgogne), Mademoiselle DEJARDIN (ATMOSF'air BOURGOGNE Centre-Nord), Madame MILLOT (Observatoire Régional de la Santé de Bourgogne), Mademoiselle MONTEIRO (ATMOSF'air BOURGOGNE Centre-Nord) et Monsieur TILLIER (CIRE Centre-Est).

Ce numéro de Repères a été publié avec les concours financiers du Conseil régional de Bourgogne, de la Direction régionale de l'environnement, 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 et du Conseil général de Saône-et-Loire.



BOCAGES DE BOURGOGNE :

Alterre Bourgogne a développé un dispositif d'observation des évolutions des bocages en partenariat avec l'ENESAD et l'Université de Bourgogne. D'autres organismes – le Conservatoire des sites naturels bourguignons, le Centre régional de la propriété forestière et la Fédération régionale de chasseurs de Bourgogne – ont également mené des travaux pour favoriser le maintien des haies. Alterre Bourgogne a proposé de réunir l'ensemble des acteurs concernés au sein d'un observatoire régional des bocages. Au-delà de l'observation des transformations que connaissent les bocages, l'objectif est d'observer les politiques publiques qui influencent ces évolutions, et de valoriser et diffuser les pratiques qui permettent de conserver ce qui constitue une "infrastructure écologique" majeure de la Bourgogne.



Les bocages en Bourgogne ont régressé de façon importante depuis la seconde guerre mondiale. Les linéaires de haies ont en moyenne diminué de 38% depuis 1950. Dans le même temps, leur intérêt biologique s'est réduit de moitié : l'indice de qualité biologique du bocage a diminué de 55%.

Les protections réglementaires

- Les haies peuvent être classées par arrêté préfectoral, à la demande du propriétaire ou dans le cadre d'opération d'aménagement foncier (Réf. : arrêté préfectoral de protection des haies – article L126-6 du code rural).

En Bourgogne, six arrêtés de protection des haies ont été pris : ils concernent moins de 10 km de haies.

- Les haies, les réseaux de haies et les plantations d'alignement peuvent être classés dans les PLU comme espaces boisés à conserver, à protéger ou à créer. Toutes les coupes ou abattages sont alors soumis à autorisation préalable (Réf. : espaces boisés classés au plan local d'urbanisme (PLU) – article 130-1 du code de l'urbanisme).

- Des éléments de paysage à protéger peuvent être identifiés dans le cadre du PLU ; les prescriptions assurant cette protection y sont spécifiées. Les haies identifiées au PLU bénéficient ainsi d'une protection : leur destruction est soumise à autorisation préalable (Réf. : identification des haies au plan local d'urbanisme – article L123-1 du code de l'urbanisme). Une enquête a été réalisée en juin 2005 auprès d'un échantillon de 141 communes en secteurs bocagers. Sur les 93 communes qui ont répondu, 19 ont classé des haies et 16 en ont identifié dans leur PLU ou leur plan d'occupation des sols.

Les aides financières

- Les mesures agro-environnementales sont des engagements de mise en œuvre de pratiques respectueuses de l'environnement. Elles donnent lieu à des rémunérations annuelles. Une liste des mesures accessibles par territoire est fixée par arrêté préfectoral. Les mesures pour le bocage concernent la plantation et l'entretien des haies, leur réhabilitation et la préservation globale du bocage.

En Bourgogne, les agriculteurs ne peuvent pas prendre de mesures haies en dehors d'un contrat territorial d'exploitation ou d'un contrat d'agriculture durable, sauf en Saône-et-Loire où les mesures Entretien des haies et préservation globale du bocage peuvent être couplées avec la prime herbagère : 1 009 dossiers regroupant ces deux mesures y ont été instruits, concernant au total 15 000 km de haies.

- Les contrats territoriaux d'exploitation (CTE) étaient souscrits pour cinq ans entre l'Etat et l'exploitant pour un projet global d'exploitation comportant obligatoirement un volet socio-économique et un volet environnemental. Le volet environnemental devait représenter au minimum 40% du montant total du CTE. En 2002, les CTE ont été remplacés par les CAD.

Environ 10% des exploitations bourguignonnes ont mis en œuvre au moins une des mesures concernant les haies dans le cadre d'un CTE, principalement en Saône-et-Loire et dans la Nièvre.

- Les contrats d'agriculture durable (CAD) ont fait suite aux CTE (décret n°2003-675 du 22 juillet 2003). Ils sont signés entre un exploitant agricole (ou une collectivité) et l'Etat. Les CAD « portent en particulier sur la contribution de l'exploitation agricole à la préservation des ressources naturelles et à l'occupation de l'aménagement de l'espace rural, en vue notamment de lutter contre l'érosion, de préserver la qualité des sols, la ressource en eau, la biodiversité et les paysages ». Ils peuvent rassembler des mesures environnementales propres à certains territoires (CAD territoriaux) ou regrouper des mesures agro-environnementales à caractères nationaux : conversion à l'agriculture biologique, protection des races menacées... (CAD départementaux).

Instruction des CAD : l'association départementale pour l'aménagement des structures des exploitations agricoles (ADASEA) élabore le dossier avec l'exploitant et vérifie sa conformité aux exigences réglementaires. La demande est ensuite soumise à la direction départementale de l'agriculture et de la forêt. Le préfet se prononce sur sa recevabilité après avoir recueilli l'avis de la commission départementale d'orientation agricole.

Parmi les deux cent cinquante CAD signés à la fin 2004 en Bourgogne, moins de cinquante comprenaient une mesure en faveur des haies, concernant 3 600 mètres de haies au titre des mesures de plantation et 30 000 mètres pour l'entretien.

- Le Plan bocage : le Conseil régional de Bourgogne a lancé en 2004 un appel à projets aux communes, agriculteurs, associations et lycées agricoles pour soutenir les actions de plantation de haies et de reconstitution des trames bocagères.

Quarante projets concernant 50 km de haies ont été retenus, en 2005, et trente six projets pour 38 km de haies en 2006.

Contact : Marie THOMAS, service de l'environnement et du développement durable, Conseil régional de Bourgogne : tél. 03 80 44 37 21.

Les opérations d'aménagement foncier

- Les opérations d'aménagement foncier ont des conséquences importantes sur le bocage : la manière dont elles sont menées conditionne pour une large part le maintien ou la suppression des haies. Depuis janvier 2006, ce sont les Conseils généraux qui sont compétents pour ces procédures (loi du 23 février 2005 sur le développement des territoires ruraux).

En Bourgogne, plus d'une commune sur deux a déjà connu un remembrement. Seuls deux arrêtés préfectoraux de protection des haies, dans la Nièvre, ont été pris à la suite de remembrement.

Contacts : Francis CLUZEL, chargé de mission aménagement foncier au Conseil général de la Nièvre ; Vincent POYET, directeur-adjoint du service équipement rural du Conseil général de Saône-et-Loire ; Paul ROSE et Fabienne GERRIET, service équipement rural du Conseil général de Côte-d'Or ; Cellule Aménagement foncier de la DDAF de l'Yonne, pour le compte du Conseil général de l'Yonne.

LA BOÎTE À OUTILS

Des itinéraires techniques pour gérer la haie

• Une haie peut être gérée de façon différente selon les services que l'on en attend. Comme un peuplement forestier, elle peut ainsi être entretenue selon un "itinéraire technique" approprié.

Le Centre régional de la propriété forestière en Bourgogne a élaboré des itinéraires techniques pour planter et valoriser des haies. En collaboration avec la Fédération régionale des chasseurs de Bourgogne, il a réalisé un guide technique : « *Promouvoir l'arbre et la haie en Bourgogne : guide technique simplifié* ».

Contact : Annie COMMEAU, CRPE, tél. 03 86 94 90 20.

Produire du bois pour valoriser les haies

Des initiatives se développent pour valoriser énergétiquement le bois des haies. Exemples :

• En Bourgogne, la chaufferie collective de la commune de Millay, créée en 1993, est en partie alimentée par du bois provenant de haies. La ville est livrée par une vingtaine d'exploitants et de propriétaires forestiers regroupés en Coopérative d'utilisation de matériels agricoles (CUMA) pour le matériel et la production de bois déchiqueté, et en groupement d'intérêt économique pour la commercialisation. L'installation chauffe une maison de retraite et cinq bâtiments communaux, ce qui nécessite environ 700 m³ de bois déchiqueté par an.

Contact : Philippe CAMUS, président de la CUMA de Millay, tél. 03 86 30 45 15.

• En Vendée, la fédération départementale des CUMA travaille sur la mise en place d'une plateforme d'approvisionnement pour alimenter les chaudières bois de deux communes (Le Boupère et les Herbiers).

Contact : Fédération départementale des CUMA de Vendée, M. Yves POUILLAIN, tél. 02 51 36 90 40.

• Dans le département de la Manche, les producteurs de bois déchiqueté, adhérents à la CUMA départementale Ecovaloris, ont entrepris de développer une structure de commercialisation de bois déchiqueté issu des haies. L'association HAIECOBOIS, qui regroupe tous les producteurs de bois déchiqueté d'origine bocagère (agriculteurs, entreprises, associations d'insertion, communes...), a été créée pour développer cette activité. Elle a signé à la fin de l'été 2006 un contrat avec la commune de St-Samson-de-Bonfossé pour l'approvisionnement d'une chaudière au bois de 85 kW qui chauffera 10 logements HLM (consommation : environ 40 tonnes par an). L'Association approvisionnera d'autres chaufferies collectives ou individuelles du département dans les mois à venir.

Contact : Association HAIECOBOIS, Guénaëlle SCOLAN, tél. 02 33 06 45 29.

• En Ile-et-Vilaine, un partenariat collectivité-agriculteurs a permis de mettre en œuvre sur la commune d'Iffendic, une chaufferie bois de 55 kW alimentée à partir de plaquettes de bois issues de l'entretien des haies. Elle chauffe la salle polyvalente et le restaurant de la base de loisirs. Le combustible est livré par des agriculteurs regroupés en un GIE. La consommation annuelle de bois est d'environ 25 tonnes par an.

Contact : Murielle DOUTE, association AILE, à Rennes : 02 99 54 63 22 15.

Bon à savoir

Les surfaces occupées par des haies, qu'elles soient anciennes ou nouvellement plantées, ne sont pas déduites des surfaces éligibles aux aides agricoles, dans une limite fixée par arrêté préfectoral dans chaque département. Cette limite est définie par une largeur qui est de 2 mètres dans les départements de la Nièvre et de la Saône-et-Loire, de 3 mètres en Côte-d'Or et, dans l'Yonne, de 2 mètres pour les haies hautes et 4 mètres pour les haies basses.



Ressources

► Centre régional de la propriété forestière en Bourgogne, Fédération régionale des chasseurs de Bourgogne. « *Promouvoir l'arbre et la haie en Bourgogne : guide technique simplifié* ». avril 2005, 21 p.

► Conservatoire des sites naturels bourguignons, Lycée professionnel agricole de Charolles, CAUE de Saône-et-Loire, Cellule d'application en écologie de l'Université de Bourgogne, Promonature. « *Plan de gestion bocager charolais : guide pour un entretien diversifié des haies sur l'exploitation agricole* ». Août 2001, 10 p.

► SOLTNER Dominique. *Bandes enherbées et autres dispositifs bocagers*. Agence de l'eau Seine-Normandie, 2001, 23 p.

► DODET Philippe, EBERHART Marcel. *La vie des haies*. Educagri éditions, cassette vidéo VHS Secam 38 minutes

► *L'entretien courant des haies*. Institut pour le développement forestier, 1995

► Conservatoire des sites naturels bourguignons. *Le bocage en Bourgogne*. Patrimoine naturel de Bourgogne, n° 4, 1996, 33 p.

► POINTEREAU Philippe, BAZILE Didier. *Arbres des champs, haies, alignements, prés vergers ou l'art du bocage*. Solagro, 1995, 139 pages.

► BOUCHARDY C. *Vive la haie : bocages, cultures, rivières*. Catiche productions, 2000. Cassette VHS 38 minutes

► OREB. *Bocages de Bourgogne*. Repères n° 37, mars 2005

► Alterre Bourgogne. *Bocage de Bourgogne : la boîte à outils. Moyens, mesures, méthodes et programmes pour conserver ou reconstituer les haies*. Automne 2006.

© Commune de Saints-en-Puisaye



La préservation des bouchures dans le POS de Saints-en-Puisaye

La commune de Saints-en-Puisaye, qui compte un peu moins de 600 habitants, couvre environ 2 700 hectares. Dans les années 60, un remembrement a été organisé sur l'ensemble de la commune. La surface moyenne des parcelles est passée d'un demi-hectare à trois hectares. De nombreuses haies, talus et chemins ont été supprimés. Dans les années qui ont suivi, la suppression des bouchures s'est poursuivie de façon importante : il y avait plus de 500 km de haies en 1949, il n'en restait plus que 131 km en 1993. Les agriculteurs étaient alors partagés entre le maintien et la suppression des haies qui restaient. Le POS a été modifié en 2002 : son règlement prévoit que l'arrachage des haies soit désormais soumis à autorisation. Cet arrachage ne peut être autorisé qu'à condition qu'un linéaire au moins égal soit replanté si l'arrachage a lieu sur la partie Puisaye de la commune, et si un linéaire au moins deux fois plus important que celui qui a été arraché est replanté, sur la partie Forterre de la commune. Ces dispositions ont stoppé les arrachages de haies. Aucune autorisation n'a depuis été demandée. La commune a par ailleurs engagé deux projets de plantation de haies avec l'aide du Conseil régional.



La nouvelle adresse du site de l'Agence :
www.alterre-bourgogne.org



Marchés publics : pour une démarche éco-responsable

Cette journée est organisée par Alterre Bourgogne, dans le cadre d'une démarche coordonnée au niveau régional avec l'ADEME, la DIREN et le Conseil régional. Elle sera notamment l'occasion de faire le point sur les dernières évolutions du code des marchés publics, de présenter les résultats des travaux des différents groupes de travail, et de partager l'expérience des collectivités bourguignonnes qui ont déjà introduit des critères environnementaux dans leurs appels d'offres.

Mardi 5 décembre 2006

**Centre de Rencontres Internationales
à Dijon**

**Renseignements et inscriptions :
Fabienne LAPICHE-JAUEN**

Service public de l'eau : mesurer la performance

Les collectivités bourguignonnes se préoccupent de plus en plus de la qualité du service qu'elles rendent aux usagers en matière d'alimentation en eau potable et d'assainissement. Comment peuvent-elles mesurer cette qualité ?

En partenariat avec les associations des maires des quatre départements bourguignons, Alterre Bourgogne a organisé une réunion d'information sur ces indicateurs à l'intention des communes et de leurs syndicats à la Maison du Parc du Morvan au mois de juin.

Les résultats de cette rencontre sont disponibles sous forme de fiches pratiques à l'usage des collectivités, consultables et téléchargeables sur le site www.alterre-bourgogne.org à la rubrique "Les publications / Synthèses des tables rondes" ; elles sont également disponibles auprès du centre d'information et de documentation d'Alterre Bourgogne.

Contact : Pascale REPELLIN



Bocages : journée de formation

Informations complémentaires et inscription (gratuite mais obligatoire) : www.alterre-bourgogne.org à la rubrique "Les actualités"

"Gestion partenariale des prairies alluviales et du bocage - pour concilier pratiques agricoles et conserver la biodiversité : l'exemple des prairies alluviales du Val-de-Saône et l'observatoire bourguignon du bocage".

Mercredi 8 et jeudi 9 novembre 2006

**Alterre Bourgogne,
9 bd Rembrandt à Dijon**

Formation proposée par Solagro et l'Ifore

Forum Sffere

Pendant deux jours, les enseignants, formateurs, animateurs et personnels éducatifs bourguignons pourront construire leur propre parcours de formation, en fonction de leurs besoins, à travers des ateliers, des expositions, des présentations d'outils pédagogiques et des conférences.

Le forum privilégie ainsi la présentation d'outils et de démarches pédagogiques, des rencontres et des échanges pour développer des partenariats, des temps de travail favorisant des transferts d'expériences.

Lundi 27 et mardi 28 novembre 2006

IUFM de Bourgogne

**Renseignements et inscriptions :
Elisabeth LOUIS**

repères

**Périodique d'Alterre Bourgogne
Agence régionale pour l'environnement et le développement soutenable en Bourgogne**

9 boulevard 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

Directeur de la publication : Philippe Devis
Ont participé à la rédaction de ce numéro :
Yann Genay, Pascale Repellin, Valérie Trivier, Philippe Devis.

Mise en page : FUGLANE Dijon
Photo couverture : Pierre Zusatz
Imprimé par MÂCON IMPRIMERIE
sur papier recyclé blanchi sans chlore.
Prix de vente au numéro : 2 €.
Dépôt légal 4^e trimestre 2006 / n° 4201 / ISSN 1273-8158

édito

L'environnement figure parmi les premières préoccupations des Français. Au fil des numéros, Repères en a abordé les grandes problématiques. Après l'eau, c'est de l'air qu'il s'agit. Élément vital, il ne cesse de se dégrader dans ses qualités essentielles.

Que l'on habite à la ville ou à la campagne, nous sommes tous concernés.

Un polluant comme l'ozone, dont la production est essentiellement le fait de la circulation automobile dans les lieux de forte concentration humaine, voyage très facilement ; il compromet la qualité de l'air dans des zones rurales que l'on pourrait penser moins exposées.

Le lien entre la qualité de l'air et notre santé est évident ; le corps humain a besoin de carburant via l'alimentation, mais aussi de l'oxygène contenu dans l'air, qui lui sert de comburant.

La pollution de l'air a des effets indéniables sur la fréquence des accidents vasculaires cérébraux et des infarctus du myocarde, qui sont parmi les pathologies les plus graves, mais il convient de prendre en compte également toutes les situations de type allergiques, qui connaissent une croissance des plus importantes. Comprendre les mécanismes environnementaux, leur lien avec notre quotidien et, par delà, notre santé, est une des vocations de Repères.

Ce numéro vous permettra, je l'espère, de prendre conscience que tous les gestes qui vont dans le sens d'une préservation du milieu dans lequel nous vivons, si petits soient-ils, sont des gestes de solidarité envers les personnes les plus fragiles, et finalement pour nous même.

Jean-Patrick Masson
Président