

La qualité de l'alimentation et la santé

> Emmanuel MAES

La qualité de l'alimentation peut faire référence à l'équilibre du régime alimentaire, c'est-à-dire l'adéquation entre les besoins de l'organisme et les apports nutritionnels, mais également à la sécurité alimentaire, c'est-à-dire à la présence dans les aliments de substances préoccupantes pour la santé. C'est ce deuxième aspect qui est traité ici. Pour certains polluants, l'alimentation est la voie d'exposition privilégiée. Elle fait l'objet de contrôles rigoureux par les autorités fédérales compétentes en matière de santé publique.

Les aspects liés aux régimes alimentaires sortent du cadre de ce rapport, non que leurs effets sur la santé soient mineurs -au contraire!-, mais parce que ces aspects relèvent davantage de choix de consommation individuels. A ce sujet, un Plan National Nutrition Santé a été élaboré en 2006 à l'initiative du Ministre fédéral des Affaires Sociales et de la Santé Publique. Une des premières actions de ce plan a été l'élaboration et la diffusion de plusieurs guides «Nutrition». Ceux-ci sont disponibles chez les médecins, pharmaciens, auprès des mutualités et sur site web ⁽¹⁾.

Par contre, les aspects liés à la sécurité alimentaire entrent bien dans le champ de la santé environnementale. Dans notre pays, c'est l'Agence Fédérale pour la Sécurité de la Chaîne Alimentaire (AFSCA) qui est compétente en cette matière depuis 2000. Elle assure notamment le contrôle, l'analyse et l'expertise des denrées alimentaires et de leurs matières premières à tous les stades de la chaîne alimentaire : production, transformation, stockage, transport, commerce, importation et exportation. Elle remplit également des missions d'expertise scientifique et de communication en matière de sécurité alimentaire ⁽²⁾.

Il n'est pas possible de faire ici la synthèse des contrôles effectués dans notre pays par l'AFSCA sur les productions animales et végétales et produits transformés, y compris leurs emballages. Néanmoins, l'alimentation étant une voie d'exposition majeure pour certains polluants présents dans l'environnement, il en est donné ici un bref aperçu. Celui-ci est suivi d'éléments concernant la surveillance radiologique des aliments en Belgique.

SUBSTANCES CHIMIQUES PRÉ-OCCUPANTES POUR LA SANTÉ

Des substances indésirables peuvent entrer dans notre alimentation :

- en tant que résidus d'un traitement effectué pendant la culture (résidus de produits phytosanitaires) ou l'élevage (résidus de médicaments vétérinaires) ;
- par contamination externe de substances indésirables qui aboutissent dans la plante ou l'animal via la terre, l'air, l'eau ou via le recyclage des déchets ;
- suite à l'ajout d'additifs (conservateurs, colorants...);
- via des processus biologiques qui mènent à l'accumulation en excès de substances présentes naturellement dans la plante (p. ex. nitrate), ou à la formation de toxines (p. ex. mycotoxines).

Pour certains polluants, l'alimentation est même la voie d'exposition principale. C'est en général le cas de certains métaux lourds, des pesticides, des PCB et des dioxines.

Métaux lourds

Les métaux lourds se retrouvent dans les produits végétaux par absorption racinaire à partir d'un sol qui en contient naturellement ou qui a été enrichi par des pratiques culturales (épandage de boues...) ou suite à des phénomènes de pollution [voir SANTÉ 5]. Ils peuvent également se retrouver à la surface de ces produits suite aux dépôts de poussières contaminées. Trois d'entre eux sont plus particulièrement suivis et contrôlés dans l'alimentation : le cadmium, le plomb et le mercure. Les risques d'ingestion concernent surtout les produits

cultivés par le particulier sur un sol qui, à son insu, contient des teneurs élevées en métaux lourds.

Cadmium

Malgré un déclin des utilisations intentionnelles du cadmium grâce au recours à des produits de substitution, les apports de cadmium dans l'environnement perdurent en raison de contaminations diffuses (pollutions historiques, rejets de diverses activités industrielles, épandage d'engrais phosphatés et de boues d'épuration...), et de la difficulté de supprimer le cadmium dans certaines applications particulières (certains pigments, traitements de surface des métaux dans les secteurs aéronautiques, militaires...).

Le cadmium est assez mobile dans les sols, mais a néanmoins tendance à s'accumuler dans les couches de surface. Les taux d'absorption du cadmium par les plantes sont très variables et dépendent de l'espèce de la plante, de la concentration en cadmium dans le sol et des propriétés du sol, en particulier son pH. Les légumes à feuilles (laitue, épinard) accumulent particulièrement le cadmium. Les retombées de poussières sont également susceptibles de contaminer les végétaux. Le cadmium peut donc entrer facilement dans la chaîne alimentaire, qui constitue la principale voie d'exposition hors exposition professionnelle. Les fruits, les légumes, les poissons et les fruits de mer, les foies et reins de gibier sont les denrées les plus concernées.

Le cadmium entraîne des dysfonctionnements rénaux et des atteintes osseuses. De nombreuses études ont également démontré un lien entre l'exposition -essentiellement professionnelle- par inhalation ou ingestion, et l'apparition de cancers pulmonaires et prostatiques. Il est classé par l'IARC comme cancérigène certain pour l'homme (Groupe 1).

Les contrôles effectués par l'AFSCA en 2004 sur les fruits et légumes ont indiqué un seul dépassement des normes admises sur un total de 84 échantillons. Les contrôles sur des produits transformés d'origine végétale, le lait, le pain et les pâtes, le poisson et les fruits de mer ont montré un dépassement des normes



Le projet européen PHIME

Le projet de recherche européen PHIME (Public health aspects of long-term, low-level mixed element exposure in susceptible population strata), lancé en 2005, vise à étudier les effets sur la santé d'une exposition de longue durée à de faibles concentrations de métaux toxiques (mercure, cadmium, plomb, arsenic, manganèse, platine, palladium, rhodium et uranium).

Il se concentre sur :

- *des problèmes graves de santé publique (perturbations dans le développement du cerveau fœtal, maladie de Parkinson, maladies coronaires, accidents cérébrovasculaires, ostéoporose, diabète et urémie) ; le but est d'identifier la proportion de ces maladies qui peut être attribuée à l'exposition à des éléments toxiques, et qui pourrait donc être évitée ;*
- *des cibles d'exposition à haut risque (le fœtus, les enfants et les femmes) ;*
- *les voies d'exposition : alimentation, eau et air.*

Ce programme doit permettre également de mieux comprendre les mécanismes de transfert des métaux du sol à la plante. Ceci facilitera l'évaluation des plantes qui accumulent préférentiellement les oligoéléments (sélénium, zinc, cuivre...) et le moins possible de métaux toxiques. L'absorption des métaux toxiques par les plantes à partir d'un sol contaminé par les émissions industrielles sera également déterminée.

Le projet rassemble 31 groupes de recherche, dont une équipe wallonne⁽³⁾.

dans un échantillon sur 141 : il s'agissait de concentrations 15 fois supérieures à la valeur tolérée dans un lot de coquilles Saint-Jacques importées.

Plomb

En plus des sources évoquées ailleurs [voir SANTE 2, SANTE 3 et SANTE 5], les émissions diffuses des industries des métaux non-ferreux, les batteries électriques, les soudures, les alliages, les munitions et les colorants sont d'autres sources de plomb dans l'environnement. Le plomb a par ailleurs été largement diffusé via l'essence au plomb jusqu'en 1999.

Le plomb est très peu mobile dans les sols. Son transfert vers les plantes est limité. Dans la plante, il est rapidement immobilisé au niveau des racines et atteint difficilement les parties aériennes. Néanmoins, les dépôts atmosphériques de poussières contenant du plomb sur les végétaux ingérés par le bétail est une voie de contamination de la chaîne alimentaire.

Les effets du plomb ont été abordés précédemment [voir SANTE 2]. Le plomb fait également l'objet de contrôles par l'AFSCA dans les fruits et légumes. En 2004, aucun échantillon parmi les 84 prélevés n'a révélé de concentration anormale.

Mercure

L'importante volatilité du mercure fait que sa source principale dans l'environnement reste le dégazage de l'écorce terrestre. Les rejets anthropiques sont principalement dus à l'exploitation des minerais, aux combustibles fossiles, aux rejets industriels et à l'incinération de déchets.

Le mercure est rapidement immobilisé dans les sols. Son transfert vers les plantes dépend de la forme (organique ou inorganique) sous laquelle il se trouve, mais il reste globalement faible. Son apport dans l'alimentation provient essentiellement du poisson et des produits de la pêche, dans lesquels il se trouve à 90 % sous forme de méthylmercure. La présence de méthylmercure peut altérer le développement cérébral des nourrissons et, à des teneurs plus élevées, provoquer des transformations neurologiques chez l'adulte.

Les contrôles effectués par l'AFSCA en 2004 dans le lait, les produits laitiers, les suppléments alimentaires et les aliments pour bébés n'ont montré aucun dépassement des normes admises. En ce qui concerne les produits de la mer, un dépassement a été observé dans un échantillon de cabillaud.

Résidus de produits phytosanitaires

Les productions végétales sont traitées par des produits phytosanitaires (herbicides, fongicides, insecticides, rodenticides, répulsifs, régulateurs de croissance...) au champ [voir AGR], ou après la récolte pour accroître leur conservation. Dès lors, les produits végétaux présentés comme aliment au consommateur peuvent contenir des résidus de produits phytosanitaires. C'est également le cas pour les produits d'origine animale (lait, viandes, œufs...) contenant des résidus issus du traitement des aliments fourragers.

Les résidus de produits phytosanitaires dans les aliments sont strictement réglementés et contrôlés⁽⁴⁾. Des Limites Maximales en Résidus (LMR) sont fixées pour tous les produits autorisés en Belgique en vue de protéger les productions alimentaires (fruits, légumes, céréales, oléagineux, produits d'origine animale...), ainsi que pour les produits autorisés dans d'autres pays pour protéger d'autres denrées. Ces limites poursuivent un double but : protéger la santé du consommateur et contrôler le respect des pratiques agricoles autorisées (dose, délai extrême d'utilisation avant récolte...).

Sur le plan toxicologique, il est vérifié que les résidus n'entraînent pas de risque pour la santé du consommateur, tant à court terme qu'à long terme. Cependant, pour plusieurs spécialistes, les tests effectués ne suffisent pas à démontrer leur innocuité. Ainsi par exemple, des tests destinés à mettre en évidence des effets immunotoxiques ne sont toujours pas obligatoires pour l'agrément des produits phytosanitaires. Il en est de même pour les troubles du système endocrinien. Or de nombreuses données suggèrent que de tels effets doivent être suspectés dans le cas des produits phytosanitaires.

A l'heure actuelle, l'association entre pesticides et cancer n'a pu être clairement établie que pour les pesticides à base d'arsenic, responsables de l'apparition de néoplasmes pulmonaires ; ces produits sont classés par l'IARC comme cancérogènes certains pour l'homme (Groupe 1).

Si des contrôles sont effectués sur les denrées, il faut malheureusement noter que peu de

données sont disponibles au sujet des niveaux d'absorption de pesticides via l'alimentation dans les pays européens. Or 11 pesticides sont actuellement classés comme polluants organiques persistants (POPs) par la Convention de Stockholm et le protocole d'Aarhus et sont susceptibles de bioaccumulation.

En 2004, les contrôles effectués par l'AFSCA ont surtout porté sur les pesticides organohalogénés (DDT, lindane, hexachlorobenzène, dieldrin, chlorméquat) ; ils n'ont montré aucun dépassement des LMR.

A noter qu'un programme de réduction des pesticides à usage agricole et des biocides a été élaboré au niveau fédéral⁽⁵⁾. Il a pour objectif de réduire d'ici 2010 l'impact négatif des produits phytosanitaires utilisés dans le secteur agricole de 25 %, et l'impact négatif des biocides utilisés en dehors de ce secteur de 50 % (année de référence 2001). En Région wallonne, certaines mesures agri-environnementales visent également la réduction des intrants [voir AGR].

Dioxines et PCB

Les dioxines et polychlorobiphényles (PCB) sont des composés toxiques faisant partie de la famille des polluants organiques persistants (POPs) : leur grande stabilité chimique et leur caractère lipophile les rendent difficilement biodégradables et entraînent leur accumulation le long des chaînes alimentaires dans les tissus graisseux des organismes vivants [voir FFH 11]. Cette contamination des chaînes alimentaires est la voie d'exposition majeure pour l'homme.

Dioxines

Les dioxines sont des hydrocarbures aromatiques chlorés, libérés dans l'environnement par des activités humaines (jamais par synthèse volontaire, mais via des processus thermiques ou chimiques impliquant des organochlorés) et -dans une faible mesure chez nous- des phénomènes naturels (volcans, incendies de forêts, orages). Elles comprennent deux familles de composés : les polychloro-dibenzo-dioxines (PCDD) et polychloro-dibenzo-furanes (PCDF).

Les dioxines ont des propriétés immunosuppressives, neurotoxiques, hépatotoxiques, cancérigènes (la 2,3,7,8-tétrachlorodibenzo-p-dioxine, ou TCDD, est classée par l'IARC comme cancérigène certain pour l'homme -Groupe 1-, les autres comme non classables -Groupe 3-) et peuvent entraîner des troubles endocriniens et du système reproducteur (retard de développement pubertaire, baisse de fertilité...). Les risques augmentent avec l'accumulation de dioxines dans l'organisme ; il existerait une charge corporelle critique sous laquelle il n'y aurait pas de risque de toxicité.

Depuis la fin des années '80, la charge corporelle en dioxines de la population générale des pays industrialisés a diminué en moyenne d'environ 50 % grâce aux efforts consentis pour réduire les émissions. Sur le plan réglementaire, outre les contrôles des émissions, les concentrations sont surveillées dans les aliments ; des normes européennes fixent les teneurs maximales en dioxines dans les graisses de divers aliments : œufs, lait, viande, poisson. Malheureusement, certains produits

locaux consommés sur place échappent à tout contrôle et restent une voie de surexposition à proximité d'une source d'émission, comme cela a été démontré dans le cas de l'incinérateur de Thumaide. A côté de cela, le tabac et les habitudes alimentaires (consommation de produits de la mer notamment) influencent également les niveaux accumulés dans l'organisme.

En ce qui concerne les contrôles effectués en 2004 par l'AFSCA dans les denrées alimentaires (œufs, huiles végétales, beurre et fromage, huile de poisson, poisson), aucun dépassement des normes admises n'a été observé.

L'exposition aux dioxines autour des incinérateurs wallons

Des évaluations de charges corporelles en dioxines ont été effectuées chez les riverains des incinérateurs de Thumaide et Pont-de-Loup, ainsi qu'à proximité des installations sidérurgiques de Cockerill Sambre à Liège et Charleroi⁽⁷⁾.

Les résultats ont montré que les concentrations en dioxines dans le sérum sanguin des riverains de l'incinérateur de Pont-de-Loup, situé en milieu industriel, et des installations sidérurgiques étaient comparables à celles du groupe témoin. Par contre, les concentrations étaient significativement plus élevées (+ 45 %) chez les riverains de l'incinérateur de Thumaide, situé en milieu rural. Ces différences ont pu être mises en relation avec la consommation d'aliments d'origine animale produits localement (lait, beurre, viande, œufs et volaille) : les riverains de Thumaide en consomment plus que ceux de Pont-de-Loup, et s'exposent dès lors davantage à un risque de surcharge corporelle en dioxines. Cette charge corporelle est au maximum doublée chez les individus les plus exposés par rapport aux personnes témoins. Malgré ce doublement, les charges corporelles atteintes restent bien inférieures à celles des gros consommateurs de poissons ou de certains fumeurs et n'ont rien à voir avec celles des victimes de l'accident de Seveso qui étaient en moyenne 100 fois supérieures ; il est peu probable qu'elles compromettent la santé de ces riverains.

Par ailleurs, on observe à Thumaide une diminution des concentrations en dioxines dans le sang au cours du temps : cette diminution atteint 28 % pour la période 2000-2005. Cette baisse s'effectue à un rythme tout à fait comparable à ce qui est observé ailleurs en Région wallonne et dans l'ensemble des pays industrialisés.

L'incinération sauvage : interdite et dangereuse

L'incinération individuelle de déchets ménagers, que ce soit dans le jardin, dans un incinérateur acheté dans le commerce, un poêle ou un feu ouvert, est interdite en Région wallonne (décret du 26/06/1996). La pratique est pourtant fréquente, en particulier dans les communes où il est fait usage de conteneurs à puces ou de sacs payants.

La combustion incomplète et à trop faible température entraîne la libération de nombreux polluants toxiques, sous forme gazeuse (CO, NO₂, SO₂, HCl...) ou particulaire (métaux, suies, HAP, dioxines et furanes...), dont les retombées très locales peuvent entraîner des pollutions non négligeables du sol. Respirer ces substances ou les ingérer en mangeant les œufs, fruits et légumes du jardin ont des effets néfastes sur la santé.

Le problème est loin d'être marginal : pour une même masse de déchets, les rejets de dioxines et furanes seraient de 100 à plus de 10 000 fois plus élevés pour un incinérateur de jardin que pour une usine d'incinération de déchets ménagers⁽⁶⁾.

Les autorités communales et la police locale sont compétentes pour faire respecter l'interdiction.

A noter que les déchets de végétaux peuvent être brûlés dans le jardin sous certaines conditions, à plus de 100 m de toute habitation notamment.

PCB

Les PCB sont des hydrocarbures aromatiques chlorés fabriqués par l'homme. Ils ont servi pendant des décennies de liquides de refroidissement dans les transformateurs électriques. Ils ont également été utilisés dans des matériaux de construction, comme lubrifiant, plastifiant, adhésif... Leur nom commercial est variable selon leur origine (Askarel, Pyroclor, Pyralène...). Leur fabrication est interdite depuis 1986 mais on en trouve encore dans de vieilles installations électriques par exemple. Outre ces sources héritées du passé, certains PCB sont générés lors de processus d'incinération, en particulier de déchets ménagers. Par chauffage, ce sont des précurseurs de certaines dioxines.

Les PCB et leurs métabolites sont des disrupteurs endocriniens : nombre d'entre eux montrent une activité œstrogénique susceptible de perturber le système reproducteur et d'entraîner en particulier une baisse de fertilité masculine. Ainsi, des données de biomonitoring recueillies en Flandre dans le cadre d'un projet pilote semblent attester d'effets des PCB sur le développement pubertaire des garçons ; ces premiers résultats demandent à être confirmées par une étude à plus grande échelle actuellement en cours [voir SANTE 1]. D'autre part, les PCB passent la barrière placentaire et contaminent le lait maternel, risquant d'affecter le neuro-développement du fœtus et du jeune enfant. Ils sont classés par l'IARC comme probablement cancérogènes pour l'homme (Groupe 2A). Enfin, certaines données, belges notamment, suggèrent une association entre la charge corporelle en PCB et le diabète⁽⁸⁾.

Les analyses effectuées par l'AFSCA en 2004 sur diverses denrées alimentaires (huile végétale, œufs, lait, fromage, beurre, poisson et huile de poisson) ont montré un dépassement des valeurs admises dans un lot d'œufs qui a été saisi et détruit. Une contamination du sol a pu être mise en évidence chez le producteur, qui a procédé à l'assainissement.

Nitrosamines

Les nitrosamines sont des substances chimiques cancérogènes formées dans l'estomac lorsque des nitrites s'y combinent à certains acides aminés provenant des aliments protéinés.

Ces nitrites peuvent provenir d'aliments (bière, poisson et produits dérivés, certains fromages et charcuteries) où ils sont introduits comme agent conservateur, en très faibles quantités et de façon strictement réglementée. Ils peuvent aussi provenir de la réduction de nitrates présents parfois en excès dans certains produits végétaux (laitue, épinard, radis...) lorsque les conditions de culture, de récolte, et la durée de stockage avant consommation ont permis leur accumulation. Les teneurs en nitrates dans les légumes à feuilles doivent respecter les réglementations belge et européenne et font l'objet de contrôles de l'AFSCA. En 2004, 7,7 % des échantillons prélevés n'étaient pas conformes et ont donné lieu à des avertissements ou des procès-verbaux. La question du risque d'un apport de nitrates par l'eau ne se pose que dans les cas d'utilisation alimentaire d'eau de puits non contrôlés [voir SANTE 3].

La carcinogénicité des nitrosamines est prouvée chez l'animal mais pas chez l'homme ; elles sont classées par l'IARC comme cancérogènes probables (Groupe 2A) ou possibles (Groupe 2B) pour l'homme.

Mycotoxines

De nombreux produits agricoles sont sujets aux attaques d'un groupe de champignons qui produit des métabolites toxiques appelés mycotoxines.

Parmi elles, les aflatoxines sont particulièrement étudiées à cause de leurs effets nocifs sur la santé des êtres humains, de la volaille et du bétail. Dans certaines conditions de température et d'humidité, deux espèces du champignon *Aspergillus flavus* (prédominante en Asie et en Afrique) et *Aspergillus parasiticus* (principalement présente en Amérique) produisent des aflatoxines sur divers produits alimentaires (céréales, fruits secs, épices...) pouvant être importés dans notre pays. On en retrouve également dans le lait des animaux qui ont

consommé des aliments contaminés (tourteaux d'arachide p. ex.).

D'autres mycotoxines (comme l'ochratoxine A et DON ou déoxynivalénol) se forment quant à elles dans nos contrées. Actuellement, les céréales font spécialement l'objet de recherches et d'une réglementation.

Les aflatoxines peuvent induire divers cancers chez l'homme, en particulier celui du foie ; elles sont classées par l'IARC comme cancérogènes certains pour l'homme (Groupe 1). Elles sont également responsables d'immunodépression, de troubles de la croissance chez l'enfant, d'effets synergiques avec les virus de l'hépatite B et C aggravant le risque de contracter ces maladies.

La présence d'aflatoxine fait l'objet de contrôles réguliers par l'AFSCA, en particulier dans le lait, les produits laitiers, les fruits secs (arachides, pistaches, noix de coco, noisettes, amandes...) et épices (noix de muscade, pili-pili...). Pour les produits laitiers, aucun dépassement des normes admises n'a été observé en 2004 ; par contre, divers lots de fruits secs ont dû être détruits ou renvoyés dans leur pays d'origine cette même année.

SURVEILLANCE RADIOLOGIQUE DES DENRÉES ALIMENTAIRES

Le contrôle radiologique des denrées alimentaires est assuré par l'Agence fédérale de contrôle nucléaire (AFCN), en collaboration avec l'Agence Fédérale pour la Sécurité de la Chaîne Alimentaire (AFSCA).

Les contrôles portent sur l'eau de distribution, le lait, les denrées alimentaires vendues dans les circuits de grande distribution et sur les marchés, ainsi que sur des repas témoins servis par les restaurants d'entreprise, comme le prévoit la réglementation européenne.

Des échantillons sont collectés mensuellement et analysés :

- pour leur radioactivité naturelle : teneur en ^{40}K (potassium-40), très mobile et présent dans tous les compartiments de l'environnement ;
- pour leur radioactivité artificielle : teneurs en ^{134}Cs , ^{137}Cs (césium-134 et césium-137), ^{90}Sr (strontium-90), analysés en raison des risques qu'ils présentent pour la santé et de leur longue demi-vie, et teneur en ^{131}I (iode-131), analysé en raison de sa rapidité de fixation par la thyroïde (transfert rapide par le lait) et des risques de cancer de la thyroïde que cela peut induire. La présence éventuelle de ces radioéléments dans l'environnement est essentiellement liée aux essais nucléaires atmosphériques des années soixante et aux accidents nucléaires tels que celui de Tchernobyl survenu en 1986.

En 2004, 392 échantillons ont été prélevés et analysés par l'AFCN et l'AFSCA. En dehors de quelques échantillons de poisson, de viande et un échantillon de champignons sauvages présentant des teneurs en radiocésium très faibles mais mesurables -restant néanmoins proches des limites de détection-, toutes les analyses ont révélé des teneurs inférieures aux limites de détection, permettant de conclure en l'absence de toute radioactivité artificielle significative dans les denrées analysées⁽⁹⁾.

A noter que la stérilisation par irradiation, effectuée sur certains aliments pour augmenter leur durée de conservation, éviter leur germination ou réduire la contamination microbienne, ne rend pas les aliments radioactifs. Elle peut cependant en modifier certaines propriétés (teneur en vitamines, qualité gustative...) et entraîner la formation de certaines molécules dont la toxicité est discutée (cyclobutanones dans les aliments contenant des graisses).

Remerciements

Nous remercions pour leur collaboration et/ou relecture :

Alfred BERNARD, Pierre BIOT, Philippe BOURDEAU, Véronique BOUTTIN, Pierre CASSART, Geneviève DUCCOFFRE, Sébastien FIERENS, Catherine HALLET, Pascale JONCKHEER, Jean-Paul LEDANT, Pierre LEONARD, Laurence NICK, Jean PAULUIS et Edwin ZACCAI

Sources principales

Agence Fédérale de Sécurité de la Chaîne Alimentaire : www.afsca.be

- (1) Voir le site www.monplannutrition.be.
- (2) Détails des activités de l'AFSCA sur le site www.afsca.be et dans ses rapports d'activités annuels.
- (3) Unité de toxicologie industrielle et de Médecine du Travail de l'UCL : www.toxi.ucl.ac.be/
- (4) Voir le site www.phytoweb.fgov.be
- (5) Arrêté Royal du 22/02/2005
- (6) Lemieux. 1997. *Evaluation of emissions from the open burning of household waste in barrels - Volume 1. Technical Report*. Washington : USEPA. 79p. EPA-600/R-97-134a
- (7) Fierens et al. 2005. Evaluation de la charge corporelle en dioxines des riverains d'incinérateurs et de la sidérurgie : résultats d'une étude réalisée en Belgique. *Environnement, Risques & Santé*, 4, 35-42.
- (8) Fierens et al. 2003. Dioxin/polychlorinated biphenyl body burden, diabetes and endometriosis : findings in a population-based study in Belgium. *Biomarkers*, 8(6), 529-534.
- (9) Les rapports de l'AFCN peuvent être consultés pour le détail des analyses : www.fanc.fgov.be

